

Саймон Барон-Козэн



# Искатели закономерностей

КАК АУТИЗМ СПОСОБСТВУЕТ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬНОСТИ

Саймон Барон-Козн

**Искатели закономерностей.  
Как аутизм способствует  
человеческой изобретательности**

«Альпина Диджитал»

2020

## **Барон-Коэн С.**

Искатели закономерностей. Как аутизм способствует человеческой изобретательности / С. Барон-Коэн — «Альпина Диджитал», 2020

ISBN 978-5-91-671143-1

В этой книге Саймон Барон-Коэн, один из самых авторитетных в мире ученых, пишущих об аутизме, предлагает читателю неожиданный и смелый взгляд на особенности аутичных людей и их роль в человеческой цивилизации. Барон-Коэн исследует, как упорное экспериментирование с закономерностями и последовательностями, будь то в музыке, изобразительном искусстве, математике, инженерии, кулинарии или наблюдении за океаническими волнами, приводило к новым изобретениям и открытиям. С тех пор, как наши предки начали создавать первые орудия труда, и до сегодняшней цифровой революции именно «искателям закономерностей» мы обязаны прогрессом, убежден автор. Однако для самих носителей генов аутизма их способности нередко оборачиваются самыми разными проблемами – от социальных до медицинских. Переосмысливая подход к аутизму, автор призывает общество видеть в нем редкую возможность, которую нужно ценить и приветствовать, уважая людей, которые мыслят не так, как другие. Рейтинги и награды: • Выбор редактора The New York Times Book Review • Одна из лучших научных книг 2020 года по версии Amazon.com • Лучшая книга по психологии 2020 года по версии Barnes & Noble «Механизм систематизации стал результатом когнитивной революции в человеческом мозге, которая привела к тому, что вид Homo sapiens отделился от других животных и покорила Землю. И все это началось с поиска закономерностей «если-и-тогда». «Раньше психологи говорили о «нормальных» детях, а другие типы детей рассматривали как «не соответствующие норме», как будто существует только один тип нормального мозга. Концепция нейроразнообразия – это совершенно новый взгляд на целый ряд типов

мозга, поскольку она признает, что нет единственного пути развития мозга. Я бы назвал нейроразнообразие революционной концепцией, так как она вместо старого представления о нормальности и ненормальности предлагает радикально новый взгляд на мир: есть множество разновидностей мозга и все они возникают естественным образом». Особенности В книге содержатся дополнительные материалы: тесты «Коэффициент систематизирования» и «Коэффициент эмпатии», чтобы определить свой тип мозга, а также тест «Коэффициент аутистического спектра» для определения аутичных черт.

ISBN 978-5-91-671143-1

© Барон-Коэн С., 2020

© Альпина Диджитал, 2020

# Содержание

Глава 1	9
Глава 2	17
Конец ознакомительного фрагмента.	24
Комментарии	

# Саймон Барон-Коэн

## Искатели закономерностей.

### Как аутизм способствует

### человеческой изобретательности

Переводчик *Мария Смирнова*

Научный редактор *Иван Мартынихин, канд. мед. наук*

Редактор *Роза Пискотина*

Издатель *П. Подкосов*

Руководитель проекта *А. Тарасова*

Ассистент редакции *М. Короченская*

Художественное оформление и макет *Ю. Буга*

Корректоры *Е. Воеводина, Е. Сметанникова*

Компьютерная верстка *А. Ларионов, М. Поташкин*

Иллюстрация на обложке *Д. Сироткин*

*Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.*

*Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.*

© Simon Baron-Cohen, 2020

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2023

\* \* \*

Саймон Барон-Коэн

# Искатели закономерностей

КАК АУТИЗМ СПОСОБСТВУЕТ  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬНОСТИ



Москва, 2023

*В память  
о Бриджет Линдли (1959–2016),  
подарившей нашей семье свою любовь*

*Посвящается аутичным людям*

*Иногда именно те, кто, казалось бы, ничего собой не представляет, делают то, что никто и представить себе не мог.*

*Алан Тьюринг.*

*Игра в имитацию*

## Глава 1

### Прирожденные искатели закономерностей

Ал не говорил до четырех лет. Даже когда он начал разговаривать, было ясно, что он использует язык не так, как большинство детей. С самого начала он мыслил по-другому: меньше интересовался людьми, больше был сосредоточен на выявлении закономерностей и искал объяснения всему, что видел. Он беспрестанно задавал людям вопросы, начинавшиеся со слова «почему», чтобы понять, как все устроено. Это утомляло слушателей. Его безудержное любопытство отчасти забавляло, но в то же время его требования исчерпывающих объяснений порой были невыносимы для окружающих. Он явно был особенным ребенком.

Он проявлял и другие необычные качества. Например, мог раз за разом декламировать произведение Томаса Грея «Элегия, написанная на сельском кладбище» (*Elegy Written in a Country Churchyard*) – и это обыкновение он сохранил на всю жизнь. В школе учителя приходили в ярость от его постоянных расспросов. Один из них в отчаянии говорил, что мозги у Ала в полном раздразе, подразумевая путаницу в его голове. Однако чего не было в голове Ала, так это путаницы. Напротив, его неустанные вопросы были необходимы для большей ясности, потому что он находил расплывчатыми объяснения других людей об устройстве вещей. Он хотел воспроизвести упорядоченную, основанную на фактах картину мира. С его точки зрения, остальные люди мыслили неряшливо и неточно.

Это беспокоило его мать. Она видела, что учителя часто делали замечания ее сыну и унижали его, и боялась, что это подорвет его уверенность в себе. Нужно было действовать. Поэтому, когда ему исполнилось одиннадцать лет, она решила перевести его на домашнее обучение. Решение далось ей нелегко. Однако, учитывая неутолимую жажду знаний сына и столь негативное отношение к нему в школе, она не видела другого выхода. Ее ребенок имел право учиться так, как это подходило его особому складу ума.

Мать Ала с изумлением наблюдала, как, избавившись от ограничений обычной школы, ее сын «проглатывал» книги из домашней и местной библиотек. Когда Ал читал описание какого-либо явления, будь то в химии или физике, он бросался в подвал дома проводить свои «эксперименты», чтобы удостовериться в том, что объяснение верное. Освободившись от школьных занятий, он наконец смог следовать своей страсти к поиску закономерностей в мире, ведь теперь не было учителей, заставлявших его сидеть спокойно, не задавать вопросов и делать то, что ему говорят. Домашнее обучение стало для мальчика даром свободы, который вручила ему мать. Не привязанный больше к групповому обучению, Ал наконец смог выбирать, чему, когда и как ему учиться индивидуально. Это идеально соответствовало его складу ума, поскольку мальчик никогда не довольствовался рассказами учителя о том, как что-то работает, и ему всегда хотелось удостовериться в этом самому. Он подвергал сомнению все доказательства и проверял все сам. Его интеллект не позволял ему следовать за толпой. Вместо этого он хотел понять самую суть вещей, основные принципы, чтобы убедиться в истинности своих знаний.

Мать Ала отчетливо понимала, что у ее сына особый способ познания. Некоторые описывали его стиль обучения как педантичный, одержимый деталями, ригидный, дотошный и обстоятельный. Например, в библиотеке Ал читал книги, начиная с последней на нижний полке, а затем методично переходил от одной к другой в том порядке, в каком они располагались, не «перескакивая» с полки на полку. Он неуклонно следовал правилу: по одной книге в строгой линейной последовательности, чтобы быть уверенным в том, что не пропустил какой-либо информации. Хотя его больше всего интересовала научная и техническая литература, он

никогда не отступал от своего правила. А он любил правила, поскольку правила сами по себе были закономерностями.

К двенадцати годам Ал прочитал «Начала»<sup>1</sup> Ньютона, самостоятельно изучил физику, подвергая сомнению теории электричества и проводя собственные эксперименты дома, чтобы убедиться в их истинности. К пятнадцати годам Ал увлекся азбукой Морзе, совершенным языком алгоритмов. А когда что-то вызывало его интерес, ему было просто необходимо освоить это. Он не мог понять, как большинство людей способны поверхностно знакомиться с множеством тем, поскольку ему требовалось понять любой предмет досконально. Все или ничего. Ему нравилось, что с помощью азбуки Морзе, одно и то же сообщение можно было передать посредством различных алгоритмов с использованием звуковых щелчков, световых вспышек или написанных символов. Ему нравилось, что каждая буква представляла собой уникальную последовательность из точек и тире, что точка была единицей времени, а тире приравнивалось по продолжительности к трем точкам. Ему нравилось, что буква напоминала музыкальную ноту: одна соответствовала одному такту, другие – двум или четырем тактам. Он улавливал закономерности интуитивно – он был прирожденным *искателем закономерностей*.

Когда Алу было шестнадцать, он покинул родной дом. Он скитался по стране и обнаружил, что его знание азбуки Морзе может помочь ему заработать деньги на должности телеграфиста. Однако по ночам он все так же следовал своим сокровенным интересам, ложился спать лишь на рассвете, продолжая проводить свои «эксперименты при лунном свете» на любом оборудовании, какое только мог достать. Как и в детстве, он по-прежнему любил разбирать вещи на детали, чтобы посмотреть, как они устроены, и выяснить, что чем управляет. После этого он получал не меньшее удовольствие, заново собирая их.

Вскоре шестнадцатилетний Ал представил публике свое первое изобретение. Его «автоматический ретранслятор» передавал сигналы азбуки Морзе между телеграфными станциями, работающими без оператора, чтобы любой мог отправить сообщение, когда ему удобно. И как мы увидим, он продолжал изобретать на протяжении всей своей взрослой жизни.

Двухлетний Джона – еще один ребенок, который, подобно Алу, никак не мог начать говорить. Однако в отличие от матери Ала, которая сохраняла спокойствие, мать Джоны запаниковала. Ее расстраивало, что окружающие дети уже всю болтали, поэтому она повела своего маленького мальчика в детскую клинику на обследование<sup>[1]</sup>.

Она с тревогой наблюдала за тем, как педиатр проводит различные тесты. Врач видела, что мать Джоны обеспокоена, и решила, что стоит познакомить ее с графиком, показывающим, насколько неодинаково дети осваивают речевые навыки<sup>[2]</sup>:

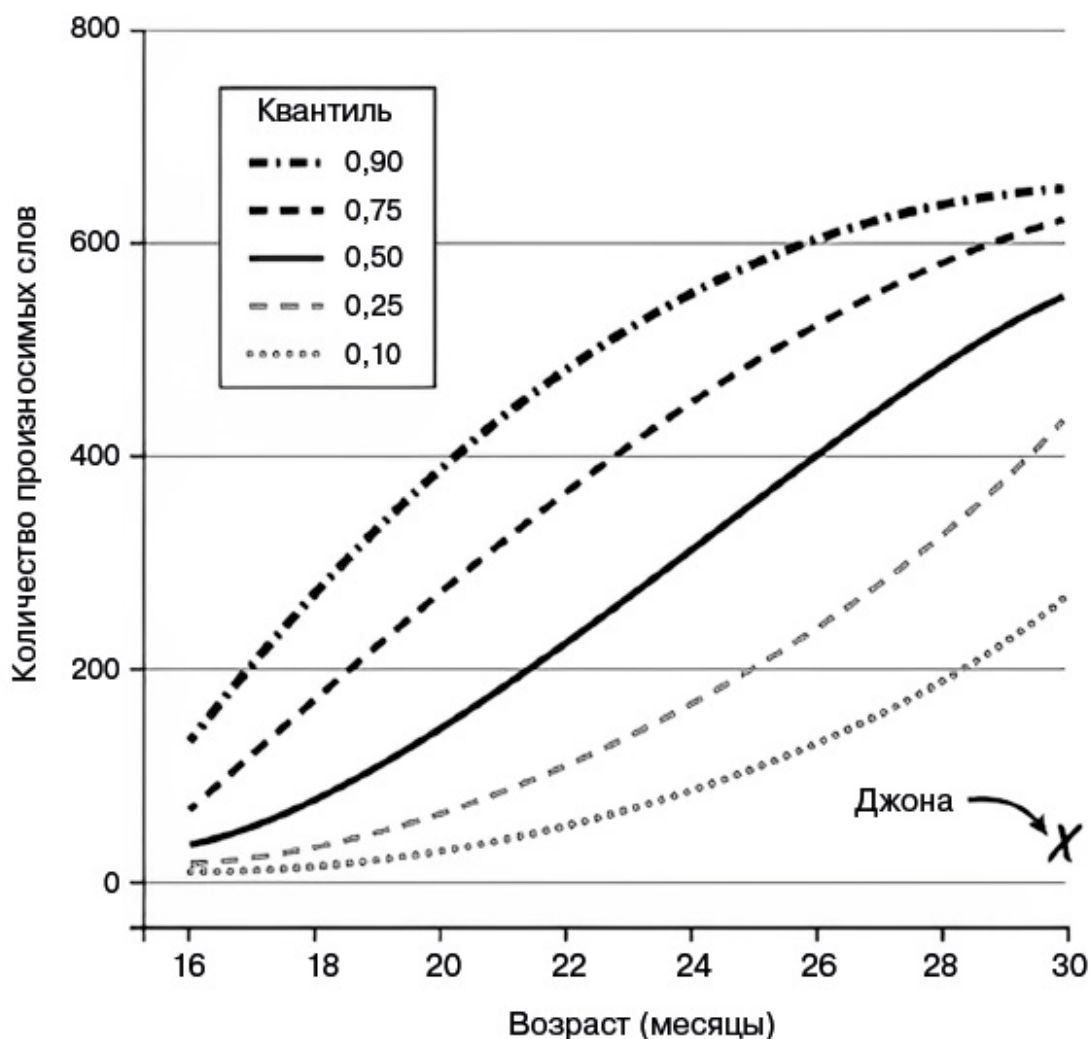
– Вы видите, как малыши различаются по скорости развития речи? Они просто разные. То, в какую категорию попадете вы, в некоторой степени зависит от ваших генов<sup>[3]</sup>.

Расстроенная мать Джоны пыталась сосредоточиться на этом графике, но просто не могла его понять. Она сказала врачу, что все эти линии лишь сбивают ее с толку. Она еле сдерживала слезы. Доктор положила свою ладонь на руку матери Джоны, чтобы утешить ее, и продолжила объяснения:

– Вы видите сплошную черную линию? Это обычные дети. Линия, расположенная выше, – это те, кто начинает говорить рано, кто очень общителен и болтлив. Нижняя – те, кто осваивает речь позже, у них лучше пространственное восприятие, они более музыкальны, более склонны к математике – они любят закономерности.

---

<sup>1</sup> Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: ЛКИ, 2014. – Прим. ред.



Илл. 1.1. Различные типы речевого развития детей<sup>2</sup>

Врач повернулась к ней, сделала паузу, словно обдумывая дальнейшие слова, и произнесла:

– Джона – один из таких детей. Им просто не так интересно болтать, но их приводит в восхищение то, как все устроено. Эти дети не лучше и не хуже остальных. Они просто другие.

Врач снова замолкла и, видя, что мать Джоны начинает успокаиваться, сказала:

– Мне нравятся такие дети, потому что они проявляют оригинальность. Возможно, они не торопятся заговорить, но, когда начинают, их высказывания намного интереснее! Некоторые из них становятся талантливыми музыкантами или шахматистами, некоторые обладают способностями к математике, садоводству, кулинарии, сборке велосипедов, столярному делу или фотографии. Они перфекционисты, для них важны детали. Они замечают то, на что другие дети не обращают внимания.

Теперь мать Джоны внимательно изучала график, склонившись над ним, и уже не плакала. Тогда врач взяла ручку и нарисовала крестик:

– В своей клинике я вижу много детей, похожих на Джону, на графике они там, где стоит крестик, и я наблюдала за тем, как они растут. Некоторые становятся инженерами и худож-

<sup>2</sup> По материалам M. Frank et al. (2017), "Wordbank: An open repository for developmental vocabulary data," *Journal of Child Language* 44 (3), 677–694.

никами, которые проявляют оригинальность, успешными бизнесменами с новым подходом или учеными, которые могут видеть закономерности в данных и делать открытия<sup>[4]</sup>.

Она повернулась к матери Джоны:

– И знаете что? Я сама была таким ребенком. По словам родителей, я не говорила до трех лет, а когда подросла, была в числе детей, которые любят естественнонаучные предметы.

Врач на мгновение улыбнулась, а затем посмотрела матери Джоны прямо в глаза:

– Гордитесь Джоной. Он просто идет по другому пути. Поверьте, он начнет говорить, когда будет готов к этому. Если же другие родители спросят, почему Джона еще не разговаривает, просто скажите: «Он не такой, как все, но не хуже других».

Незадолго до своего трехлетия Джона наконец заговорил. Однако то, *как* он использовал язык, было не совсем обычно. Когда он говорил, то не смотрел на людей. Если он указывал пальцем на какой-либо предмет, то не для того, чтобы обратить на него внимание собеседника. Джона делал это, чтобы назвать его для себя, даже когда был один. Его мать поняла, что, в отличие от других детей, он указывает на предметы не для того, чтобы сообщить о них что-то другому человеку. Это был его способ классифицировать их для себя. Указывая на тот или иной предмет, он называл его – и это была бесконечная классификация. Однако ее успокаивало то, что наконец сын говорил!

Еще одну особенность она заметила в том, как Джона использовал слова: он не называл предметы общими словами, такими как «машина» или «гриб». Он использовал очень конкретные слова, обозначая, например, марку, модель и год выпуска автомобиля («Это черный Renault Laguna 2.0 2006 года выпуска») или определенный вид гриба («Это белый гриб»).

И все же мать Джоны гордилась тем, как он говорил, поскольку речь сына отражала его точный ум, острое внимание к деталям, что было свойственно и ей самой: она тоже всегда замечала, если мельчайшая деталь в доме оказывалась не там, где обычно, и считала необходимым вернуть ее<sup>[5]</sup> на место. Она поняла, что язык Джоны отражает его сильное стремление к упорядочиванию, что мало чем отличалось и от увлечений ее мужа: тот часами просматривал книги с фотографиями разных видов птиц или различных марок автомобилей. Она знала, что гены, унаследованные от одного или от другого родителя, могут дать ребенку голубой или карий цвет глаз, но могут ли гены быть причиной склонности ребенка к точности и классификации?

Она помнила слова врача: Джона не хуже других детей, он просто не такой, как все. Она видела, что другие трехлетние дети ведут себя не так, как он. Например, Джона в восторге сидел перед телевизором и смотрел прогноз погоды, чтобы узнать, как изменились графики и цифры с момента последнего сообщения. А когда он в трехлетнем возрасте в течение нескольких дней лежал в больнице, она заметила, что он читал названия всяческих лекарств, которые медсестра провозила мимо него на каталке. Когда она упомянула об этом педиатру, тот назвал это гиперлексией, в противоположность дислексии. Читать Джона научился еще до того, как пошел в школу. Как это произошло? Все подруги матери были вынуждены часами сидеть со своими детьми, усердно пытаясь научить их чтению, а Джона чувствовал себя в этом как рыба в воде.

Одна из ее подруг замечала, что, когда бы она ни зашла к ним в дом, Джона неизменно страстно «экспериментировал». Например, мог часами нажимать клавишу на выключателе, находившемся наверху лестницы, переводя ее в положение *вниз*, оставляя все остальные в положении *вверх*, словно хотел убедиться в том, что выключатель наверху лестницы отвечает за свет в коридоре нижнего этажа. Он делал это снова и снова, будто повторяя эксперимент, приходя в восторг при включении света, хлопая в ладоши и повизгивая. Когда подруга хмурилась, как бы спрашивая, *что с ним не так*, мать Джоны вступалась за сына и твердо заявляла: «Просто Джона не такой, как все».

К четырем годам интерес Джоны сместился на его огромную коллекцию игрушечных машинок. Он крутил одно колесо какой-нибудь машинки вновь и вновь, по всей видимости получая большое удовольствие, когда убеждался, что каждый раз оно вращается одним и тем же образом. Он расставлял свои машинки в строгом порядке в соответствии с их цветом и размером и закатывал истерику, если кто-то хоть немного менял их порядок.

Другим любимым занятием Джоны было сидеть перед стиральной машиной, прислушиваясь к шелчкам или жужжанию, которые она издавала на каждом этапе цикла. Когда он доходил до определенного ожидаемого им момента в последовательности, он в возбуждении махал руками. Мать не обращала внимания на это странное поведение, считая его безвредным, а Джоне, по всей видимости, это доставляло радость.

Однако в школе учителя были озабочены тем, что Джона не желал присоединяться к остальным. Во время группового чтения, когда дети все вместе усаживались на коврик, Джона сидел с закрытыми глазами, заткнув пальцами уши. Он терпеть не мог сидеть рядом с другими детьми и не смотрел на их лица. Дети прозвали его «пальцы в ушах» и скандировали прозвище, когда он входил в классную комнату, отчего мальчик расстраивался. Когда он слышал это, то выбегал из класса, и учительнице Джулии приходилось уговаривать его вернуться обратно. Джулия волновалась за Джону и ласково беседовала с ним, спрашивая, как он себя чувствует. Он говорил, что беспокоится, когда другие дети двигаются, потому что они «непредсказуемы». Ее удивляло, что пятилетний ребенок использует такое «взрослое» слово.

Джулия заметила, что на детской площадке Джона всегда старался держаться обособленно. Несмотря на все усилия персонала школы и даже ее собственные, порой над ним издевались. Она пришла в ужас, когда узнала, что однажды какие-то дети схватили его, бросили в мусорный бак, накидали сверху мусора, смеясь над криками Джоны, а затем закрыли крышку. Он сидел там неподвижно, не издавая ни звука, из страха, что хулиганы все еще рядом и ждут, когда он выберется наружу. Он провел в мусорном баке несколько часов, пока к концу дня, к счастью, не был обнаружен школьным сторожем.

Обычно Джона предпочитал играть один у края детской площадки, собирая листья и распределяя их на кучки по определенным параметрам. Как-то раз Джулия, которая к этому моменту решила, что должна взять его под свое крыло, спросила мальчика, чем же он занимается. Сначала он ничего не ответил ей. Когда она повторила вопрос, он сказал монотонным голосом, не глядя на нее:

– Вчера я разделил все листья на пять различных куч: у этих есть черешок, у этих – одна листовая пластинка, у этих – гладкая кромка, у этих – эллиптическая форма, а у этих есть основная жилка, от которой отходят остальные. Но сегодня я понял, что есть еще способ различать их: вот у этих листья идут напротив друг друга вдоль стебля<sup>[6]</sup>.

Джулия была поражена. Она никогда не встречала ребенка, так упорно следующего логике, столь непохожего на остальных детей и такого замкнутого. Она спросила его, зачем ему все эти способы сортировки листьев, и он просто ответил:

– Так я выясняю все варианты.

Джулия почувствовала, что перед ней ребенок-ученый, который не нуждается в поощрении, чтобы проводить свои наблюдения, и что им движет стремление познавать мир. Когда в тот день мать Джоны подошла к школьным воротам, чтобы забрать его после занятий, Джулия сказала ей, что она должна гордиться тем, какой у ее сына выдающийся ум.

Однако мать Джоны все больше беспокоилась из-за его поведения. Родители одноклассников стали отмечать, что Джона «одержимый» и «странный». Он был единственным ребенком в классе, которого другие дети не приглашали на празднование своих дней рождения. Каждый раз, когда она забирала мальчика из школы, она боялась, что учитель или кто-то из родителей подойдет к ней сообщить об очередном инциденте. Однажды Джона так сильно толкнул мальчика, скандировавшего дразнилку «пальцы в ушах», что тот упал на спину и ударился головой.

В другой раз, когда она приехала забрать сына, ее вызвали в кабинет директора. Как ей рассказали, Джона взял ножницы, подошел в девочке, сидевшей с ним за партой, и подстриг ей челку, так как его беспокоило, что она неровная. Маленькая девочка не могла и слова вымолвить от потрясения, а ее родители были в ярости.

Мать Джоны мечтала, что ее ребенок будет весело играть с другими детьми, а не являться домой с карманами, полными улиток, камушков или скомканных листов бумаги, на которых в тщательно составленной таблице от руки вписаны сведения об автомобилях – марка, модель, номер, цвет, год выпуска и владелец. Еще она беспокоилась о Джоне потому, что он полностью доверял чужим людям.

Однажды на детской площадке мальчик попросил Джону показать свой кошелек, а когда он согласился и протянул его, тот схватил кошелек и убежал с ним. Мать Джоны приходила в отчаяние от необходимости объяснять ему, как и в чем его могут обмануть. Казалось, он просто не понимает других детей. Он говорил, что взаимодействия между людьми в обществе ему непонятны, в отличие от предметного мира и закономерностей, доступных ему на интуитивном уровне. Поэтому Джона предпочитал одиночество, желая познавать жизнь без посторонней помощи.

Казалось, никто не понимал, *почему* Джона ведет себя именно так, бесконечно сортируя и классифицируя. Один детский психиатр, к которому мать Джоны привела сына, произнес аббревиатуру RRBI (repetitive and restricted behaviours and interests), расшифровав ее как «повторяющиеся и ограниченные поведение и интересы», будто эти слова что-то объясняли. Название показалось женщине оскорбительным: оно звучало как симптом какой-то болезни и навешивало на ее сына медицинский ярлык. Вдобавок она не видела в нем смысла, так как получался замкнутый круг: «Джона коллекционирует предметы, потому что у него повторяющиеся и ограниченные поведение и интересы»<sup>[7]</sup>.

Она решила не возвращаться к психиатру, а обратиться к той доброй женщине-педиатру, которая, по ее мнению, лучше поняла Джону. Та была рада увидеть ее вновь и сказала, что, если внимательно понаблюдать за повторяющимся поведением Джоны, можно заметить, что он пытается открыть законы, по которым все устроено. Мать Джона чувствовала: доктор хочет, чтобы она увидела, что движет ее сыном.

Затем педиатр поразила ее, сказав:

– Мне так не нравится, когда психиатр называет повторяющееся поведение ребенка RRBI. С таким же успехом можно сказать, что вся наука, включая медицину, – это повторяющиеся ограниченные поведение и интересы. Неужели он не понимает, что все научные открытия и изобретения, которые делались на протяжении веков, стали результатом повторений? – Врач покачала головой. – Когда Джона экспериментирует с выключателями, он ведет себя, как маленький ученый, который изменяет всего один параметр, в то время как сохраняет остальные неизменными, стараясь сделать открытие. Он пытается понять систему<sup>[8]</sup>.

Мать Джоны сидела, словно замороженная, слушая, как доктор помогает ей увидеть ода-ренность собственного сына.

В детстве Ал и Джона были поразительно одинаковы. Оба изо всех сил старались понять людей, но их умы были настроены на слишком высокий уровень анализа и выявления закономерностей и систем, побуждая их задавать вопросы, ставить эксперименты и классифицировать все, с чем они сталкивались. Каждый из этих мальчиков, хотя они родились в разные века (Ал в 1847 г., а Джона в 1988 г.), подвергали сомнению все: «Почему произошло событие X? Что случится, если я сделаю то-то? Это X или Y? Каковы доказательства, что А действительно вызывает Б, а не какой-то другой фактор В?» Обладая таким критическим складом ума, они все время анализировали и экспериментировали.

И Ал, и Джона отличались свежим взглядом на мир, они не находились под влиянием социальных условностей и не чувствовали себя обязанными следовать общепринятым представлениям. Им обоим нужны были исчерпывающие объяснения, без пробелов. Как проницательно заметила его педиатр, Джона напоминал маленького ученого, исследующего все предположения и проверяющего свидетельства в их пользу, только, в отличие от Ала, он делал это без какой-либо формальной подготовки. Казалось, все, что волновало этих детей, – поиск истины, а истиной для них были закономерности. Все, что не соответствовало определенному порядку или не следовало предсказуемым правилам или законам, не представляло для них интереса. Оба были прирожденными искателями закономерностей.

Несмотря на сходные характеристики в детстве, их жизни сложились совершенно по-разному. Став взрослым, Ал прославился. Это был Томас Алва Эдисон, знаменитый ученый и изобретатель, обладатель 1093 патентов США, создатель удивительных революционных технологий, таких как лампочка. Почитатели нестандартного мышления называли его «Волшебник из Менло-Парка»<sup>[9]</sup>.

И наоборот, Джона на сегодняшний день – молодой человек, который всего лишь ищет закономерности в окружающем его мире. Он не стал всемирно известным изобретателем, но на свой лад демонстрирует то же стремление понимать, экспериментировать и изобретать. Например, будучи взрослым, он увлекается наблюдением за узорами волн на поверхности океана. Каждые выходные он едет рыбачить на побережье, и все местные рыбаки знают его. Когда он был подростком, они охотно брали его с собой в лодку, потому что, глядя на воду, он считывал закономерности. Наблюдения подсказывают ему, где находится косяк рыбы, насколько он велик, на какой глубине плывет и даже из каких рыб состоит. Часто Джона молчит и лишь подает знак. Рыбаки научились доверять ему и бросают сеть туда, куда он укажет. Они до сих пор изумляются, насколько легко Джона замечает закономерности, которые они упускают. Они говорят, что его прогнозы всегда верны. Джона явно испытывает радость во время этих рыболовных экспедиций: ведь он может полностью погрузиться в детали, не обращая внимания на общую картину, к тому же эти путешествия позволяют ему общаться с людьми без необходимости разговаривать.

Однако, несмотря на то что Джона обладает талантом замечать закономерности, исключительным вниманием к деталям и незаурядной памятью, ему не удастся ни с кем подружиться. Когда я сказал, что рыбаки – его друзья, он сразу поправил меня:

– Они любят меня, потому что я показываю им, где находится рыба, но после рыбалки они идут в паб, а я возвращаюсь домой один и до сих пор живу с родителями.

Джона – аутист. Хотя, наверно, вы уже догадались.

Как показывают истории этих двух детей, одни и те же поведенческие проявления и увлечения можно рассматривать по-разному. С одной стороны, детские «обсессии» – симптом «расстройства» или «заболевания» и связаны с ограничением способности к труду. С другой стороны, неустанное экспериментирование и подробные наблюдения – результат деятельности мозга, который в поиске закономерностей работает на полную мощность, что может привести в будущем к открытию, и такой ребенок может даже стать великим изобретателем.

Способность изобретать чрезвычайно важна, поскольку с тех пор, как люди научились создавать что-то новое, мы изменили наш мир и продолжаем это делать по сей день. Тем не менее мы плохо понимаем внутренние механизмы этого явления. Похоже, не существует теории о том, как мы изобретаем, или понимания того, откуда берется это умение<sup>[10]</sup>. Принято считать, что создание чего-то нового включает изучение объекта, свежий взгляд на него или внезапное озарение, но эти туманные описания не тянут на теорию. Тем не менее, если говорить об особенностях ума изобретателей, таких как Эдисон, или аутичных людей вроде Джоны, мы можем заметить между ними связь, которую необходимо исследовать.

Обнаруженная мною связь побудила меня поставить несколько фундаментальных вопросов. Как мы изобретаем? Что происходит у нас в голове, когда мы изобретаем? Является ли человек единственным видом, способным изобретать? На каком этапе эволюции наши предки начали создавать что-то новое? В чем состоит загадочная связь с аутизмом? Наблюдается ли эта связь среди представителей всего аутичного спектра, включая даже тех, у кого отмечаются нарушения обучаемости и слабое развитие речи?

Будучи психологом и специалистом по аутизму, я на протяжении тридцати пяти лет изучаю мышление человека. В этой книге я предлагаю новую теорию человеческой изобретательности. Вот она в общих чертах.

Во-первых, только люди обладают особой движущей силой в мозге. Она направлена на поиск «если-и-тогда» закономерностей, которые являются простейшим определением системы. Эту движущую силу мозга я называю «механизмом систематизации». Во-вторых, механизм систематизации развился в переломный момент эволюции человека – около 70 000–100 000 лет назад, когда первые люди начали изготавливать сложные орудия, на что не было способно ни одно животное прежде и на что не способно ни одно из современных животных, помимо человека<sup>[11]</sup>. В-третьих, механизм систематизации позволил людям овладеть науками и технологиями, превзойдя другие виды на нашей планете.

В-четвертых, механизм систематизации имеет очень тонкую настройку в умах изобретателей и людей, связанных с точными знаниями (естественные науки, технологии, инженерия и математика), а также тех, кто стремится усовершенствовать любую систему (например, музыканты, ремесленники, кинематографисты, фотографы, спортсмены, предприниматели, юристы и другие). Все эти люди отличаются «гиперсистематизирующим» складом ума, который не может не обращать внимания на тонкости и детали и обладатели которого любят выяснять, как работает система, как ее создать и как усовершенствовать. В-пятых, аналогичный высокочувствительный механизм систематизации характерен для мышления людей, страдающих аутизмом. В-шестых, последние научные данные показывают, что способность систематизировать отчасти имеет генетическую основу, поэтому, по всей видимости, она формировалась под воздействием естественного отбора. И здесь необходимо отметить удивительную связь: соответствующими генами обладают и аутичные люди, работающие в точных науках, и другие люди с повышенной склонностью к систематизации.

Оглядываясь назад, на эволюционное прошлое, затем рассматривая настоящее и заглядывая в будущее, мы открываем важную истину: люди, чей мозг оснащен мощным механизмом систематизации, были – и остаются – главными героями истории изобретений.

## Глава 2

### Механизм систематизации

Когда 70 000–100 000 лет назад в человеческом мозге развивался механизм систематизации, наш разум начал воспринимать объект (или событие, или информацию) не как нечто, с чем уже нечего больше делать, а как систему, подчиняющуюся закономерности «если-и-тогда». Механизм систематизации стал результатом когнитивной революции в человеческом мозге, которая привела к тому, что вид *Homo sapiens* отделился от других животных и покорил Землю. И все это началось с поиска закономерностей «если-и-тогда»<sup>[12]</sup>.

Каждое из этих трех маленьких слов особенное и важное, и я хочу подробно объяснить вам их значения. Я попрошу лишь об одном: когда вы смотрите на эти слова, не думайте, будто вы знаете, что они означают. Слова «если», «и», «тогда» выглядят как очень знакомые, однако их кажущаяся простота маскирует их глубинный смысл. Но об этом чуть позже.

Механизм систематизации подразумевает четыре шага, их я и называю «систематизацией»<sup>[13]</sup>.

**Шаг 1 – задать вопрос.** Когда мы, люди, смотрим на мир вещей или явлений, мы начинаем с вопроса «почему» («Почему погасла свеча?»), «как» («Как птицы летают?»), «что» («Что я могу сделать с этим куском дерева?»), «когда» («Когда опасно выходить в море?») или «где» («Где лучшее место для посадки семян помидоров?»)<sup>[14]</sup>. Не существует доказательств того, что животные могут так же, как мы, задавать себе вопросы, даже невербально. Конечно, понять, способны ли на это другие животные, сложно, но возможно. Дело в том, что животному или человеку не нужен язык, чтобы задать себе вопрос. Например, очевидно, что еще не научившийся говорить ребенок уже задает себе вопросы: мы судим об этом по тому, как он систематично экспериментирует с игрушкой, чтобы выяснить, как она действует. Очевидно также, что человек, не способный говорить (например, после инсульта), может задавать себе вопросы: мы видим, что он обнаруживает любопытство. Действительно, любопытство оказывается важным признаком систематизации. Другие животные не проявляют подобного стремления экспериментировать и не выказывают любопытства, но об этом мы поговорим позже<sup>[15]</sup>. В свою очередь, дети после двух лет начинают постоянно задавать вопросы, что указывает на наличие в их мозге механизма систематизации<sup>[16]</sup>. При этом такие дети, как Ал и Джона, задают до крайности много вопросов.

**Шаг 2 – ответить на вопрос, исходя из гипотетической закономерности «если-и-тогда».** Мы ищем то, что могло *изменить* нечто (исходные данные), сделав его другим (результат). Если источник изменения очевиден, мы ищем его поблизости, либо мы рассуждаем о причине, которая должна существовать, но может быть невидимой. Поэтому если мы видим, что из ружейного ствола (исходные данные) выходит дым (результат) и что единственный видимый поблизости фактор, который двигался, – это курок, тогда мы можем предположить, что причиной изменения послужило нажатие на курок. *Если* ствол не дымится, *а* курок уже спущен, *тогда* дым пока еще в ружейном стволе.

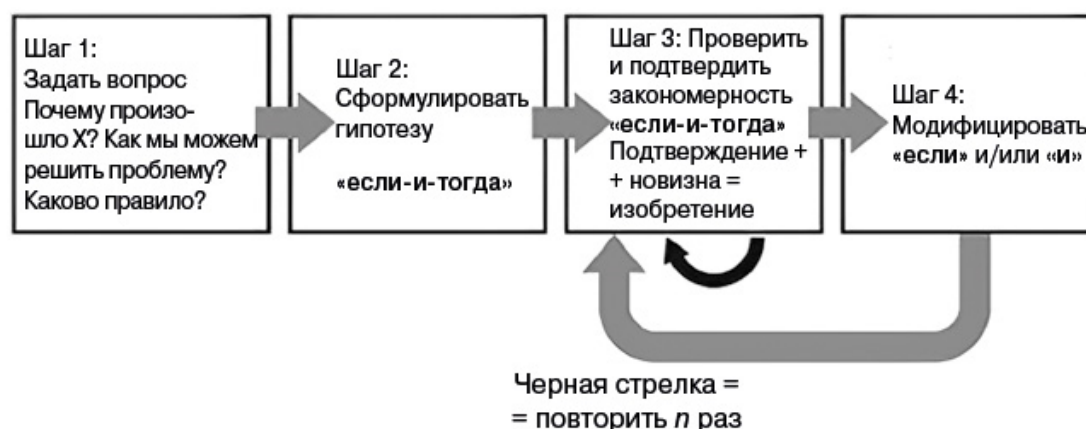
**Шаг 3 – это проверка закономерности «если-и-тогда» в цикле.** Мы делаем это в ходе повторяющихся экспериментов или наблюдений, чтобы проверить, всегда ли она верна. Когда мы проверяем закономерность, этот шаг повторяется снова и снова, позволяя нам убедиться в том, что каждый раз мы получаем одни и те же результаты. (Цикл обозначен маленькой черной стрелкой под шагом 3 на илл. 2.1.) Лучшие систематизаторы повторяют этот цикл десятки или даже сотни раз, чтобы убедиться в том, что закономерность «если-и-тогда» верна. Если она подтверждается и выявлена впервые, то мы имеем дело с **изобретением**.

Наконец, на шаге 4 мы **видоизменяем эту обнаруженную закономерность и снова проверяем ее в ходе циклов**. Мы модифицируем первоначальную закономерность «если-и-тогда», разбив ее на части, и меняем «если» и/или «и», наблюдая за тем, что будет с компонентом «тогда». Затем мы тестируем эту измененную закономерность, проводя цикл за циклом, чтобы проверить ее справедливость в каждом из них. Если закономерность сохраняется и ее до этого никто не замечал, мы имеем дело **еще с одним изобретением**. После этого мы можем решить, придерживаться ли теперь модифицированного алгоритма, поскольку он повышает эффективность системы и/или приводит к появлению чего-то совершенно нового и полезного.

Обратите внимание, что иногда новая «если-и-тогда» закономерность – это скорее **открытие**, чем изобретение. Например, когда в 1954 г. эпидемиологи Ричард Долл и Остин Хилл обнаружили, что *если* вы курите (подвергаетесь воздействию табачного дыма) *и* выкуриваете более тридцати пяти сигарет в день, *тогда* у вас в сорок раз больше шансов заболеть раком легких<sup>[17]</sup>, это было открытием, а не изобретением.

Во всех случаях, когда вы систематизируете, вы получаете **контроль** над системой. Подумайте о плавании под парусом: *если* моя лодка неподвижна *и* я держу парус перпендикулярно направлению ветра, *тогда* она начнет двигаться вперед в том же направлении, что и ветер<sup>[18]</sup>.

Приведенное выше описание может ассоциироваться с поведением профессионально обученного исследователя или инженера, но позвольте напомнить, что систематизируем мы все: у каждого из нас в мозге заложен механизм систематизации. Так что эта теория не об ученых и инженерах, а обо всех нас. Тем не менее, как мы увидим, многие из тех, чей механизм систематизации настроен очень точно, склонны выбирать работу в таких областях, как естественные науки или техника. Другие могут освоить игру на музыкальном инструменте, какое-либо ремесло или вид спорта, поскольку и в этих профессиях полезно стремление к систематизации. Схема на илл. 2.1 кажется очень абстрактной, однако илл. 2.2 показывает конкретный пример того, как можно применить механизм систематизации.



**Илл. 2.1.** Как систематизация приводит к изобретению, контролю и открытию<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Предоставлено автором.



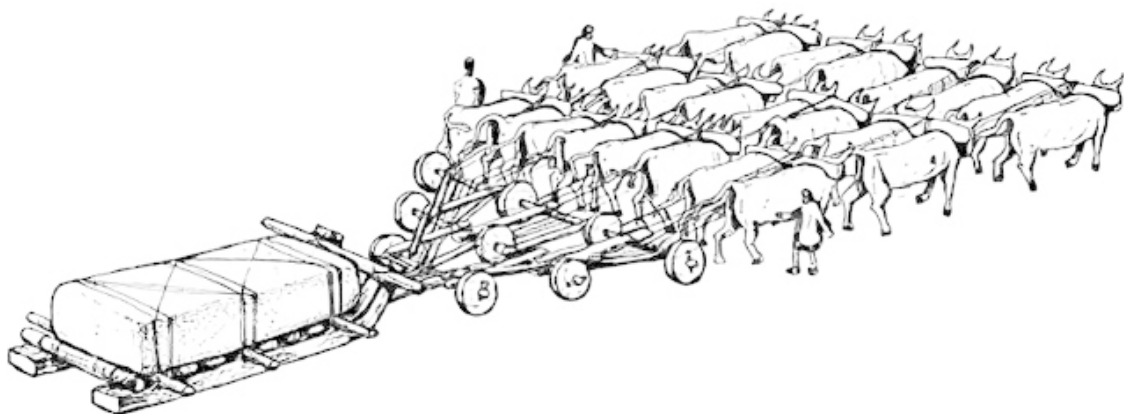
Илл. 2.2. Как систематизация привела к изобретению сельского хозяйства<sup>4</sup>

Азами систематизации владеет любой ребенок и каждый из нас – это обнаруживается в том, что мы задаем себе вопросы и пытаемся понять, как что-то устроено. Достаточно понаблюдать за тем, как ребенок исследует объект, когда он пытается сообразить, что можно делать с его помощью или что он способен с ним делать. Это озорное *любопытство*, движимое желанием разобраться в системе или решить проблему, и есть повседневная систематизация в действии. Это тот самый момент «Ага!», когда малыш определяет, как уравновесить башню из кубиков, как регулировать напор воды в кране или как нажать на выключатель, чтобы появился свет. Мышление по принципу «если-и-тогда».

Когда мы распознаем закономерность «если-и-тогда», мы имеем дело с системой. Поэтому я использую слово «систематизация». Оказывается, что системой является каждый инструмент, от первого лука со стрелами, первого музыкального инструмента до современных текстовых сообщений. Это всё инструменты, которые мы изобрели, чтобы они выполняли работу за нас. Я утверждаю, что наш единственный путь к изобретению нового инструмента или усовершенствованию существующего заключается в механизме систематизации и его четырех шагах<sup>[19]</sup>.

Чтобы дать вам представление о том, как действует механизм систематизации, приведу один из моих любимых примеров механической системы, изобретенной около 5000 лет назад в ответ на важный вопрос: как можно переместить очень тяжелый объект? Допустим, кто-то посмотрел на тяжелый камень, а затем посмотрел на своего быка, оценив его возможное применение в духе закономерности «если-и-тогда». Мне нравится в этом примере то, что бык уже существовал, но человек посмотрел на него по-новому: *если* камень невероятно тяжел *и* я использую силу быка, *тогда* он сдвинет этот камень. Бык рассматривался уже не просто как бык, а как элемент причинно-следственной операции по принципу «если-и-тогда». Историки считают, что именно так 5000 лет назад привезли огромные камни Стоунхенджа в Англию на то место, где они теперь находятся<sup>[20]</sup>. Это изобретение, вероятно, основано на применении другого, более раннего инструмента – колеса, созданного примерно пятью столетиями ранее<sup>[21]</sup>. Сочетание этих двух изобретений позволяло быку тащить огромные тяжелые камни с помощью катков или на санях<sup>[22]</sup>. Оно, как и многие изобретения, было масштабируемым (илл. 2.3).

<sup>4</sup> Предоставлено автором.



**Илл. 2.3.** Изобретение способа передвигать тяжелые камни<sup>5</sup>

Вернемся к тем самым трем маленьким словам – *если, и, тогда*, чтобы вкратце раскрыть их точное значение, поскольку тема книги так или иначе связана с ними. (Я говорил своему редактору в шутку, что это может быть самая короткая книга в мире, состоящая всего из трех слов. Но редактор вполне благоразумно попросила меня раскрыть тему поподробнее.)

Слово «если» имеет по крайней мере три значения: выражает условие (как в предложении «если X истинно»), предшествование («если сначала произойдет X») и просто используется для обозначения вводной информации, как при описании изначального состояния объекта и события.

Слово «и» подобно волшебному слову, поскольку относится к таким действиям, как сложение или вычитание, или к тому, что делается с исходными данными. Самое важное здесь то, что «и» указывает на причинно обусловленное действие<sup>[23]</sup>. Я считаю эту причинную составляющую волшебством, поскольку она превращает что-то одно (исходные данные, «если») в нечто другое (результат, «тогда»). Обратите внимание на «и» в следующей закономерности: *если* лед находится в миске *и* миска стоит на огне, *тогда* лед превратится в воду. То, что следует за «и», является причиной изменений.

Наконец, слово «тогда» имеет по крайней мере три значения: заключение (как в предложении «тогда Y истинно»), следствие («тогда из этого следует Y») или просто указание на результат, как в случае какого-либо преобразования исходных данных. Это также значит, что закономерность «если-и-тогда» можно описать как закономерность «исходные данные – действие – результат» (илл. 2.4).



<sup>5</sup> По материалам Rodney Castleden (2002), *The making of Stonehenge* (London: Routledge).

**Илл. 2.4.** Одно из значений «если-и-тогда». Эти три маленьких слова отображают то, что инженеры называют «исходные данные – действие – результат»<sup>6</sup>

Систематизировать умеют только люди, и мы занимаемся этим, чтобы делать открытия, решать проблемы, управлять и изобретать<sup>[24]</sup>. Развитие механизма систематизации означало, что людям удавалось не только изобрести инструмент, но и увидеть существующие инструменты в новом свете: мы могли понять суть инструмента, а затем внести в него изменения, чтобы создать новый, предположительно лучший инструмент. Алгоритм «если-и-тогда» позволял людям усовершенствовать прежние изобретения, чтобы создавать всё новые модификации, новые инструменты. Поскольку люди продолжали делать это, повторно запуская алгоритм, настраивая каждый раз параметры «если» и/или «и», это вело к появлению бесконечной череды изобретений.

Сегодня мы окружены мириадами сложных инструментов, используемых в повседневной жизни, многие из которых мы принимаем как должное, но и они были когда-то изобретены. Я называю их сложными, потому что они сложнее тех, которыми пользуются животные, не принадлежащие к человеческому роду. Тем не менее они не обязательно очень мудреные. Некоторые из них настолько просты, например вилка, которой вы едите салат, кофейная чашка или же стул, на котором вы сидите, что вы, вероятно, даже не считаете их инструментами, тем не менее это инструменты. Всё это *механические* системы. Есть среди них не столь обыденные, так как приводят к существенным улучшениям, подобно очкам на вашем носу, которые эффективно решают проблемы со зрением. А еще какие-то механические системы в корне изменили нашу жизнь, например авиация – результат экспериментов сэра Джорджа Кейли, британского изобретателя XIX в., который обнаружил, что *если* у планера имеется неподвижное крыло *и* оно установлено под углом в шесть градусов, *тогда* планер взлетит<sup>[25]</sup>.

Занимаясь систематизацией, мы ищем системы (закономерности «если-и-тогда») в окружающем нас мире с целью понять их. Однако такие механические системы, как бык, тянущий тяжелый камень, лишь одна из их разновидностей. Когда мы смотрим на мир, мы видим мириады *природных* систем: изменение погоды, когда падают снежинки, движение крыльев стрекозы, движение приливных волн. Их все можно анализировать по схеме «если-и-тогда», чтобы делать прогнозы: *если* на небе кучево-дождевые облака *и* слышен гром, *тогда* погода будет ненастной<sup>[26]</sup>. Подобные прогнозы могут служить очень полезной системой заблаговременного предупреждения.

Что касается других природных систем, то, проанализировав их с точки зрения правила «если-и-тогда», мы получаем возможность ими управлять, как это было с изобретением агрикультуры. (*Если* семя помидора находится в почве *и* почва влажная, *тогда* из него вырастет куст помидора.) Сельскохозяйственная революция, произошедшая 12 000 лет назад, сменила кочевой образ жизни охотников-собирателей, позволявший нам кормить свои семьи, на оседлый, с созданием крестьянских хозяйств, обеспечивавших жизнь целой деревни.

Или рассмотрим другую природную систему. Изобретение медицины, на что были способны только люди, дало ответ на такие вопросы, как «Почему у меня прошла головная боль?». Лечение травами существует не менее 3300 лет, и, по всей видимости, оно зародилось в тот момент, когда кто-то выдвинул, например, следующую гипотезу: «*Если* у меня болит голова *и* я съем ивовую кору, *тогда* головная боль пройдет»<sup>[27]</sup>. Почему мы не видим, чтобы обезьяны пробовали применять различные травы, когда они больны? Позже в этой книге мы рассмотрим поведение приматов и других животных и выясним, занимаются ли они самолечением, но, если говорить вкратце, я утверждаю, что никакие животные, за исключением человека,

---

<sup>6</sup> По материалам изображения на <http://dangerouslyirrelevant.org/2011/11>.

не экспериментируют<sup>[28]</sup>. На протяжении нескольких тысяч лет людей, которые проверяли воздействие трав на здоровье, часто почитали как целителей. В современном обществе наши лучшие исследователи в области медицины по-прежнему обладают заслуженно высоким статусом, потому что если их теория «если-и-тогда» подтверждается, то ее можно применять для лечения болезни в масштабах всего населения, а не у отдельного пациента. Однако все, что делают эти медики, как и тысячу лет назад, – это тщательно проверяют «если-и-тогда» закономерности: «*Если я измерю размер раковой опухоли и применю это конкретное лекарство, тогда опухоль станет меньше*».

Когда мы анализируем правила «если-и-тогда», управляющие системой, мы понимаем, как она работает. Конечно, всегда есть что-то неизученное, но систематизация – процесс циклический, мы можем продолжать изучать систему, узнавая все больше о ее внутренних механизмах, но метод всегда тот же: «если-и-тогда».

Использование новых знаний, проистекающих из механизма систематизации, позволило людям открыть, как работают природные системы, например почка, и позволило нам изобретать механические системы, такие как ветряная мельница, микроскоп и телескоп. Сегодня мы можем вырастить новый сорт цветка, редактировать ген, разработать новый лекарственный препарат или построить новую больницу – всё это системы разных порядков величин, все они находятся под нашим контролем, и все являются результатом работы механизма систематизации. Этот скромный процесс в человеческом мозге оттачивался на протяжении 70 000–100 000 лет, способствуя появлению все более впечатляющих изобретений<sup>[29]</sup>.

Английский математик XIX века Джордж Буль впервые описал принцип мышления «если-и-тогда» в своих исследованиях логики, и я признаю, что для описания работы механизма систематизации заимствую его термины<sup>[30]</sup>. Считается, что Буль предвосхитил изобретение современной электроники, разработку современного компьютера и цифровую революцию, но, на мой взгляд, не менее важное его наследие заключается в четкой терминологии, которую он оставил нам для описания логики механизма систематизации. Терминология Буля, описывающая этот процесс в виде формулы «если-и-тогда», прекрасно передает суть систематизации. Мы могли бы отдать дань его глубокому пониманию вопроса, назвав систематизацию, присущую, по моему убеждению, исключительно человеку, булевым мышлением.

Сын сапожника, Буль бросил школу после начальных классов. Его обучал отец, и в остальном он был по большей части самоучкой. В итоге он стал математиком и философом логики и в 1854 г. написал книгу под названием «Законы мышления» (The Laws of Thought). Чтобы поддержать своих братьев, сестер и родителей, будучи единственным кормильцем в семье, в возрасте шестнадцати лет он стал учителем в Донкастере в Йоркшире. Впечатляет то, что к девятнадцати годам он открыл собственную школу в Линкольне в Ист-Мидлендс. Спустя еще пятнадцать лет, несмотря на отсутствие у него формального математического образования, он был назначен профессором математики в Квинс-колледже в Корке, в Ирландии.

Одним ноябрьским днем в 1864 г. сорокадевятилетний Буль прошел под проливным дождем три мили от своего коттеджа до университета, где читал лекции. Добрался он туда, промокнув насквозь. Когда он вернулся домой, у него поднялась температура, а его жена Мэри, следуя извращенной логике, основанной на гомеопатии, которую она практиковала, полагала, что лекарство от болезни должно напоминать ее причину. Поэтому она обернула мужа в мокрые простыни и, по некоторым данным, вдобавок вылила на него несколько ведер воды. Бедному Джорджу стало хуже (что для нас, современных читателей, неудивительно), и через несколько дней он скончался.

Трагическая ирония заключается в том, что Буль, замечательный логик, погиб из-за ошибочной логики Мэри. (Двойная ирония состоит в том, что Мэри сама была превосходным математиком<sup>[31]</sup>.) Мне не встречалось ни одного свидетельства тому, что Мэри Буль обвиняли

в непреднамеренном убийстве своего мужа, хотя ее действия можно расценить именно таким образом. Очевидно, она намеревалась исцелить его, но его уход из жизни в сорок девять лет лишил мир одного из величайших умов в области логики. К счастью, Буль уже успел внести огромный вклад в науку. Его интеллектуальное наследие представлено в разделе алгебры, названном в его честь (а также его именем назван кратер на Луне).

Даже двухлетние дети способны систематизировать, используя основы логики «если-и-тогда»<sup>[32]</sup>. Это указывает на то, что мы (и никакой другой вид) отчасти от рождения *запрограммированы* на поиск этих закономерностей. Дети дошкольного возраста задаются вопросом, почему тот или иной впервые увиденный объект ведет себя неожиданным образом, и они ищут объяснения (причины). Еще больше впечатляет то, что они проводят «испытания», чтобы выяснить, что к чему, отслеживая отклонения от нормы, а также могут определить разные виды причинно-следственных связей. Например, дошкольники могут обнаруживать различия между теми или иными механизмами: как выключатель может привести в движение одно зубчатое колесо, но не другое или запустить одно зубчатое колесо, чтобы передать движение другому. При этом они ищут свидетельства существования различных закономерностей «если-и-тогда»<sup>[33]</sup>. Таким образом, по всей видимости, систематизация отчасти встроена в человеческий мозг.

Существует три разных способа проверить закономерность «если-и-тогда». Первый основан на **наблюдении**. Часто мы прибегаем к нему, когда явление настолько масштабно, что мы не можем получить доступ к переменным, чтобы управлять ими. Примером может служить попытка разобраться и ответить на вопрос: «Почему Луна меняет свою форму?» Наблюдение – это действенный способ обнаружить изменение, выдвинуть гипотезу и проверить ее по схеме «если-и-тогда». Также наблюдение может быть использовано и когда необходимо ответить на вопросы об очень маленьких объектах, требующих осторожности, например при наблюдении за пауком для того, чтобы понять, каким образом он перемещается по своей паутине. Когда мы оглядываемся назад, на детство великих ученых, оказывается, что многие из них, будучи детьми, наблюдали за множеством природных закономерностей в саду за домом, так же как это делал Джона.

Второй способ систематизировать – **экспериментирование**. Обычно мы прибегаем к экспериментам, когда можем перейти к практике и протестировать систему, например при попытке найти ответ на вопрос, как работает кухонный тостер, или, наблюдая за венериной мухоловкой, выяснить, как венерина мухоловка ловит добычу. Мы проверяем нашу гипотезу о закономерности «если-и-тогда», притворяясь мухой, осторожно касаясь листьев этого растения с помощью маленькой веточки, чтобы обнаружить ключевой механизм: когда один из крошечных жестких волосков на листьях сжимается, это движение заставляет захлопнуться обе створки листа менее чем за секунду<sup>[34]</sup>

## **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.

## Комментарии

1.

Я присутствовал на том приеме. Естественно, имя изменено в целях сохранения конфиденциальности.

2.

Познакомиться с данными по развитию словарного запаса тысяч детей можно на сайте [http://wordbank.stanford.edu/analyses?name=vocab\\_norms](http://wordbank.stanford.edu/analyses?name=vocab_norms), где представлены результаты исследований ученых Стэнфорда.

3.

См. R. Reader et al. (2014), «Genome wide studies of specific language impairment», *Current Behavioral Neuroscience Reports* 1 (4), 242–250.

4.

О связи между детьми, которые начали поздно говорить, и родителями-инженерами см. Т. Sowell (1998), *Late-talking children* (New York: Basic Books).

5.

Фраза «точный ум» взята из работы S. Baron-Cohen and S. Wheelwright (2004), *An exact mind: An artist with Asperger syndrome, artwork by Peter Myers* (London: Jessica Kingsley Ltd.).

6.

Оказалось, что способность Джоны классифицировать листья была верной с научной точки зрения. См. M. Hickey and C. Clive (1997), *Common families of flowering plants* (Cambridge: Cambridge University Press).

7.

О повторяющемся поведении см. I. Carcani-Rathwell et al. (2006), "Repetitive and stereotyped behaviors in pervasive developmental disorders," *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47 (6), 573–581. Полезный обзор о термине RRBI также можно найти в реестре Interactive Autism Network, «Аутизм: ограниченное и повторяющееся поведение», 2 апреля 2007 г., обновлено 7 ноября 2013 г., [https://iancommunity.org/search\\_adv/limited\\_repetitive\\_behaviors](https://iancommunity.org/search_adv/limited_repetitive_behaviors).

8.

До начала XXI в. повторяющееся поведение при аутизме рассматривалось как нежелательное, и учителя и врачи советовали родителям препятствовать повторяющемуся поведению ребенка. Я оспорил эту точку зрения, расценивая повторяющееся поведение как «систематизирующее», интеллектуальное и, как мы увидим, уникальное человеческое поведение, отражающее другой стиль обучения. См. S. Baron-Cohen (2002), "The extreme male brain theory of autism," *Trends in Cognitive Sciences* 6, 248–254.

9.

Эти подробности о жизни Эдисона взяты из работы Gerald Beals, "The biography of Thomas Edison", июнь 1999 г., [www.thomasedison.com/biography.html](http://www.thomasedison.com/biography.html).

10.

Согласно определениям в словаре, «изобретение» предполагает придумывание чего-то нового: нового метода, новой идеи, нового устройства, нового открытия, нового процесса. В самом

деле, корень этого слова (англ. invention) -vent – от латинского venire, что означает «будущий». В некоторых определениях термин «изобретение» противопоставляется связанному с ним термину «инновация», и одним из значений слова «инновация» является изобретение, которое широко используется населением. Другие определяют инновации как последующую доработку существующего изобретения. На мой взгляд, популярность изобретения среди населения может зависеть от социальных и экономических факторов, таких как наличие у изобретателя доступа к финансированию или хорошей маркетинговой команды. Гораздо более фундаментальный вопрос состоит в том, каким образом мы, люди, способны изобретать, какими бы обыденными или важными ни были наши изобретения и независимо от того, успешны ли они.

**11.**

Выражение «переломный момент», конечно, не следует понимать буквально. Период в 30 000 лет, который я определил как время появления механизма систематизации (70 000–100 000 лет назад), допускает как скачкообразные, так и постепенные изменения нейронных моделей.

**12.**

Термин «механизм систематизации» впервые был введен в работе S. Baron-Cohen (2006), "Two new theories of autism: Hyper-systemizing and assortative mating," *Archives of Diseases in Childhood* 91, 2–5 и дополнительно исследован в работе S. Baron-Cohen (2006), "The hyper-systemizing, assortative mating theory of autism," *Progress in Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry* 30, 865–872.

**13.**

Термин «систематизация» впервые был введен в работе S. Baron-Cohen (2002), "The extreme male brain theory of autism," *Trends in Cognitive Sciences* 6, 248–254, и стал применяться в работе S. Baron-Cohen et al. (2003), "The Systemizing Quotient: An investigation of adults with Asperger syndrome or high-functioning autism, and normal sex differences," *Philosophical Transactions of the Royal Society: Series B* 358, 361–374.

**14.**

Я намеренно не включил вопрос «кто?», потому что он относится к людям, а не к объектам и неодушевленным событиям и мы обычно задаем вопросы о поведении людей с помощью другого механизма – механизма эмпатии. Это обсуждается в главе 2.

**15.**

См. A. Gopnik (2002), "Why do we ask questions?" *Edge*, [www.edge.org/response-detail/11928](http://www.edge.org/response-detail/11928); и D. Premack and A. J. Premack (1983), *The mind of an ape* (New York and London: W. W. Norton & Co.).

**16.**

См. M. Chouinard et al. (2007), "Children's questions: A mechanism for cognitive development," *Monographs of the Society for Research in Child Development* 72 (1), 1–112.

**17.**

См. R. Proctor (2012), "The history of the discovery of the cigarette – lung cancer link: Evidentiary traditions, corporate denial, global toll," *Tobacco Control* 21, 87–91; и R. Doll and A. Hill (1954), "The mortality of doctors in relation to their smoking habits," *British Medical Journal* 1, 1451–1455.

**18.**

См. Т. Maciel (2015), "The physics of sailing: How does a sailboat move upwind?" Physics Central, May 12, 2015, [physicsbuzz.physicscentral.com/2015/05/the-physics-of-sailing-how-does.html](http://physicsbuzz.physicscentral.com/2015/05/the-physics-of-sailing-how-does.html).

**19.**

Обратите внимание на то, что некоторые системы разработаны полностью независимо для получения одинаковых результатов, то есть для выполнения одинаковых функций. Например, в некоторых культурах и в некоторые моменты истории детей учат выполнять умножение в столбик, используя систему майя, в то время как в других культурах или в другие моменты истории детей учат делать это, используя решетчатую систему, и оба способа могут быть одинаково эффективными. О решетчатой системе см. Len Goodman, "Lattice method," MathWorld, [mathworld.wolfram.com/LatticeMethod.html](http://mathworld.wolfram.com/LatticeMethod.html). О системе майя см. "Mayan mathematics," The Story of Mathematics, [www.storyofmathematics.com/mayan.html](http://www.storyofmathematics.com/mayan.html).

**20.**

См. R. Castleden (1993), *The making of Stonehenge* (New York: Routledge).

**21.**

См. D. Anthony (2007), *The horse, the wheel, and language* (Princeton, NJ: Princeton University Press)

**22.**

Этот пример можно рассматривать буквально как «лошадиную силу», хотя и не так, как использовал этот термин Джеймс Ватт, изобретатель паровых двигателей. Ватт разработал математический способ приравнять мощность лошадей к мощности двигателя. Он измерил способность сильной лошади тянуть груз. Традиционно лошадиную силу определяют как мощность, необходимую, чтобы протащить груз в 330 фунтов на расстояние 100 футов за одну минуту, или 33 фунта на 1000 футов за одну минуту, или 1000 фунтов на 33 фута за одну минуту. Другими словами, одна лошадиная сила равна 33 000 фут/фунт/мин.

**23.**

«И» часто является условным названием основной причины изменения, когда она окончательно выяснена и понятна. Итак, чтобы ответить на вопрос, который начинается с «почему», например «Почему свеча погасла?», мы выдвигаем гипотезу и подтверждаем закономерность «если свеча горит и внезапно дует сильный ветер, тогда свеча гаснет». Элемент «и» (внезапный сильный ветер) указывает на причину, по которой свеча гаснет. Это означает, что в настоящий момент примерно так человек-наблюдатель или его мозг в состоянии определить фактическую причинную операцию. Известно, что ученые чрезвычайно осторожны и не считают что-либо причиной, пока это не будет доказано вне всяких разумных сомнений. Механизм систематизации появился не в результате профессиональной научной подготовки, а в ходе эволюции, и поэтому он предоставляет нейронный механизм, который может пытаться определить причины вещей с наилучшим приближением. См. P. Lipton (1991), *Inference to the best explanation* (London: Routledge). Я признателен своему другу Питеру Липтону, с которым я впервые встретился, когда он был аспирантом Нью-Колледжа в Оксфорде, а я был студентом того же колледжа и искал консультанта по философии науки. Он пригласил меня в свой кабинет и попросил дать определение слову «причинность». Как любой превосходный учитель, он сидел молча, пока я обдумывал ответ, тоже молча, в течение примерно пяти минут. Некоторые учителя спешат

помочь своим ученикам, когда им кажется, что те не могут ответить, но Питер был готов ждать сутки, пока я соберусь с мыслями. Я был счастлив, когда пятнадцать лет спустя мы снова встретились. Он преподавал философию в Кембридже, а я преподавал там психологию. Он недавно опубликовал свою книгу, и мы пошли на обед в Кингс-колледж Кембриджа и обсудили концепцию умозаключения, которая восходит к Аристотелю в 300 г. до н. э. На мой взгляд, систематизация включает в себя «умозаключение с наилучшим объяснением», но восходит ко времени 70 000–100 000 лет назад. К сожалению, Питер умер слишком молодым, в возрасте пятидесяти трех лет.

**24.**

Уникальность систематизации у людей более подробно рассматривается в главе 5, но см. D. Povinelli and S. Dunphy-Lelii (2001), "Do chimpanzees seek explanations? Preliminary comparative investigations," *Canadian Journal of Experimental Psychology* 55 (2), 187–195.

**25.**

См. С. Gibbs-Smith (1962), *Sir George Cayley's aeronautics, 1796–1835* (London: HM Stationery Office).

**26.**

Обратите внимание, что «и» здесь не обязательно является причинной операцией, а скорее (как объясняется в примечании 12 выше) указывает на причинную операцию. Механизм систематизации просто ищет закономерности «если-и-тогда» и определяет, насколько они надежны, рассматривая что-то как причинное, даже если это не конечная причина.

**27.**

См. J. Sumner (2000), *The natural history of medicinal plants* (Portland, OR: Timber Press). Теперь мы понимаем, что кора ивы эффективно снимает головную боль, поскольку содержит салициловую кислоту, которую мы теперь называем аспирином.

**28.**

Собаки едят траву, чтобы вызвать рвоту, если у них есть паразиты, а бабочка-монарх откладывает яйца на молочай, который обладает антипаразитарным действием. Но они, вероятно, делают это, не зная, почему они это делают, – либо потому, что у них сформировалась выученная связь, либо по генетическим причинам. Это не то же самое, что систематическое экспериментирование с разными продуктами питания в качестве лекарств. См. J. Shurkin (2014), "Animals that self-medicate," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (49), 17339–17341.

**29.**

О том, как «примитивная» жизнь могла быть вполне комфортной 70 000–100 000 лет назад, см. популярное видео "What is primitive technology?", доступное на YouTube и описанное в работе G. Pierpoint, "What is 'primitive technology' and why do we love it?" *BBC News*, August 27, 2018, [www.bbc.co.uk/news/blogs-trending-45118653](http://www.bbc.co.uk/news/blogs-trending-45118653); for the longer version, см. "Primitive Technology," [www.youtube.com/channel/UCAL3JXZSszSm8AlZyD3nQdBA/featured](http://www.youtube.com/channel/UCAL3JXZSszSm8AlZyD3nQdBA/featured).

**30.**

См. H. Chisholm, ed. (1911), "Boole, George," in *Encyclopedia Britannica*, 11th ed. (Cambridge: Cambridge University Press). Одной из самых важных была его работа: G. Boole (1854), *An investigation of the laws of thought* (London: Walton & Maberly). Когда ученые хотят

искать закономерности в больших данных или когда они программируют компьютеры, чтобы делать это, то используемые ими алгоритмы обычно следуют одному и тому же логическому формату систематизации «если-и-тогда», описанному Джорджем Булем. Примером может служить ситуация, когда ученый пытается составить правила классификации десятков тысяч животных как млекопитающих или рептилий. Компьютер будет перебирать данные, чтобы найти лучший алгоритм для разделения экземпляров на эти две (или более) категории, например: если оно живородящее и оно теплокровное, тогда это млекопитающее; но если оно не живородящее и хладнокровное, тогда это рептилия. Этот пример взят из учебных материалов курса по классификаторам "Data mining: Rule-based classifiers," [staffwww.itn.liu.se/~aidvi/courses/06/dm/lectures/lec4.pdf](http://staffwww.itn.liu.se/~aidvi/courses/06/dm/lectures/lec4.pdf).

**31.**

О Мэри Буль см. P. Nahin (2012), *The logician and the engineer: How George Boole and Claude Shannon created the information age* (Princeton, NJ: Princeton University Press), 28. И посмотрите ее собственную книгу: M. E. Boole (1909), *Philosophy and fun of algebra* (London). О смерти Джорджа Буля см. Tommy Barker, "Have a look inside the home of UCC maths professor George Boole," *Irish Examiner*, June 13, 2015; см. также S. Burris, "George Boole," in *The Stanford encyclopedia of philosophy*, April 21, 2010, updated April 18, 2018, [plato.stanford.edu/entries/boole/](http://plato.stanford.edu/entries/boole/); и J. J. O'Connor and E. F. Robertson, "George Boole," [www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Boole.html](http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Boole.html).

**32.**

См. A. Gopnik et al. (2001), "Causal learning mechanisms in very young children: Two, three and four year olds infer causal relations from patterns of variation and covariation," *Developmental Psychology* 37, 620–629; см. также D. Sobel et al. (2004), "Children's causal inferences from indirect evidence: Backwards blocking and Bayesian reasoning in preschoolers," *Cognitive Science* 28, 303–333; и A. Gopnik et al. (1999), *How babies think* (London: Weidenfeld and Nicolson).

**33.**

См. D. A. Lagnado et al. (2007), "Beyond covariation: Cues to causal structure," in A. Gopnik and L. Schulz, eds., *Causal learning: Psychology, philosophy, and computation* (Oxford: Oxford University Press); L. Schulz et al. (2007), "Preschool children learn about causal structure from conditional interventions," *Developmental Science* 10, 322–332; и C. Lucas et al. (2014), "When children are better (or at least more open-minded) learners than adults: Developmental differences in learning the forms of causal relationships," *Cognition* 131, 284–299.

**34.**

См. American Botanical Society, "The mysterious Venus fly trap," [www.botany.org/bsa/misc/carn.html](http://www.botany.org/bsa/misc/carn.html).