

ТЕРРИ ПРАТЧЕТТ ЙЕН СТЮАРТ & ДЖЕК КОЭН

НАУКА ПЛОСКОГО МИРА
КНИГА 4. ДЕНЬ СТРАШНОГО СУДА

The Science of Discworld-IV. Judgement Day



ВПЕРВЫЕ
НА РУССКОМ
ЯЗЫКЕ!

TERRY PRATCHETT
IAN STEWART
JACK COHEN

TERRY PRATCHETT
IAN STEWART & JACK COHEN

The Science of Discworld-IV.
Judgement Day

ТЕРРИ ПРАТЧЕТТ ЙЕН СТЮАРТ & ДЖЕК КОЭН

*Наука Плоского мира-IV.
День Страшного суда*



Москва

2016

УДК 821.111-312.9
ББК 84(4Вел)-44
П68

Terry Pratchett, Ian Stewart, Jack Cohen
THE SCIENCE OF DISCWORLD,
BOOK 4: JUDGEMENT DAY

Copyright© Terry Pratchett; Joat Enterprises; Jack Cohen, 2013.
This edition published by arrangement with Colin Smythe Limited
and Synopsis Literary Agency
Cover artwork copyright © 1998 by Paul Kidby, www.paulkidby.net

Иллюстрация на обложке *Пола Кидби*
Перевод с английского *Светланы Резник*

Пратчетт, Терри.
П68 Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного
Суда / Терри Пратчетт, Йен Стюарт, Джек Коэн. —
Москва : Издательство «Э», 2016. — 448 с. — (Тер-
ри Пратчетт).

ISBN 978-5-699-90878-3

В двух мирах — Плоском и Круглом — вновь переполох! Омниане узнали о Круглом мире и хотят его контролировать. Само его существование — это издевательство над их религией. Однако волшебники Незримого университета придерживаются совсем другой точки зрения. В конце концов, они создали этот мир!

В четвертой книге цикла «Наука Плоского мира» Терри Пратчетт, профессор Йен Стюарт и доктор Джек Коэн создают мозгодробительную смесь литературы, ультрасовременной науки и философии в попытке ответить на **ДЕЙСТВИТЕЛЬ-**НО большие вопросы — на этот раз о Боге, Вселенной и, честно говоря, Обо Всем.

Впервые на русском языке!

УДК 821.111-312.9
ББК 84(4Вел)-44

© С. Резник, перевод на русский язык, 2016
© Издание на русском языке, оформление.
ISBN 978-5-699-90878-3 ООО «Издательство «Э», 2016

Пролог

МИРЫ ПЛОСКИЕ И КРУГЛЫЕ

ЕСТЬ ОДИН ТОЛКОВЫЙ
СПОСОБ СВАРГАНИТЬ МИР.

Перво-наперво — создать его плоским, чтобы никто случайно оттуда не сверзился¹. Ну а если кто подойдёт слишком близко к краю — сам виноват.

Ещё этот мир должен быть циркулярным, дабы своим неуклонным вращением порождать смену времён года.

Разумеется, у него должна иметься крепкая опора, чтобы он не провалился в тартарары. Саму же опору тоже нужно поместить на прочный фундамент.

Во избежание бесконечной регрессии фундамент должен по своей собственной воле делать то, что и положено фундаментам, а именно подпирать.

Чтобы обеспечить мир светом, создайте солнце. Оно должно быть маленьким и не слишком горячим, иначе погаснет раньше времени. А ещё оно должно двигаться вокруг мира, разделяя день и ночь.

Там должны жить люди. Какой смысл в мире, где никто не живёт?

¹ Намеренное падение — это уже другой вопрос. Тут уж пусть каждый разбирается в меру своей фантазии. (См. романы «Безумная звезда», «Цвет волшебства» и «Последний герой».)

Ведь всё на свете происходит либо по желанию людей (магия), либо по требованию сюжета (нарративум).

В общем, нормальный мир — это Мир Диска: плоский, циркулярный, покоящийся на спинах слонов, в свою очередь прочно стоящих на гигантской космической черепахе. Наряду с обычными людьми его населяют волшебники, ведьмы, тролли, гномы, вампиры, големы, эльфы, зубные феи и даже Санта-Хрякус.

Хотя...

Есть и другой, дурацкий способ создания миров. К сожалению, иногда его не удаётся избежать.

Например, когда эксперимент в области фундаментальной магии на площадке для сквоша Незримого Университета пошёл вразнос и возникла угроза уничтожения вселенной, компьютеру ГЕКСу пришлось в один миг утилизировать огромное количество сырой магии. Единственное, что он смог сделать в подобной ситуации, — это активировать проект «Круглый мир». Создать волшебное силовое поле, парадоксальным образом удержавшее магию. После чего Декан сунул туда палец. Просто чтобы посмотреть, что будет. Вот так и возник Круглый мир.

Сам Круглый мир точно не знает, какой именно своей части он обязан такому названию. Порой имеются в виду планеты, а иногда — вся вселенная разом. Если не считать пары-тройки накладок, в течение последних тринадцати с половиной миллиардов лет Круглый мир в общем и целом находится на ходу. А началось всё с бородатого старика Декана. Поскольку там нет ни магии, ни нарративума, Круглый мир функционирует по правилам. Не по тем правилам, которые выдумывают люди, а по тем, которые изобрёл он сам, Круглый мир. И это стран-

но, ведь мир не может знать, каковы должны быть эти правила. Ничего нельзя утверждать наверняка, однако складывается впечатление, что он создаёт их между делом.

Он, разумеется, ничего не знает и о своём размере. На сторонний взгляд Круглый мир — это сфера, сантиметров тридцати в диаметре, пылящаяся на полке в кабинете Ринсвинда, — так, нечто среднее между футбольным мячом и сувенирным стеклянным шариком, внутри которого бушует метель. Однако изнутри всё выглядит куда серьёзнее: радиус сферы составляет около 400 секстильонов километров. По крайней мере, насколько это известно его обитателям¹. А может быть, Круглый мир ещё больше. Может быть, он вообще бесконечен.

Такая громадная вселенная кажется вселенски избыточной, поскольку обитаема лишь крошечная часть её внушающих благоговение объёмов, а именно поверхность одной маленькой планетки всего каких-нибудь 12 тысяч километров в поперечнике.

Волшебники называют Круглым миром и её. Местные же именуют планету Землёй, поскольку она, собственно, из земли и состоит. Ну, за исключением воды, камней, песка и кусков льда. Короче, типичный местечковый взгляд на окружающее. Ещё несколько столетий назад считалось, что Земля закреплена в центре вселенной, тогда как всё остальное вращается вокруг неё или беспорядочно носится по небу. Впрочем, все эти подробности людям совершенно безразличны, ведь их самих там нет.

Планета Круглый мир, как видно из её названия, — круглая. Не такая круглая, как диск, скорее

¹ Если, конечно, им верить. Сами понимаете, они пристрастны.

как футбольный мяч. Она где-то на треть моложе вселенной Круглого мира. Крошечная по космическим меркам планетка просто огромна в сравнении со своими обитателями, поэтому, если с умом у тебя не очень, ты можешь смело считать Землю плоской. Чтобы жители пачками не падали с планеты, правилами установлено, что на поверхности их удерживает таинственная сила. Слонов-подпорок, к счастью, у этого мира нет, иначе можно было бы повстречаться с ними, просто обойдя шарик кругом. Наблюдателю показалось бы, что здоровенный зверь лежит на спине, задрав ноги в небо. (Кстати, а вы знаете, зачем слон красит пятки в жёлтый цвет? Чтобы спрятаться, лёжа вверх ногами, в миске с заварным кремом. Говорите, никогда не замечали слонов в миске с заварным кремом? Видите, как они здорово прячутся.)

Правила Круглого мира демократичны. Вышеупомянутая таинственная сила «притягивает» к его поверхности не только людей, но вообще всё и вся. Впрочем, она не настолько «привязчива», чтобы нельзя было передвигаться.

Так же устроена и планета Круглый мир. У неё имеется солнце, однако оно вовсе не вращается вокруг планеты. Вместо этого *сама планета вращается вокруг солнца*. Увы, вместо смены дня и ночи происходит лишь смена времён года, поскольку ось планеты наклонена. К тому же её орбита не круговая, а словно бы слегка сплюснута, что вообще характерно для миров Круглой вселенной, сляпанных на скорую руку. Для смены дня и ночи планете приходится вдобавок вращаться вокруг своей оси. Тут вот в чём дело: если вы глупы как пробка, то можете вообразить, будто это солнце вращается вокруг планеты. Однако учтите, что именно из-за вра-

щения Круглый мир так и не стал по-настоящему круглым. Ведь когда планета была ещё расплавлена, она, как и орбита, немного сплюснулась... А, ладно, не берите в голову.

По причине на редкость бездарной планировки солнце вышло огромным и оказалось довольно далеко от планеты. Вот и пришлось сделать его безумно горячим. Настолько горячим, что незамедлительно потребовались особые правила, позволяющие ему всё время гореть. Поэтому большая часть этой чудовищной энергии теряется, обогревая пустоту.

Опоры у Круглого мира нет. Похоже, он считает черепахой самого себя, поскольку плывёт в космосе, поддерживаемый мистическими силами. Людей же, по-видимому, нимало не беспокоит, что их мир куда-то там плывёт, несмотря на полное отсутствие ласт. С другой стороны, эти самые люди появились каких-нибудь четыреста тысяч лет назад, что составляет одну сотую процента жизни планеты. Да и появились они, скорее всего, по чистой случайности, зародившись в виде крошечных капель, которые затем внезапно усложнились. Сами люди до сих пор жарко спорят по этому вопросу. Честно говоря, особо умными их не назовёшь. Научные законы своей вселенной они начали разрабатывать всего лишь четыреста лет назад. Так что им есть над чем ещё поработать.

Жители планеты самонадеянно именуют себя *homo sapiens*, что на одном из их мёртвых языков означает «человек разумный». В то же время их деятельность редко подпадает под это определение, разве что случайно и в исключительных случаях. Им бы следовало называть себя *fan narrans*, то есть «обезьянами-сказочниками», поскольку превыше всего они ценят хорошо закрученный сюжет. Наррати-

виум вошёл в их плоть и кровь, и сейчас они упорно переделывают свой мир, чтобы он походил на Мир Диска. И действительно, события вдруг начали происходить потому, что кому-то этого очень хочется. Люди изобрели свою собственную магию с заклинаниями типа: «Выдолби лодку», «Включи свет» или «Войди в Twitter». Этот сорт магии — чистой воды жульничество, поскольку за кулисами действуют всё те же правила. Впрочем, если ты — полный болван, можешь считать, что всё дело в магии.

Об этом и о многом другом мы говорили в первом томе «Науки Плоского мира». В том числе о гигантском моллюске и «большом скачке вбок» горемычной крабьей цивилизации... Бесконечная череда природных катаклизмов помогла волшебникам осознать то, что они подозревали с самого начала: Круглый мир — не самое безопасное место для жизни.

По-быстрому прокрутив историю Круглого мира, волшебники перескочили от не внушающих особого оптимизма приматов, толпящихся у Чёрного камня, до крушения космических лифтов. Видимо, нашёлся кто-то достаточно разумный, кто, наконец, понял намёк, и все жители покинули планету, устремившись к звёздам в надежде избежать очередного Ледникового периода.

Но вы же не думаете, что это были потомки обезьян, правда? Поскольку у обезьян, похоже, было только два увлечения: секс и драки.

Во втором томе «Науки Плоского мира» волшебники с изумлением узнали, что разумные покорители космоса действительно произошли от приматов. Станный новый смысл слова «происхождение» стал позже причиной серьёзных проблем. Волшебники открыли, что Круглый мир попал в не-

правильную брючину Штанов Времени, из-за чего отклонился от первоначального пути. В итоге люди, получившиеся из приматов, оказались злобными дикарями, а их цивилизация — насквозь пронизанной суевериями. Им бы ни за что не удалось покинуть планету вовремя и избежать гибели. Что-то явно вмешалось в историю Круглого мира.

Чувствуя определённую ответственность за судьбу своего курьёзного творения (примерно так же, как вы беспокоитесь за прихворнувшего хомячка), волшебники отправились на планету и обнаружили, что она буквально заражена эльфами. Эльфы Плоского мира — это вам не те благородные существа, о которых повествуют легенды мира Круглого. Если эльф прикажет вам съесть вашу собственную голову, вы незамедлительно повинуетесь. Нельзя было просто вернуться в тот момент, когда на планету прибыли эльфы, и вышибить их вон. Стало бы только хуже. В итоге зло ушло, забрав с собой, к сожалению, все крупицы изобретательности.

Исследовав историю Круглого мира, которая должна была произойти при условии правильного развития событий, волшебники заключили, что два человека, которые должны были сыграть в ней ключевую роль и выделиться среди немногих мудрецов, так никогда и не родились. Оплотность пришлось исправить, чтобы вернуть планету в нужную колею. Этими людьми стали Уильям Шекспир, чьи творения пробудили подлинный дух человечества, и Исаак Ньютон, ставший основателем подлинной науки. Несмотря на определённые трудности и кое-какие забавные происшествия, в ходе которых пришлось даже выкрасить потолки в чёрный цвет, волшебникам удалось подтолкнуть человечество к тому единственно верному развитию событий, позволившему

ему избежать полного уничтожения. Шекспировский «Сон в летнюю ночь» окончательно склонил чашу весов в пользу людей, выставив эльфов в смешном свете. А ньютоновские «Математические начала» ориентировали людей на движение к звёздам. Кажалось, миссия волшебников была выполнена.

Как бы не так.

В третьем томе «Науки Плоского мира» планета в очередной раз угодила в передрагу. Благополучно вступив в Викторианскую эпоху, обещавшую стать колыбелью развития технологии, мир снова свернул с пути. Да, технология развивалась, но черепашным шагом. Некоторые жизненно важные для нововведений стимулы были утрачены, и наш хомячок, то бишь человечество, занемог вновь. Очередная ключевая фигура написала неправильную книгу. Преподобный Чарльз Дарвин в своей «Теологии видов» столь замечательно ловко объяснил сложность и многообразие жизни божественным вмешательством, что наука и религия слились воедино. В ходе конструктивных прений¹ окончательно была утеряна творческая искра. К тому времени, когда преподобный Ричард Докинс написал-таки «Происхождение видов» (как положено, они у него произошли в результате естественного отбора и так далее, и тому подобное), было слишком поздно кидаться строить космические корабли. Ледниковый период стоял у порога.

Короче говоря, одного факта рождения Дарвина оказалось недостаточно. Необходимо было добиться, чтобы он написал правильную книгу. Вот тут-то всё и пошло наперекосяк, а вернуть историю в нужное русло оказалось невероятно трудно. Вопреки

¹ Выражение «конструктивные прения» означает «взаимные оскорбления, брань и лезть».

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда

известному выражению, вовремя забитый в подкову гвоздь отнюдь не спасает королевство. Напротив, толку от этого — чуть, разве что лошади становится удобнее бегать. Ведь у того, что по-настоящему важно, всегда имеется множество причин. Потребовались огромная команда волшебников и более двух тысячелетий тщательной подгонки, чтобы заставить Дарвина сесть на «Бигль», затем не дать ему спрыгнуть с корабля¹ из-за морской болезни и поддерживать его зыбкий интерес с геологии до тех пор, пока экспедиция не добралась до Галапагосских островов.

Всё равно у волшебников бы ничего не получилось, если бы они вовремя сообразили, что кто-то активно противостоит их попыткам вернуть историю к «заводским настройкам». Это были Аудиторы Реальности — стойкие бойцы за Безопасную Жизнедеятельность, предпочитающие вселенные, где вообще не происходит ничего, и готовые на всё, лишь бы добиться своего. Они-то и препятствовали нашим героям.

Всё висело на волоске. Хотя волшебникам и удалось затащить Дарвина на Галапагосы, обратить там его внимание на выюрок, пересмешников и черепах, ему потребовались годы для осознания важности этих существ. К тому времени черепаший панцири были давно выброшены за борт, после того как их содержимое съели, а всех выюрков Дарвин отдал какому-то орнитологу. Пересмешники его всё-таки заинтересовали. Ещё больше времени у него ушло на то, чтобы сделать решительный шаг и вывести

¹ Ну, «не дать спрыгнуть» — это сильно сказано. Дарвин оставался на суше, когда только было возможно, то есть где-то около двух третей своего «морского круиза».

слово «Происхождение» вместо «Теология», до тех пор же он писал учебники об усоногих рачках. Закончив, наконец, своё «Происхождение-1» и взявшись за «Происхождение-2», Дарвин снова сделал очередную глупость, назвав сей труд «*Происхождением человека*». Право же, *восхождение* человека к светлым вершинам стало бы куда более удачным маркетинговым ходом.

Как бы то ни было, волшебники добились успеха. Они даже прихватили Дарвина в Плоский мир, чтобы познакомить с Богом Эволюции и дать полюбоваться на колёсных слонов. Публикация «Происхождения» утвердила соответствующее направление развития мира как единственно возможное. (Концепция Штанов Времени примерно в этом и заключается.) Круглый мир был в очередной раз спасён и отправился на полку собирать пыль...

Как вдруг...

Глава 1

ВЕЛИКИЕ ВЕЩИ

РАНО ИЛИ ПОЗДНО КАЖДЫЙ УВАЖАЮЩИЙ СЕБЯ УНИВЕРСИТЕТ должен обзавестись Большой (а лучше Большой-Пребольшой) Штуковиной. Как выразился бы руководитель отдела Нерекомендуемо-прикладной магии Незримо-го Университета Думминг Тупс, это закон природы. Штуковина не может быть слишком большой или слишком маленькой. Кроме того, она определённо должна быть материальной.

Пожилые волшебники, не сводившие глаз с шоколадного печенья, разложенного на подносе, который внесла служанка, слушали с тем вниманием, которое только и можно ожидать от людей, внезапно поражённых острым приступом шоколадного голодания. Из тщательно написанной и прекрасно аргументированной речи Думминга Тупса выходило следующее: согласно подробным исследованиям Библиотечного Пространства (или, если по-простому, Б-пространства) оказывается, что отсутствие присутствия Большой-Пребольшой Штуковины — весьма прискорбный факт и даже более: неимение данного артефакта в академическом заведении, в котором слушатели имеют честь находиться в данный момент, автоматически превращает его в объект шуток и сардонических ухмылочек со стороны научного сообщества,

которое со стыдом отказалось бы считать почтенных волшебников своими коллегами по цеху. Упоминание о сардонических ухмылках в данном случае вдвойне обидно, поскольку кто-кто, а учёные точно знают значение слова «сардонический».

Когда Тупс нанёс последний хорошо рассчитанный удар, Аркканцлер Наверн Чудакулли решительно завладел последним спорным шоколадным печеньем, после чего произнёс:

— Так-так, Думминг, насколько я тебя знаю, а я уверен, что знаю тебя прекрасно, ты никогда бы не поставил передо мной вопрос, если бы в загашнике у тебя не было определённого решения. — Он прищурился. — Напротив, господин Тупс, на тебя было бы совершенно не похоже, если бы ты уже не подобрал кандидата в Большие-Пребольшие Штуковины. Что? Скажешь, я не прав?

Думминг не стал скромничать, а просто ответил:

— Что же, сэр, я знаю лишь одно: у нас, на факультете Высокоэнергетической магии, уверены, что данная вселенная предлагает нам множество загадок, которые можно и должно решить. Как говорится, неизвестность убивает, сэр! Ха-ха.

Думминг был доволен этим замечанием. Он тоже прекрасно знал своего Аркканцлера: тот обладал инстинктами бойца, причём бойца кулачного.

— Полагаю, мы просто не знаем, зачем существует третья производная слуда. Теоретически этот факт означает, что при рождении вселенной, в самую первую наносекунду её бытия, она начала двигаться назад во времени. Согласно эксперименту фон Флеймера получается, что мы рождаемся и умираем в одно и то же время. Ха-ха!

— Ну, да... Охотно верю, — мрачно пробурчал Чудакулли, косясь на коллег. Но поскольку пре-

жде всего он являлся Аркканцлером, то добавил: — А разве там не о коте речь шла? Вроде как он живой и одновременнодохлый?

Думминг всегда с удовольствием поддерживал беседы на подобные темы:

— Совершенно верно, сэр! Однако, как позже выяснилось, речь шла о коте гипотетическом. В общем, ничего, что могло бы расстроить владельцев домашних зверюшек. От себя же добавлю, что теория эластичных струн оказалась просто ещё одной недоказанной гипотезой, такой же, как и пузырьчатая теория смежных горизонтов, кстати.

— Действительно, — Чудакулли вздохнул. — Жалость какая, мне она так нравилась. Ладно, если за время своего краткого существования она обеспечила хлебом насущным хотя бы нескольких теоретиков, значит, её жизнь была не напрасна. Знаешь, мистер Тупс, на протяжении многих лет ты беседовал со мной о различных теориях, гипотезах и концепциях из мира естествознания. Только видишь какое дело, мне интересно... Нет, мне действительно интересно, не получилось ли так, что вселенная, будучи по природе своей живой и в каком-то определённом смысле разумной... Так вот, не пытается ли эта самая вселенная спрятаться от вашего жадного любопытства, толкая вас на всё новые интеллектуальные прорывы? Как бы дразнит вас?

Волшебники притихли. На мгновенье лицо Думминга обратилось в бронзовую маску, затем он произнёс:

— Блестящее предположение, Аркканцлер! Я восхищён. Всем известно, что Незримый Университет всегда готов с честью встретить любой вызов. С вашего позволения, сэр, я немедленно приступаю к составлению сметы. Безусловно, проект «Круглый мир» был только началом. Ответим же на вызов

новым претендентом, проектом... «Челленджер». С его помощью мы постигнем фундаментальнейшие основы магии нашего мира!

И он стрелой бросился на факультет Высокоэнергетической магии, а по своим аэродинамическим характеристикам стрела является прямой противоположностью черепахи и к тому же имеет гораздо более удобную для полёта форму.

Было это шесть лет назад...

Лорд Витинари, тиран Анк-Морпорка, окинул взглядом Большую-Пребольшую Штуковину, которая, похоже, лишь тихонько гудела и ничего больше. Штуковина висела в воздухе, то появляясь, то исчезая. Витинари показалось, что выглядела она при этом несколько самодовольной — настоящее достижение для того, у кого нет лица.

В общем, она напоминала невнятный пузырь, сплетённый из магических формул, разных таинственных символов и хитрых загогулин, смысл которых, однако, совершенно ясен посвящённым. Патриций, по его собственному признанию, не являлся поклонником всяких технических штук, в особенности скрученных и к тому же гудящих. Как не был он и любителем неидентифицируемых каракулей. Он расценивал всё это как нечто, с чем нельзя договориться или переубедить. Повесить это тоже было нельзя, равно как и изощрённо пытаться. Конечно, фраза «положение обязывает», как обычно в таких случаях, помогла. Однако те, кто хорошо знал Хэвлока Витинари, понимали, что его можно назвать каким угодно, только не «обязанным».

Лорда Витинари как раз представили группе возбуждённых и местами прыщавых юных волшебников в белых халатах и, естественно, остроконечных шля-

пах. Молодёжь суежилась вокруг нагроможденья непонятной жужжащей машинерии позади пузыря. Как бы там ни было, Витинари постарался изобразить восторг и даже вступил в беседу с Наверном Чудакулли, который, по-видимому, пребывал в точно таком же неведении относительно происходящего, как и сам Патриций. Тем не менее Витинари поздравил Аркканцлера, поскольку именно этого требовали обстоятельства, чем бы штукавина ни являлась.

— Я считаю, вы можете гордиться, Аркканцлер. Всё это просто прекрасно. Безусловно, настоящий триумф науки!

Чудакулли коротко хохотнул и сказал:

— Браво! Спасибо, Хэвлок. А знаешь, кое-кто поговаривает, что если мы запустим эксперимент, то он может привести к концу мира. Ты представляешь? Мы! Духовные защитники города и, не побоюсь этого слова, всей вселенной!

Лорд Витинари сделал почти незаметный шаг назад и осторожно поинтересовался:

— А когда именно начался ваш эксперимент? Похоже, сейчас оно гудит вполне удовлетворительно.

— На самом деле, Хэвлок, гудение скоро прекратится. Шум, который ты слышишь, издаёт рой пчёл в саду. Казначей не успел скомандовать им вернуться к работе. Вообще-то мы надеялись, что ты сам окажешь нам честь и официально откроешь эксперимент после обеда, если, конечно, ты не против.

Выражение лица Витинари стало похожим на портрет. Причём портрет, написанный современным художником, предварительно накурившимся того, что, по общему мнению, превращает мозги в сыр.

Но *положение обязывает* даже тиранов, особенно тиранов, имеющих чувство собственного достоинства. Посему через два часа сытый лорд Вити-

нари стоял перед огромной гудящей штуковиной, испытывая некоторое беспокойство. Он произнёс небольшую речь о необходимости дальнейшего расширения человеческих знаний о вселенной.

— Ну, пока она ещё у нас есть, — добавил он, пристально взглянув на Чудакулли.

Затем Патриций немного попозировал иконографистам, посмотрел на большую красную кнопку на стенде перед ним и задумался о том, нет ли доли правды в разговорах о конце мира. Впрочем, протестовать было уже поздно, а позволить себе отступить Витинари не мог. К тому же, если он окажется именно тем самым, кто взорвёт мир, это в любом случае будет неплохо для его репутации. Неожданная мысль развеселила Витинари, и он нажал на кнопку.

Раздались аплодисменты того сорта, когда аплодирующие понимают, что происходит нечто важное, но в то же время понятия не имеют, чему именно надлежит радоваться.

Оглядевшись вокруг, Витинари повернулся к Аркканцлеру и заметил:

— Похоже, Наверн, вселенную я не разрушил, это успокаивает. Стоит ли ожидать ещё каких-нибудь сюрпризов?

— Не дрейфь, Хэвлок, — Аркканцлер хлопнул Патриция по плечу. — Думминг Тупс запустил проект «Челленджер» ещё вчера, пока мы пили чай. Просто чтобы убедиться, что он вообще сможет запуститься. Ну а поскольку он запустился, останавливать его было бы глупо. Это, конечно, никоим образом не умаляет твою роль в церемонии, я тебя уверяю. Формальности в такого рода вещах стоят во главе угла, я же, со своей стороны, с гордостью могу заявить, что всё прошло как по маслу.

А это случилось шесть минут назад...

Глава 2

ВЕЛИКИЕ ДУМЫ

БОЛЬШИЕ-ПРЕБОЛЬШИЕ ШТУКОВИНЫ ОБЛАДАЮТ ОГРОМНОЙ притягательностью, которой не могут противостоять учёные Круглого мира. В основном научное оборудование обходится дёшево, кое-какое — дорого по своей сути, но вот цена отдельных приборов сравнима с бюджетом небольшой страны. Правительства всего мира обожают «Большую науку», поэтому зачастую проще получить добро для проекта на десять миллиардов долларов, чем на десять тысяч. Так же точно какая-нибудь комиссия за пять минут принимает решение о строительстве нового небоскрёба, а потом битый час спорит о цене поданного им к чаю печенья. И мы все знаем почему: ведь чтобы разобраться в проекте и определить стоимость здания, нужно быть специалистом, а в печенье разбирается каждый. К сожалению, с финансированием «Большой науки» дело обстоит примерно так же, если не хуже. Ведь администраторы и политики стремятся обеспечить себе карьерный рост, а «Большая наука» куда престижнее «маленькой», поскольку в ней крутятся большие деньги.

Впрочем, могут существовать и более весомые мотивы для крупных научных проектов: временами «большие» проблемы требуют «больших» ответов. Попытка собрать сверхсветовой двигатель из старых консервных банок на кухонном столе, может, и хороша в научно-фантастическом рассказе, но не в жизни. Чаще всего ты получаешь лишь то, за что заплатил.

Отправной точкой «Большой науки» можно считать проект «Манхэттен» времен Второй мировой войны, подаривший нам атомную бомбу. Эта сверхсложная задача потребовала участия десятков тысяч

специалистов в различных областях. Проект раздвинул не только границы науки и инженерного дела, но и, возможно, прежде всего организации и логистики. Мы отнюдь не утверждаем, что поиск эффективных способов стирания людей в порошок — это именно то, что необходимо для успеха, но проект «Манхэттен» убедил всех в огромной важности науки. С тех пор все правительства упорно продвигают «Большую науку». Другие самые известные примеры подобного рода — посадка «Аполлона» на Луну и расшифровка генома человека.

Некоторые научные отрасли вообще жить не могут без Больших-Пребольших Штуковин. Пожалуй, самой главной из подобных отраслей является физика элементарных частиц, обошедшая миру в целую серию гигантских машин — так называемых ускорителей, исследующих свойства материи на микроуровне. Самыми мощными из них являются коллайдеры, с помощью которых учёные бомбардируют субатомными частицами неподвижные мишени или сталкивают частицы друг с другом в лоб и смотрят, что из этого получается. По мере того, как физика частиц продвигается вперёд, теоретики предсказывают всё новые и новые гипотетические частицы, которые становятся всё более странными и труднообнаружимыми. Требуется всё больше энергии для расщепления, всё более кропотливые математические вычисления и мощные компьютеры для сбора данных о том, что искомые частицы существовали, хотя бы самый кратчайший миг. Ускорители становятся всё больше и дороже.

Последний и самый внушительный из них — это Большой адронный коллайдер (БАК). Что такое «коллайдер», мы с вами уже знаем, «адрон» — наименование класса субатомных частиц, а прилагаемое «большой» полностью оправдывает размеры

ускорителя. БАК размещается глубоко под землёй, в двух кольцевых туннелях. Основная часть «колец» находится в Швейцарии, остальная захватывает территорию Франции. Главное кольцо имеет восемь километров в поперечнике, меньшее — около четырёх. В туннелях имеется две трубы, по которым 1624 магнита разгоняют до околосветовой скорости различные интересующие нас частицы: электроны, протоны, позитроны и так далее. Магниты необходимо охлаждать до температуры, близкой к абсолютному нулю, для чего постоянно требуется 96 тонн жидкого гелия. Эти магниты огромны и весят свыше 27 тонн каждый.

Трубы пересекаются в четырёх точках, где и происходят столкновения частиц друг с другом. Для физиков это всего лишь проверенный временем метод исследования материи. Сталкиваясь, частицы разлетаются на кусочки, порождая множество новых частиц. Шесть невероятно сложных детекторов, расставленных в разных точках туннелей, собирают данные о столкновениях, которые обрабатываются и анализируются мощными компьютерами.

БАК обошёлся нам в 7,5 миллиарда евро, что равно 6 миллиардам фунтов или 9 миллиардам долларов. Поэтому неудивительно, что проект этот международный, а в его осуществлении оказалась задействована «Большая политика».

Думминг Тупс жаждет обладать Большой-Пребольшой Штуковиной по двум причинам. Во-первых, им движет азарт интеллектуального познания — топливо, на котором функционирует факультет Высокоэнергетической магии. Юные ясноглазые волшебники, работающие там, хотят познать фундаментальнейшие основы магии и разгадать загадки, породившие такие таинственные теории, как квантовая чародинамика или третья производная слуда, а

также роковой эксперимент по расщеплению чара, в результате которого случайно возник Круглый мир. О другой причине говорится в предыдущей главе: каждый уважающий себя университет просто обязан иметь подобные штуковины, если, конечно, он хочет считаться университетом.

В Круглом мире та же история. И касается она не только университетов.

Физика элементарных частиц началась со скромного оборудования и большой идеи. Слово «атом» на греческом означает «неделимый». Термин оказался заложником судьбы с самого начала его применения. Больше века назад физики «клюнули» на гипотезу о существовании атомов, но многие тут же начали сомневаться в правильности выбора столь буквалистского термина. И в 1897 году Джозеф Джон Томсон доказал, что сомневающиеся были правы, открыв «катодные лучи» — микроскопические частицы, испускаемые атомами. Они получили название «электроны».

Вы можете сколько угодно бродить вокруг атома, ожидая, когда он начнёт излучать новые частицы. Можете просить его об этом, а можете сделать ему такое предложение, от которого он не сможет отказаться, а именно стукнуть его так, чтобы он разлетелся на кусочки, и посмотреть, куда что полетит. В 1932 году Джон Кокрофт и Эрнест Уолтон соорудили небольшой ускоритель частиц и в один знаменательный день «расщепили атом». Вскоре выяснилось, что атомы состоят всего из трёх типов частиц: электронов, протонов и нейтронов. Они невероятно малы, их не разглядеть даже в самые мощные микроскопы, тогда как сами атомы можно всё-таки «увидеть» в чувствительный микроскоп, использующий квантовые эффекты.

Итак, все элементы — водород, гелий, углерод, сера и так далее — состоят из этих трех частиц.

Химические свойства элементов отличаются потому, что их атомы содержат различное количество электронов, протонов и нейтронов. Существует ряд основных правил. В частности, две частицы обладают электрическими зарядами: электрон — «негативным», протон — «позитивным», нейтрон же заряда не имеет. Таким образом, чтобы суммарный заряд оказался нулевым, количество протонов и электронов должно совпадать. Самый простой из атомов — атом водорода — имеет один электрон и один протон. У гелия два протона и два нейтрона.

Химические свойства атома зависят от количества электронов, поэтому нейтронов можно добавлять сколько угодно: свойства вещества почти не изменятся. Вот именно что — «*почти*». Это слово обуславливает существование изотопов, то есть вариантов какого-либо элемента с почти неуловимыми отличиями. Например, атом самой распространённой формы углерода имеет 6 электронов, 6 протонов и 6 нейтронов, тогда как у его изотопов — от 2 до 16 нейтронов. Углерод-14, который археологи используют для датировки древних органических материалов, имеет 8 нейтронов. Атом обычной серы состоит из 16 электронов, 16 протонов и 16 нейтронов, при этом известно 25 её изотопов.

Электроны имеют особенно важное значение для химических свойств атома, поскольку находятся на внешней его оболочке и могут вступать в контакт с другими атомами, образуя молекулы. Протоны и нейтроны группируются в центре атома, формируя его ядро. Ранее считалось, что электроны движутся вокруг ядра по орбитам, словно планеты вокруг Солнца. Затем эта модель была заменена другой, в которой электрон был представлен в виде смазанного вероятностного облака, демонстрируя нам не место,

где *находится* частица в данный момент, а то, где она, *возможно, будет находиться*, если вы за ней понаблюдаете. В настоящее время такая картинка также считается чрезмерным упрощением некой чрезвычайно сложной математической модели, согласно которой электрон одновременно находится везде и нигде.

Эти три частицы (электрон, протон и нейтрон) связывают физику и химию. С их помощью была расшифрована вся таблица химических элементов — от простого водорода и наиболее сложного природного элемента калифорния до куда более странных короткоживущих синтезированных элементов. Всё, что требуется, чтобы вполне определить материю во всём богатстве её разнообразия, — это коротенький список «фундаментальных» частиц, то есть таких, которые невозможно расщепить на более мелкие. Вроде бы просто и понятно.

Не тут-то было. Во-первых, для объяснения целого ряда экспериментальных наблюдений на микроуровне потребовалось изобретение квантовой механики. Затем обнаружились новые фундаментальные частицы вроде фотона (частица света) или нейтрино (электрически нейтральная частица, которая настолько мало взаимодействует с остальным веществом, что может свободно пройти сквозь тысячемильную толщу свинца). Бесчисленные нейтрино, испущенные Солнцем в ходе ядерных реакций, постоянно проходят сквозь Землю, в том числе и сквозь нас с вами, не оказывая никакого влияния.

Нейтрино и фотоны были лишь началом. Уже через несколько лет количество фундаментальных частиц превысило количество химических элементов, что вызвало лёгкую панику, так как объяснение становилось куда сложнее явления, которое физики пытались объяснить. Впрочем, в конце концов они выяснили, что

некоторые частицы фундаментальнее других. К примеру, протон состоит из трёх частиц помельче, называемых кварками. То же самое касается и нейтрона, хотя комбинация кварков в нём иная. Как бы то ни было, электроны, нейтрино и фотоны остаются фундаментальными частицами. Насколько нам известно, они не делятся на более простые составляющие.¹

Одной из главных причин создания БАКа был поиск последнего недостающего звена так называемой стандартной модели, которая, несмотря на неприятное название, похоже, объясняет почти всё в физике элементарных частиц. Предъявляя веские доказательства, сторонники этой модели настаивают, что атомы состоят из 16 истинно фундаментальных частиц. Шесть из них — кварки, имеющие совершенно дикие названия: нижний/верхний, странный/очарованный, прелестный/истинный. Нейтрон состоит из одного «верхнего» кварка и двух «нижних»; протон — из одного «нижнего» и двух «верхних».

Следующие шесть — лептоны — также состоят из трёх пар: электронов, мюонов и таонов (тау-лептонов), каждый со своим собственным нейтрино. Оригинальное нейтрино теперь называется электронным нейтрино и идёт в паре с электроном. Все двенадцать частиц (кварки и лептоны) в совокупности носят название фермионов, данное им в честь великого итальянского физика Энрико Ферми.

Оставшиеся четыре частицы связаны с физическими силами, которые удерживают всю материю вместе.

¹ Начиная с 70-х годов прошлого века физики строили догадки, из чего же состоят кварки и электроны. Предлагались: альфоны, гаптены, гелоны, маоны, прекварки, примоны, кинки, ришоны, субкварки, твидлы и Y-частицы. В настоящее время для всех подобных весьма гипотетических частиц принято собирательное название «преоны».

Физики различают следующие основные природные силы: гравитация, электромагнетизм, сильное ядерное взаимодействие и слабое ядерное взаимодействие. Гравитация не играет особенной роли в стандартной модели, поскольку не вписывается в квантово-механическую картину мира. Остальные три силы связаны с особыми частицами, известными как бозоны. Своё название они получили в честь индийского физика Сатъендры Ната Бозе (Шотендроната Бошу). Разница между бозонами и фермионами принципиальна: у них различные статистические свойства.

Четыре бозона выступают в качестве «связующего звена» сил, словно теннисисты, играющие пара на пару. Для электромагнетизма таким «связующим звеном» служит фотон; для слабого ядерного взаимодействия — $W^\pm$ и Z -бозоны, а для сильного ядерного взаимодействия — глюон. Такова стандартная модель: 12 фермионов (6 кварков и 6 лептонов) удерживаются вместе четырьмя бозонами.

Итого, у нас получается 16 фундаментальных частиц.

Ах, да! Ещё есть бозон Хиггса — семнадцатая фундаментальная частица. Если, конечно, эта легендарная, как её часто называют, частица действительно существует. По крайней мере, до 2012 года это было весьма сомнительно.

Несмотря на свою популярность, стандартная модель не в состоянии объяснить наличие у частиц массы (в общепринятом смысле этого слова). Бозон Хиггса был придуман в 60-х годах XX века, когда некоторые физики смекнули, что новая частица с особыми свойствами может пролить свет на один важный аспект этого противоречия. Среди них был и Питер Хиггс, рассчитавший кое-какие свойства гипотетической частицы и предсказавший, собственно, её существование.

Бозон Хиггса создаёт поле Хиггса, так называемый «хиггсовский океан». Важно то, что сила поля Хиггса не равна нулю даже в пустом пространстве. Когда частица движется сквозь всепроникающее поле Хиггса, то взаимодействует с ним, и этот эффект можно истолковать как массу. В качестве аналогии представьте, что вы перемешиваете ложкой патоку. Правда, в таком случае за массу выдаётся сопротивление перемешиванию, поэтому сам Хиггс скептически относится к подобному способу объяснения своей теории. Другая аналогия представляет самого Хиггса в качестве знаменитости, притягивающей к себе толпу поклонников.

Доказательство существования (или *несуществования*) бозона Хиггса являлось главной, хотя и не единственной, причиной, по которой миллиарды евро были потрачены на строительство БАКа. Как раз в июле 2012 года две независимые команды экспериментаторов объявили об обнаружении неизвестной ранее частицы: бозона массой около 126 ГэВ (миллиард электронвольт — стандартная единица, используемая в физике частиц). Их наблюдения совпадали, в том смысле, что свойства частицы, по крайней мере те, которые можно было измерить, соответствовали предсказанным Хиггсом.

Долгожданное открытие бозона Хиггса, если, конечно, оно подтвердится, логически завершит стандартную модель. Оно никак не могло быть сделано без «Большой науки» и, возможно, стало главным триумфом БАКа. Основное влияние открытие оказало на теоретическую физику. Существует бозон Хиггса или нет, для всей остальной науки безразлично, поскольку там давно уже принято, что частицы имеют массу. Иначе говоря, можно утверждать, что такое же количество денег, будучи затраченным на менее впечатляющие проекты, почти наверняка

позволило бы получить куда более полезные с практической точки зрения результаты. Но такова уж натура Больших-Пребольших Штуковин: если деньги не тратятся на них, маленьким научным проектам они тоже никогда не достаются.

Видите ли, на маленьких научных проектах политической или чиновничьей карьеры не сделаешь.

Открытие бозона Хиггса демонстрирует нам, как именно учёные видят мир, а кроме того, служит примером, раскрывающим природу научных знаний. Доказательством существования этого бозона служит всего лишь крошечный пикок на статистическом графике. Насколько мы можем быть уверены, что за этим пичком действительно скрывается новая частица? Можно дать лишь сугубо формальный ответ. Непосредственно наблюдать бозон Хиггса невозможно, потому что он спонтанно и чрезвычайно быстро расщепляется на целое облако других частиц. При этом они сталкиваются друг с другом, создавая полнейший беспорядок. Чтобы различить в этом хаосе характерный след бозона Хиггса, требуются очень сложная математика и очень быстрые компьютеры. А для того, чтобы убедиться, что увиденное — не случайное совпадение, необходимо понаблюдать события подобного типа множество раз. Поскольку они редки, нужно повторять эксперимент за экспериментом, пока результаты не окажутся достаточными для непростого статистического анализа. И только тогда, когда вероятность того, что выброс на графике является случайным совпадением, будет меньше одного на миллион, физики позволят себе выразить уверенность, что бозон Хиггса существует.

Мы говорим об одном конкретном бозоне Хиггса, хотя имеются альтернативные теории с восемнадцатью, девятнадцатью или даже двадцатью

фундаментальными «хиггсоподобными» частицами. Впрочем, сейчас нам хоть что-то известно, тогда как совсем недавно уверенности не было ни в чём.

Для понимания всего изложенного требуется значительный опыт в некоторых известных лишь посвящённым областях теоретической физики и математики. Проблему представляет уже осмысление самого понятия «масса», как и того, с какими частицами она может быть связана. Для успешного проведения подобного эксперимента, в дополнение к основательной подготовке в области экспериментальной физики требуется целый комплекс инженерных знаний и навыков. Даже слово «частица» обладает специальным значением, не имеющим ничего общего с привычным образом крошечного шарика. Так почему же учёные смеют утверждать, что они разбираются в поведении Вселенной на микроуровне, если человек не в состоянии увидеть всё это собственными глазами? Это далеко не то же самое, что обнаружить в телескоп четыре маленьких небесных тела, вращающихся вокруг Юпитера, как в своё время сделал Галилей. Или, подобно Роберту Гуку, рассмотреть в микроскоп, что живая материя состоит из клеток. Доказательства существования бозона Хиггса, как и доказательства большинства основных научных положений, косвенны и, скажем так, не бросаются в глаза.

Для того чтобы справиться с сомнениями, давайте взглянем на природу научного знания, используя примеры более знакомые, чем бозон Хиггса. И, таким образом, разделим два фундаментально различных типа мировоззрения. Это разделение будет красной нитью проходить через всю книгу.

Науку часто представляют как коллекцию «фактов», соответствующих неким однозначным суждениям об окружающем мире. Земля вращается вокруг

Солнца. Призма разделяет свет на составляющие его цвета. Если нечто крякает и ходит вперевалку, значит, это утка. Забудьте все факты, изучите технический жаргон (как-то: орбита, спектр, семейство *Anatidae*), расставьте, где нужно, галочки — и готово, вы — учёный. Чиновники от образования часто придерживаются именно такого воззрения, ведь этих самых «галочек» они могут уверенно сосчитать и внести в отчёт (семейство *врановые*, вид — *Corvus monedula* (*Галка обыкновенная*)... Ладно, замнём).

Как ни странно, больше всего против такого понимания науки протестуют сами учёные. Они-то знают, что наука не имеет с этим ничего общего. Нет никаких раз и навсегда установленных фактов. Каждое научное утверждение носит условный и неокончательный характер. Вот только политикам подобное совсем не по нраву. Могут ли они в таком случае доверять учёным? Ведь если появятся новые данные, те просто-напросто изменят своё мнение, а денежки — тью-тью?

Конечно, одни научные утверждения менее условны, чем другие. Никто из учёных не думает, что общепринятое описание формы Земли в одночасье изменится с круглой на плоскую. Однако они хорошо помнят, что когда-то оно сменилось с плоской на круглую, а с круглой — на приплюснутый сфероид, а со сфероида совершенного — на неровный. В последних пресс-релизах говорится, что Земля по своей форме напоминает, скорее, бугристую картофелину¹. С другой стороны, никто особо не удивится, если новые измерения покажут, что семнадцатую сферическую гармонику формы Земли (один из элементов её мате-

¹ При условии, что все неровности умножены в 7000 раз.
<http://www.newscientist.com/article/dn20335-earth-is-shaped-like-a-lumpy-potato.html>

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
матического описания) потребуется увеличить на 2%.
Большинство перемен в науке происходит постепенно,
шаг за шагом, не меняя одним махом всю картину.

Однако иногда научное мировоззрение изменяется действительно кардинальным образом. Четыре элемента превращаются в 98, а после того как люди научились создавать новые, — в 118. Ньютоновская гравитация, загадочная сила, действующая на расстоянии, трансформировалась в эйнштейновское искривлённое пространство-время. Фундаментальные частицы вроде электрона из крошечных твёрдых шариков сначала превратились в вероятностные волны, а затем — в локализованные возбуждения квантового поля. В этом представлении поле — это море частиц, а сами частицы — отдельные волны этого моря. Возьмём, к примеру, океан Хиггса. Он состоит из бозонов Хиггса, и вы не сможете отделить одно от другого. Если вы хотите стать специалистом в физике элементарных частиц, вам придётся хорошенько разобраться и в физике квантовых полей. Таким образом, термин «частица» волей-неволей приобретает различные значения.

Научные революции меняют не Вселенную. Они меняют её человеческое толкование. Значительное количество научных диспутов касаются не так называемых «фактов», а их интерпретаций. Многие креационисты не подвергают сомнению достоверность определения последовательности ДНК¹. Вместо это-

¹ Напомним, что ДНК — это дезоксирибонуклеиновая кислота, молекула, которая лихо закручивается в двойную спираль, напоминая две переплетённые винтовые лестницы. «Ступеньки» этих лестниц бывают четырёх типов, называемых «основаниями». Последние похожи на буквенные коды. Последовательность оснований варьируется от организма к организму, представляя собой его генетический код.

го они спорят о трактовке данных результатов как доказательства эволюции.

Люди вообще горазды на интерпретации. Это позволяет им выпутываться из всяких неловких ситуаций. В 2012 году в ходе теледебатов, посвящённых сексизму в религии и спорам по поводу женщин-епископов в англиканской церкви, один из участников процитировал 1-е послание апостола Павла к Тимофею: «Пусть женщины учатся тихо, в полной покорности. Я не позволяю женщине учить или же руководить мужчиной; ей следует молчать. Ведь первым был сотворен Адам, а потом Ева, и обманут был не Адам, а женщина, именно она поддалась лжи и совершила грех». На первый взгляд сложно интерпретировать эти строки иначе чем указание на подчинённое положение женщины и на то, что она должна слушаться мужчину и помалкивать в тряпочку. Более того: вина за грехопадение целиком и полностью лежит на женщине, а не на мужчине, ведь именно Ева поддалась на искушение змея. Но, несмотря на столь очевидное толкование, другой участник решительно утверждал, что в процитированном тексте не содержится ничего подобного. Вопрос интерпретации, только и всего. Всё это происходило за несколько месяцев до того, как Генеральный Синод высказался против изменения церковного законодательства.

Интерпретации нужны потому, что факты редко объясняют то, как Вселенная соотносится *с нами самими*. Солнечное тепло производится ядерными реакциями, в основном трансформацией водорода в гелий. Это факт. Но нам-то хочется большего. Мы желаем знать, почему так происходит. Появилось ли Солнце специально для того, чтобы обеспечивать нас теплом? Или напротив: мы обитаем на этой пла-

нете потому, что солнечное тепло создало среду, в которой такие, как мы, могут развиваться? Как видите, факт один и тот же, а вот его интерпретация зависит от того, кто именно интерпретирует.

Будем считать, что наша интерпретация — это человеческий взгляд на мир. Что, конечно, неудивительно. Если у кошек есть мировоззрение, они, безусловно, смотрят на мир со своей кошачьей точки зрения. Естественно, что человеческий способ существования оказал решающий эффект на то, как именно мы размышляем о мире, какие объяснения находим убедительными, и даже на то, *что конкретно мы о нём думаем*. Наш мозг воспринимает мир в человеческом масштабе, интерпретируя эти представления, исходя из их важности *для нас самих*.

Акцентирование внимания на человеческом масштабе кажется довольно логичным. Как ещё мы можем воспринимать наш мир? Но риторические вопросы заслуживают лишь риторических ответов, тогда как для нас, в отличие от других животных, имеются альтернативы. Человеческий мозг в состоянии сознательно изменить собственный образ мышления. Мы можем научить самих себя размышлять на разных уровнях, как на большом, так и на малом. Научиться избегать психологических ловушек, вроде веры в то, что мы хотим чего-то просто *потому*, что хотим. Можем даже думать в совершенно чуждом для нас ключе: математики, например, постоянно размышляют о пространствах, имеющих больше чем три измерения, о фигурах столь сложных, что не имеют какого-нибудь значимого объёма, о поверхностях с одной стороной или о размерах бесконечности.

Люди могут думать не по-человечески.

Такой способ мышления называется аналитическим. Такое мышление не появляется само собой,

его результаты не всегда утешают, тем не менее думать таким образом вполне возможно. Это путь, приведший нас к современному миру, в котором аналитическое мышление становится всё более необходимым для выживания. Если вы уютно устроились у себя в кресле, убеждая себя, что мир таков, как вам хочется, скорее всего, вас ждут неприятные сюрпризы, причём тогда, когда уже поздно будет что-то менять. К сожалению, необходимость аналитического мышления воздвигает прочный барьер между наукой и бесчисленными человеческими желаниями, равно как убеждениями, возрождающимися с каждым новым поколением. Сражения, которые учёные наивно полагали окончательно выигранными ещё в XIX веке, разгораются вновь и вновь. Ведь рациональности и доказательной базы ещё недостаточно, чтобы одержать победу в человеческих умах.

Наши прирождённые способы мышления появились не случайно. Они эволюционировали вместе с нашим биологическим видом, поскольку были полезны для выживаемости. Миллион лет назад жизнь предков человека, бродивших по африканским саваннам, из дня в день зависела от того, найдётся ли достаточно пищи. Кроме того, надо было постараться самим не стать чьим-либо обедом. Огромную важность для них приобрели соплеменники, животные и растения, которых они ели, а также звери, евшие их самих.

Впрочем, окружавший их мир включал много чего другого: камни; моря, озёра, и реки; погоду; огонь (вероятно, начавшийся с молнии); Солнце, Луну и звёзды... Однако даже эти неживые вроде бы объекты обладают неким подобием жизни: одни — движутся; вторые внезапно изменяются, словно по собственной воле; третьи могут вообще тебя убить. Неудивительно, что в развившейся чело-

веческой культуре мир представлялся результатом сознательной деятельности живых существ. Солнце, Луна и звёзды стали богами — наглядным доказательством существования высших сил, обитающих на небесах, а раскаты грома и вспышки молнии — зримыми свидетельствами их гнева. Эти факты можно было наблюдать ежедневно, что делало их совершенно неоспоримыми.

Центральное место в жизни первых людей занимали животные и растения. Достаточно полистать книги с египетскими иероглифами, чтобы заметить, сколько среди них изображений зверей, птиц, рыб и растений. Ну, или их, скажем так, частей. Египтяне представляли богов в виде существ с головами животных; в одном совсем уж запущенном случае на человеческом торсе в качестве головы красовался целый навозный жук. Так рисовали бога Хепри — одну из ипостасей бога Солнца. Жуки-скарабеи угодили в божества из-за своего странного поведения: они скатывают шарики из навоза и закапывают их в землю. Точно так же гигантский небесный скарабей толкает шар-Солнце. Желаете доказательств? Солнце тоже каждый вечер скрывается под землёй, в «Нижнем мире».

У физика, а по совместительству писателя-фантаста, Грегори Бенфорда есть несколько очерков о тенденции человеческого мышления к разделению на два типа¹. В рамках первого Вселенная рассматривается на фоне человечества, а в рамках второго — человечество на фоне Вселенной. Конечно, любой человек, в принципе, может мыслить и так, и эдак, однако

¹ Gregory Benford. «A creature of double vision», in «Science Fiction and the Two Cultures: Essays on Bridging the Gap between the Sciences and the Humanities», edited by Gary Westfahl and George Slusser, McFarland Publishers 2009, pages 228–236.

большинство из нас обычно придерживается какого-то одного способа. Основная масса попыток разделить людей на две определённые категории — полнейшая чепуха. Это как в одном бородастом анекдоте: «Все люди делятся на два типа: те, кто думает, что люди делятся на два типа, и те, кто так не думает». Но всё же в оригинальном варианте, предложенном Бенфордом, есть здоровое зерно, и даже более.

Его идею можно изложить следующим образом. Многие люди видят окружающий мир, то есть Вселенную, как источник ресурсов, а кроме того — как отражение самих себя. Для них самое важное, что в центре системы помещается человек, иначе говоря, она антропоцентрична. «Какую пользу мне может принести Вселенная?» — вот единственный вопрос, имеющий для них смысл. С этой точки зрения понять что-либо — значит выразить в терминах человеческой деятельности. При этом на первое место выступает человеческое предназначение Вселенной и то, зачем она нужна нам, любимым: дождь идёт только затем, чтобы хорошо росли наши посевы, а также для обеспечения нас пресной водой; Солнце светит, чтобы нас согреть. С самого начала, когда задумывалась Вселенная, подразумевалось наше существование, поэтому она была сконструирована таким образом, чтобы нам в ней было удобно жить. И если бы нас не было, в существовании Вселенной не было бы никакого смысла.

Отсюда рукой подать до взгляда на человека как на венец творения, повелителя планет и хозяина Универсума. Мы можем так считать, даже не сознавая того, насколько антропоцентрическое мировоззрение ограничено. И утверждать, что думаем подобным образом лишь из смирения, а вовсе не из гордыни, ведь мы все подвластны творцу Вселенной.

Последний же — эдакий «супермен» (король, император, фараон, господин), чья власть простирается далеко за пределы нашего воображения.

Альтернативная точка зрения представляет человечество как пылинку в бескрайнем космосе, большая часть которого функционирует вне человеческого масштаба и независимо от наших на неё упований. Дожди на Земле идут миллиарды лет, в то время как земледелие существует всего около сотни веков. В структуре космоса люди — всего лишь одна из незначительных подробностей поверхности каменного шарика, большая часть бытия которого прошла ещё до того, как мы с вами появились и смогли заинтересоваться происходящим вокруг. Мы, может быть, и пуп земли в той микроскопической части Вселенной, которая касается нас непосредственно, но за пределами нашей планеты ничто происходящее от нас не зависит. Ну, кроме разве что забавных крупинок металла и пластмассы, брошенных на поверхности Луны и Марса или болтающихся на орбитах Меркурия, Юпитера, Сатурна и окраинах Солнечной системы. Мы могли бы сказать, что Вселенной безразлично наше существование, однако и это утверждение отдаёт самолюбованием, поскольку оно наделяет космос человеческим свойством — безразличием. Там нет никого, кто способен испытывать безразличие. Мир функционирует вне человеческих правил и категорий.

В дальнейшем мы будем называть эти два типа мышления «антропоцентризмом» и «космоцентризмом». Множество споров, которыми пестрят заголовки статей, в большей или меньшей степени берут своё начало в принципиальном различии между этими двумя подходами. Вместо того чтобы априори принять превосходство одного над другим, а затем бурно дискутировать, какой же из них кого превос-

ходит, сначала нужно бы изучить, в чём, собственно, их отличие. В различных случаях оба способа мышления могут иметь свои преимущества. И лишь когда они начинают наступать друг другу на любимые мозоли, возникают проблемы.

До начала XX века учёные полагали, что такой феномен, как свет, может быть либо волной, либо частицей, но никак не тем и другим сразу. Они спорили, зачастую весьма едко, о том, кто же из них прав. Затем была придумана квантовая теория, из которой следует, что материя обладает сразу двумя этими аспектами, неразрывно связанными между собой. К тому времени, когда все маститые учёные уверились, что свет — это волна, появилось представление о фотонах — частицах света. У электронов, рассматривавшихся как частицы, когда их только открыли, впоследствии обнаружились волновые свойства. Квантовые физики сроднились с мыслью, что шутовщины, называемые частицами, на самом деле это такие крошечные сгусточки волн.

Потом появилась квантовая теория поля, и волны срочно перестали сгущаться. Теперь они могли распространяться. Квантовым физикам пришлось узнать о квантовых полях, и лучшим объяснением наличия у частиц массы стало существование всепроникающего поля Хиггса. С другой стороны, современные данные, и прежде всего бозон Хиггса, подтверждают существование именно корпускулярных свойств этого поля. Непосредственно поле Хиггса наблюдать нельзя. Может, его вообще не существует, и это было бы даже интересно, поскольку перевернуло бы нынешние представления физиков о частицах и полях. А кое-кого даже рассердило бы.

В повседневной жизни нам встречаются различные твёрдые предметы, например камни. Они дают

нам некоторое понимание того, что же такое частицы. Видя зыбкие, но хорошо заметные явления на поверхности воды, мы с полуслова понимаем, что такое волны. В антропоцентрической модели мира не существует волновых камней. Это заставляет нас считать, осознанно или нет, что ничто не может быть волной и частицей одновременно. Однако если встать на точку зрения Вселенной, станет понятно, что подобное представление может быть и неверным.

Антропоцентрическое мышление существует столько же, сколько существует само человечество. Похоже, что это — естественный способ мыслить для большинства из нас, закрепившийся в ходе эволюции. Космоцентрическое же мышление появилось совсем недавно. По крайней мере, в том смысле, в котором мы употребляем теперь это выражение, а именно как синоним науки и научного метода, оно существует всего каких-нибудь три-четыре столетия. До сих пор подобный способ мышления был не слишком распространён, хотя чрезвычайно влиятелен. Чтобы понять почему, надо разобраться в двух вещах: как именно продвигается наука и что собой представляют научные доказательства.

Космоцентрическая точка зрения демонстрирует всем, кто готов её принять, насколько велика, стара и удивительна Вселенная. Даже по человеческим меркам это что-то невероятно поразительное, но узколобое восприятие тормозит, столкнувшись со столь умопомрачительной реальностью.

Когда первые люди бродили по африканским равнинам, мир должен был им казаться огромным, хотя в действительности он исчезающе мал. Большим расстоянием тогда считали дистанцию, которую человек мог пешком пройти за месяц. Практический опыт человека был ограничен непосредственным

районом, в котором он жил. В их маленьком мирке антропоцентрический взгляд на Вселенную отлично справлялся со всеми задачами. Растения и животные, имевшие значение для той или иной группы людей, были сравнительно немногочисленны и располагались по соседству. Человек мог узнать их всех, запомнить их имена. Скажем, научиться доить козу или настилать крышу из *пальмовых* листьев. Глубокий смысл египетских иероглифов заключается не в разнообразии местной флоры и фауны, которое они демонстрируют, но в ограниченности их символики, составленной с учётом лишь тех объектов, которые были важны для обыденной жизни египтян.

Когда мы стали лучше узнавать свой мир и ставить всё новые и новые вопросы, вразумительные на интуитивном уровне понимания ответы начали утрачивать смысл. Образно говоря, можно представить гигантского навозного жука, катящего по небу Солнце, вот только Солнце — это огромный шар раскалённого газа, и никакому навозному жуку подобной жары не выдержать. Придётся либо наделить жука сверхъестественными способностями, либо смириться, что жук такого не сдюжит. После чего нужно будет признать, что причиной движения Солнца является отнюдь не насекомое, целеустремлённо заготавливающее пищу для своих личинок. Тут-то и возникают всякие интересные вопросы типа: «Почему и отчего оно тогда движется?» Точно так же вы сообразите, хотя вам и кажется, будто Солнце по вечерам погружается под землю, на самом деле его загораживает наша вращающаяся планета. Вместо того чтобы повторять небылицы, вы узнаете о мире что-то новое.

Для осознания всего этого человечеству потребовалось немало времени, ведь планета куда больше

деревни. Если вы будете идти со скоростью 40 км в день, вам потребуется три года, чтобы обойти весь мир, и то если исключите океаны и другие непреодолимые препятствия. Тогда как расстояние до Луны — в десять раз больше, до Солнца — в 390 раз дальше, чем до Луны, а чтобы достичь ближайшей звезды, вам нужно умножить последнее число на 270 000. Диаметр нашей галактики — ещё в 25 000 раз больше. Ближайшая галактика сравнимого размера — Туманность Андромеды — находится на расстоянии, в 25 раз превышающем диаметр нашей галактики. Расстояние от Земли до границы видимого космоса в 18 000 тысяч раз больше, чем до Туманности Андромеды. Если округлить, то получается 400 000 000 000 000 000 000 000 километров.

Четыреста секстиллионов. Неплохая такая «деревенька»!

Наша интуиция отказывает, когда речь заходит о таких величинах. Худо-бедно справляется с расстояниями лишь в несколько тысяч миль, да и то лишь потому, что многие сейчас летают самолётами: это сжало мир до понятных нам размеров. Завтракаешь, к примеру, в Лондоне, а ужинаешь уже в Нью-Йорке.

Мы имеем представление о величине Вселенной и её возрасте потому, что разработали метод осознанного переноса смыслового акцента с человека на мир. Это делается не только путём поиска доказательств, подтверждающих наши теории, как делалось испокон веков, но и поиска того, что может их опровергнуть: довольно свежая, хотя и несколько смущающая умы идея. Этот метод и есть наука. Она заменяет слепую веру нарочитым сомнением. Итак, в современном виде наука существует едва ли несколько столетий, хотя предшествующие ей методы

насчитывают несколько тысячелетий. Заметим, что слово «знать» чрезмерно амбициозно, поскольку учёные полагают любое знание преходящим. Однако то, что мы «узнали» благодаря науке, базируется на куда более крепком фундаменте, нежели любое другое знание. Ведь этот фундамент сохранился, несмотря на все попытки проверить его на прочность.

Именно благодаря науке мы знаем размеры и возраст Земли. Знаем о размерах и возрасте Солнечной системы. Размёре и возрасте видимой части Вселенной. Знаем, что температура в центре Солнца около 15 миллионов градусов Цельсия, а в центре Земли находится почти сферическое ядро из расплавленного железа. Что сама Земля тоже более или менее сферическая и вращается (с соответствующими оговорками насчёт системы отсчёта) вокруг Солнца, а вовсе не закреплена на небосводе. При этом и само Солнце вращается вокруг Земли. Мы знаем, что особенности живых организмов определяются длинной сложной молекулой, находящейся в ядрах их клеток. Знаем, что большинство болезней вызваны бактериями и вирусами. И ещё мы теперь знаем, что всё на свете состоит из 17 фундаментальных частиц.

«Знать» — одно из тех самых простых и в то же время каверзных слов. Возьмём типичный пример: откуда мы знаем температуру в центре Солнца? Может, там кто-то успел побывать? Это вряд ли. Если учёные не ошибаются, то любой, кто туда попадёт, не проживёт и доли секунды. Точнее, сгорит ещё на подлёте. По той же самой причине туда нельзя отправить измерительные приборы. Но если ни люди, ни техника там не были, откуда же нам известна температура Солнца?

Она известна нам потому, что наука не ограничивается простым наблюдением за миром. Иначе

она бы так и застряла в силках антропоцентризма. Сила науки в том, что она не только рассуждает о мире, но и подвергает свои суждения экспериментальной проверке. Главным инструментом науки является логика: умозаключения выводятся из комбинаций наблюдений, экспериментов и теорий. Математика давно уже играет здесь ключевую роль, поскольку является наилучшим инструментом для количественных выводов.

Большинство из нас в самых общих чертах понимает, что такое наблюдение: вы на что-то смотрите и записываете какие-то числа. С теорией уже сложнее. Сбивает с толку, что у слова «теория» два различных значения. Во-первых, теория — это некая выдвинутая идея, не имеющая пока удовлетворительного экспериментального подтверждения. Часть науки состоит как раз из подобных идей, которые затем проверяются и перепроверяются всеми доступными способами. Во-вторых, теория — это совокупность идей, выдержавших бесчисленные попытки их опровержения. В таком смысле теории и образуют собственно научный взгляд на мир. Всякий, кто попытается вам внушить, что эволюция — «всего лишь теория», путает эти два значения термина, возможно, по незнанию, но, может быть, и преднамеренно.

Для первого случая есть одно специально слово, а именно «гипотеза». Некоторые люди любят употреблять его потому, что оно звучит очень солидно, а вот производное от него слово «гипотетически» широко распространено и в обыденной речи.

Наиболее близким по смыслу понятием ко второму значению слова «теория» будет «факт». Однако у этого слова есть оттенок некой окончательности и бесповоротности, что в корне противоречит науч-

ным методам. Факты в науке всегда относительны. Тем не менее твёрдо установленные факты, равно как и хорошо обоснованные теории, не так уж и условны: чтобы их изменить, требуется предоставить огромное множество доказательств. К тому же чаще всего изменения будут носить косметический характер.

Конечно, время от времени происходят самые настоящие революции вроде теории относительности или квантовой механики. Но даже в этих случаях предыдущие теории чаще всего продолжают здравствовать в тех областях, где их точности достаточно. Так, для расчёта траекторий космических кораблей НАСА в основном использует ньютоновскую динамику и его же теорию гравитации, а не эйнштейновскую. Исключение составляет спутниковая система навигации GPS, в которой для точного расчёта координат применяется релятивистская динамика.

Наука — это чуть ли не единственный пример человеческого мышления, когда подобный ревизионизм не только допускается, но и поощряется. Она сознательно и намеренно космоцентрична. Именно это подразумевается под «научным методом». Последний таков, каков он есть, потому что основоположники науки разгадали фокусы, к которым прибегает человеческий мозг, чтобы убедить самого себя в том, что ему хочется считать истиной. Разгадали и заранее предприняли меры по борьбе с подобными трюками, вместо того чтобы способствовать их популяризации или как-то использовать в корыстных целях.

Существует повсеместное заблуждение, что никакого научного метода нет в природе, поскольку отдельные твердолобые учёные упорно стоят на

своём, невзирая на все доказательства их неправоты. В общем, получается, наука — это просто-напросто ещё одна религия, правда?

Не совсем. Не нужно уделять слишком много внимания высокомерным консерваторам, вообще-то отнюдь не соответствующим образу идеального учёного. Если кто-то вопреки всему и вся оказывается прав, мы чествуем его как гения, отстоявшего свою точку зрения. А если не оказывается — забываем о нём и идём дальше. Именно так работает настоящий научный метод. Учёные сами разбираются друг с другом.

Красота этой системы в том, что она будет работать, даже если никто из участников не будет беспристрастным. Отдельные учёные вполне могут иметь личные предрассудки (и не только *могут*, но и *имеют*), научный процесс всё равно последует дорогой космоцентризма. Когда какой-нибудь учёный предлагает новую теорию или свежую идею, все остальные не кидаются сломя голову поздравлять его со столь оригинальной мыслью. Напротив, они всеми силами пытаются эту мысль опровергнуть. Но обычно предложивший заранее попытался это сделать: ведь лучше попробовать самому залатать все «дыры», чем подвергнуться публичному унижению, когда твои ошибки заметят недоброжелатели.

Короче говоря, можете быть уверены, если вы сами излишне трепетно воспринимаете свои идеи, другие подобной щепетильностью страдать не будут. Таким образом, к созданию формального научного метода приводят отнюдь не действия отдельных индивидуумов. Это результат совместной активности всего научного сообщества, делающего упор на обнаружение просчётов коллег и поиски лучшего решения. Чтобы заметить неверный посту-

лат, достаточно всего одной светлой головы. Даже зелёный аспирант может уличить в ошибке нобелевского лауреата.

Если будут получены новые данные, противоречащие нашим нынешним познаниям, то после долгих рефлексий, преодоления упёртости и жарких споров учёные через пень-колоду пересмотрят теории, чтобы решить возникшие проблемы. Вышесказанное во все не означает, что просто всё подгоняют по мере продвижения вперёд: каждое последующее уточнение должно согласовываться со всё возрастающим количеством предыдущих наблюдений. Отсутствие полной уверенности может показаться слабостью, но именно благодаря этому обстоятельству наука и добивается успехов. Истинность утверждений о Вселенной не зависит от того, насколько сильно вы в них уверовали.

Иногда целая область науки оказывается в ловушке грандиозного концептуального заблуждения. Яркий пример подобного — флогистон, понятие, лежавшее в основе объяснения того, что происходит с горящими материалами. Так, дерево выделяет дым и огонь по мере превращения в золу. Была выдвинута теория, согласно которой дерево испускает особую субстанцию (флогистон), ответственную за горение, а сам огонь состоит из флогистона.

Во втором томе первого издания энциклопедии Британника, датированного 1771 годом, написано: «Горючие тела <...> доподлинно содержат огонь в качестве составного элемента <...> Данную субстанцию <...> химики именуют особым названием «флогистон», каковое по-гречески есть не что иное, как «воспламеняющаяся материя» <...> Воспламеняемость тел есть верный признак наличия флогистона». В том же самом издании под «элементами»

понимаются земля, воздух, огонь и вода, а кроме того, имеются совершенно очаровательные расчёты размеров Ноева ковчега, основанные на необходимости размещения нескольких сотен биологических видов.

Когда химики, исследуя газы, начали взвешивать субстанции, они сделали открытие, ставшее фатальным для концепции флогистона. Несмотря на то что зола легче дерева, общий вес всех продуктов горения (зола, газа и особенно пара) оказался выше, чем у сгоревшего дерева, то есть, сгорая, дерево увеличивается в весе. Получилось, что, если при горении выделяется флогистон, он должен иметь отрицательную массу. В принципе, если иметь достаточно воображения, такое представить можно, да и пригодилось бы для создания антигравитационного устройства, окажись это правдой. К сожалению, не оказалось. Открытие кислорода вбило последний гвоздь в гроб флогистона: материалы горят только в присутствии кислорода и, сгорая, поглощают кислород из окружающей среды. Флогистон явился ошибочной концепцией «отрицательного кислорода». И действительно, какое-то время кислород называли «дефлогистированным воздухом».

Зачастую существенные изменения в господствующих взглядах происходят тогда, когда становятся доступными новые виды исследований. Одно из самых крупных изменений коснулось нашего понимания сущности звёзд, когда были открыты ядерные реакции. До этого представлялось, что звёзды должны быстро сжечь весь свой материал и потухнуть. Поскольку они почему-то не желали этого делать, проблема оставалась неразрешимой. Давние споры о замечательной способности Солнца светить вопреки всему, прекратились, как только учёные со-

образили, что происходящие на нём реакции не химические, а ядерные.

Кроме всего прочего, это открытие изменило и оценку учёными возраста Солнечной системы. Ведь если Солнце — огромный костёр, горящий до сих пор, следовательно, он зажётся сравнительно недавно. А вот если наше светило работает на ядерных реакциях, то оно может быть гораздо старше, и, разобравшись в этих реакциях, можно попытаться вычислить его возраст. То же самое верно и в отношении Земли. В 1862 году физик Уильям Томпсон (будущий лорд Кельвин) подсчитал, что в случае гипотезы «костра» внутренний жар планеты потух бы в течение 20–400 тысяч лет. Однако его подход игнорировал конвекционные потоки в земной мантии. Когда в 1895 году было принято во внимание последнее уточнение, Джон Перри оценил возраст планеты в 2–3 миллиарда лет. После открытия радиоактивности Джон Дарвин и Джон Джоли в 1903 году объявили, что Земля обладает собственным источником тепла, в основе которого лежит радиоактивный распад. Исследование физики радиоактивного распада в свою очередь привело к появлению чрезвычайно эффективного метода датировки древних камней... И так далее. В 1956 году Клэр Кэмерон Паттерсон исследовал физику распада урана в свинец. Понаблюдав за поведением этих химических элементов в метеоритах, он определил возраст Земли как 4,45 миллиарда лет. Эта датировка сейчас общепринята. (Материал, из которого состоят метеориты, образовался одновременно с планетами, но не подвергался тем сложным воздействиям, которым подвергаются вещества на Земле. Метеориты — это «замороженный» отчёт о том, что происходило в Солнечной системе в начале её существования.)

Косвенным подтверждением этих расчётов являются обычные земные камни, в частности так называемые цирконы. С химической точки зрения это силикат циркония, на редкость твёрдый материал, выдерживающий такие разрушительные геологические процессы, как эрозия или метаморфизм, в ходе которого породы нагреваются до очень высоких температур в результате вулканической интрузии. Их можно датировать, используя уран-ториевый метод радиоактивного распада. Самые древние найденные цирконы (небольшие кристаллики, обнаруженные на краях Джек-Хиллс в Западной Австралии) насчитывают 4,404 миллиарда лет. В определении возраста нашей планеты множество различных доказательств указывают на аналогичную цифру. Именно поэтому учёные твёрдо убеждены, что заявления младоземельных креационистов о Земле возрастом 10 тысяч лет совершенно бездоказательны и нелепы. Учёные пришли к своему заключению не путём веры или поиска лишь подтверждающих теорию фактов и отметания всего, что им противоречит, но путём попыток *опровергнуть самих себя*.

Ни одна другая система человеческого мышления не стремится к подобной самопроверке. Ближе всего философия и юриспруденция. Впрочем, системы, основанные на вере, тоже изменяются, обычно очень медленно. Однако лишь немногие из них поощряют сомнения верующих в качестве инструмента для изменений. В религии любое сомнение предаётся анафеме. Для неё гораздо важнее прямо противоположное: *насколько сильна твоя вера*. В антропоцентрическом мире подобное совершенно логично, ведь этот мир таков, каким ты его искренне и безоговорочно принял на веру. Наука же космоцентрична, и она уже много раз доказывала, что

мир — это вовсе не то, что нам кажется, как бы глубока ни была наша вера.

Возьмём один из приведённых Бенфордом примеров. Открытие Джеймсом Клерком Максвеллом электромагнитных волн, распространяющихся со скоростью света, ясно давало понять, что и сам свет — волна. Тот, кто мыслит антропоцентрично, никогда не сделал бы этого открытия, просто не поверив в возможность подобного: «Неспособность поэтов и философов увидеть связь между волновыми колебаниями и красотой сияющего заката показывает разрыв в человеческом воображении, но не в окружающей реальности...» — пишет Бенфорд.

Точно так же и бозон Хиггса, завершивший стандартную модель, свидетельствует о том, что во Вселенной существует многое, недоступное взгляду. Стандартная модель, как и множество предварительных исследований, началась с идеи, что всё в мире состоит из атомов, а это уже весьма далеко от нашего повседневного опыта, и явилась выходом на новый уровень. Из чего состоят сами атомы? Даже просто для того, чтобы задать этот вопрос, ваш разум должен выйти за рамки ограниченных человеческих интересов. Для того чтобы на него ответить, необходимо развить научный тип мышления, получив мощный инструмент исследования Вселенной. Однако если вы не поймёте, что всё может оказаться совсем не так, как хочется и представляется на первый взгляд, далеко вам не уйти.

Именно наука является таким инструментом, или, по классификации Бенфорда, — вторым способом человеческого мышления, когда человечество рассматривается на фоне Вселенной. В этом её сила. Наука делается людьми и для людей, но приходится очень стараться, чтобы обойти естественные челове-

ческие мыслительные шаблоны, концентрирующиеся на нас, любимых. Тогда как Вселенной плевать на наши желания. Она просто «делает своё дело», а нас несёт стремительным потоком. Помимо того, что люди составляют часть Вселенной, они эволюционировали таким образом, чтобы чувствовать себя уютно в своём уголке космоса. Мы взаимодействуем с микроскопической его частью и изредка даже можем подчинить что-то своей воле. Однако Вселенная возникла отнюдь не для того, чтобы дать нам жизнь. Напротив, мы существуем потому лишь, что она такова.

С другой стороны, в своей общественной жизни люди оперируют почти исключительно первым типом мышления по Бенфорду, то есть Вселенной на фоне человечества. Многие тысячелетия мы переделываем наш мир так, чтобы всё в нём происходило по нашей воле. Похолодало? Разжигаем костёр. Появились опасные хищники? Убиваем их. Стало трудно охотиться? Приручаем полезных животных. Сыровато во время дождя? Строим дом с крышей. Стемнело? Включаем свет. Кому-то до зарезу понадобился бозон Хиггса? Тратим 7,5 миллиарда евро.

В результате большая часть того, что окружает нас ежедневно, сделано людьми или сильно изменено ими же. Даже ландшафт подвергается воздействию человеческой деятельности. Знаменитые британские холмы образовались в результате земляных работ наших предков, а большая часть английских лесов была вырублена ещё в железном веке, чтобы приспособить уголья для сельского хозяйства. Помните прекрасные пейзажи в усадьбе Чатсворт-хаус? Река, струящаяся меж поросших вековыми деревьями пологих холмов, — в общем, как говорится, «природа во всём своём первозданном великоле-

пии». На самом же деле всё это — творение рук ландшафтного архитектора Ланселота Брауна по прозвищу Умелый. Даже тропические леса Амазонки — скорее всего, результат сельскохозяйственной и строительной деятельности древних южноамериканских цивилизаций.

Различия между двумя бенфордианскими мировоззрениями глубоки, но легко поддаются учёту, если только не пересекаются друг с другом. Проблема возникает тогда, когда их пытаются применить к одним и тем же вещам. Они сразу же начинают конфликтовать, а интеллектуальный конфликт может перерасти в политический. Взять непростые отношения между наукой и религией. Существует масса путей избежать столкновения. В конце концов, в мире полно верующих учёных, пусть даже единицы из них воспринимают библейские сказания буквально. Однако религиозный и научный подходы в корне различны. Даже отъявленные социальные релятивисты чувствуют себя неуверенно, пытаясь утверждать, будто никаких поводов для конфликта нет. И классификация Бенфорда помогает разобраться почему.

Большинство религий объясняют мир с точки зрения антропоцентризма. Они наделяют его целеполаганием — исключительно человеческой категорией, считая людей вершиной творения, а животных и растения — ресурсами, помещёнными на Землю ради блага человечества. Для объяснения феномена человеческого разума и воли они вводят в оборот идею души или духа, невзирая на отсутствие соответствующих органов тела. Отсюда два шага и до идеи загробной жизни, базирующейся исключительно на вере, а не на доказательствах. Ничего удивительного, что наука и религия враждуют на

протяжении всего периода своего сосуществования. Приверженцы умеренных взглядов из обоих лагерей всегда понимали, что необходимости в этой вражде нет. По прошествии какого-то времени мы оглядываемся назад и с трудом понимаем, ради чего была затеяна вся заваруха. Однако в моменты жаркого спора оба этих мировоззрения просто не могли пойти навстречу друг другу.

Величайшим полем битвы в данном контексте является Жизнь — удивительнейший мир живых организмов, включающий человеческое сознание. Мы окружены жизнью, и сами мы, если подумать, живые существа. И всё это необыкновенно загадочно. Тридцать тысяч лет назад отдельные люди вырезали из кости замечательно правдоподобные фигурки людей и животных, но до сих пор никто не знает, как «вдохнуть жизнь» в неживой объект. Впрочем, идея, что жизнь можно «вдохнуть» в неодушевлённый предмет, не слишком разумна. Живые существа отнюдь не возникают в результате приведения мертвого в живое состояние. Космоцентристы это отлично понимают. Тогда как антропоцентристы частенько рассматривают тело, особенно человеческое, как безжизненную вещь, одушевлённую отдельной от него нематериальной душой (духом).

Их доказательством является обратный процесс, регулярно наблюдаемый: когда кто-то умирает, жизнь уходит из тела, как бы покидает его. Но куда именно она уходит?

Мы вынуждены согласиться, что наука пока не вполне чётко объясняет, откуда берутся наши личность и сознание. Однако совершенно понятно, что личность определяется структурой и функционированием мозга, взаимодействующего с внешним миром, в частности с другими людьми. Личность раз-

вивается по мере развития человека. Это вовсе не существующее отдельно от тела сверхъестественное *нечто*, вселяющееся в него в момент зачатия или рождения. Это процесс, осуществляемый естественным для всех живых существ путём. Когда человек умирает, процесс *прекращается*, а вовсе не устремляется к новой жизни за пределами материальной Вселенной.

При антропоцентрическом мышлении концепция души имеет смысл. В космоцентрическом же выглядит философской ошибкой. За столетия самопознания человека не было найдено ни одного убедительного с научной точки зрения доказательства существования души. То же самое относится ко всем сверхъестественным элементам всех религий. Наука и религия способны мирно сосуществовать, и, вероятно, это — лучшее, что они могут сделать. Но до тех пор, пока религии будут оперировать категориями сверхъестественного, эти два мировоззрения никогда не примирятся окончательно. Когда религиозные ортодоксы наивно пытаются дискредитировать науку на том основании, что она не соответствует их верованиям, они бросают тень на свою собственную веру и провоцируют конфликт.

Тем не менее даже антропоцентризм можно употребить на пользу. Мы не можем найти наше место во Вселенной, руководствуясь исключительно космоцентризмом. Сама постановка вопроса носит антропоцентрический характер, а наши отношения со Вселенной опираются на обе точки зрения. Даже если всё на свете состоит из 17 фундаментальных частиц, именно то, как они соединяются и как функционируют полученные в результате системы, делает нас теми, кто мы есть.

Глава 3

ПРОТЕЧКА МЕЖДУ МИРАМИ

ИТАК, КНОПКА БЫЛА НАЖАТА. УЖЕ НЕ В ПЕРВЫЙ РАЗ Аркканцлер заметил, что лорд Витинари обладает весьма полезным талантом закипать от гнева, не теряя ни грана самообладания. Любой *мертвец* восхитился бы той холодностью, которую Витинари привносил в самую невинную беседу.

Из состояния задумчивости Чудакулли вывел пронзительный вопль, дошедший с факультета Высокоэнергетической магии. Почти сразу же за воплем последовало несколько волшебников. Выглядело так, словно они спасаются бегством. Чудакулли сграбастал одного:

— Эй! Никак там что-то ужасное произошло?

— Совершенно верно, сэр! Там произошла женщина. И она *ужасно* рассержена!

В последней фразе содержалось явное указание на то, что только Аркканцлеру по рангу справляться с рассерженными женщинами. Совершенно случайно Наверн Чудакулли был как раз Аркканцлером, причём таким, который требовался в данных обстоятельствах, поскольку, с одной стороны, умел успокаивать, а с другой — знал, когда нужно подмигнуть леди и, что ещё важнее, когда *не* нужно. Похоже, что в случае данной, конкретной леди это были жизненно необходимые навыки. Она стояла в дверях факультета, уперев руки в боки, и выглядела очень раздражённой. По её взгляду становилось ясно: она ждёт объяснений, и для вас же лучше, если эти объяснения окажутся удовлетворительными.

Соблюдая разумную осторожность, Аркканцлер приблизился к незнакомке. Улучив момент, он снял шляпу и поклонился с хорошо рассчитанным старосветским лоском.

— Прошу меня простить, мадам, не могу ли я быть чем-то вам полезен? — куртуазно произнёс он. — Мне показалось, я слышал какие-то крики?

Незнакомка сердито посмотрела на Чудакулли.

— Извините, я, по-моему, ударила одного из ваших. Не нарочно. Просто внезапно обнаружила себя там, где ни в коем случае не могла оказаться, и вспомнила: «Если сомневаешься, бей первой». Я — библиотекарь, понимаете? А кто вы такой, сэр?

— Меня зовут Наверн Чудакулли. Я возглавляю этот университет.

— И вы знаете только то, что ничего не знаете?¹ Ой!

Женщина взглянула в глаза Чудакулли и поняла, что он сбит с толку, так же как и она сама.

— Ладно, проехали! Но ответьте мне, где я нахожусь и как я здесь оказалась. Я не в состоянии уловить логику в действиях всех этих мужчин, которые вьются вокруг, словно трутни у улья.

— Как же я вас понимаю, мадам! Мне самому потребовались годы и годы, чтобы обнаружить здесь глубинную связь. Увы, это проклятье всех академи-

¹ Марджори Доу машинально процитировала шутивное стихотворение-пародию на Бенджамина Джоветта, руководителя Баллиол-колледжа:

*First come I. My name is J-w-tt.
There's no knowledge but I know it.
I am Master of this College,
What I don't know isn't knowledge.
Во-первых, я есть я. Меня зовут Джоветт.
Что безразлично Вам, как понимаю.
Я возглавляю Университет
И знаю только то, что ничего не знаю.*

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
ческих кругов! С учётом всего вышесказанного могу сообщить, что вы магическим образом перенесены в Незримый Университет в результате, так сказать, «научного эксперимента», хотя с вашей точки зрения он, скорее всего, чистое волшебство. В данный момент мне представляется сложным объяснить подробнее. У меня возникли кое-какие мыслишки насчёт того, как именно вы сюда угодили. Несколько минут назад мой чарометр зашкаливал, что означало присутствие сырой магии. — Чудакулли сделал паузу, после чего успокаивающе добавил: — Но вы не волнуйтесь, на такого рода вещах я собаку съел. Когда руководишь университетом, случается всякое, но я совершенно уверен, что понимаю причину данного происшествия. Мы всё исправим в кратчайшие сроки. А до этого прекрасного момента, если позволите, я буду счастлив предложить вам побыть нашей гостьей.

Она недоверчиво и несколько удивлённо покосилась на Чудакулли, а потом сказала:

— Ничего себе! Выходит, я каким-то невероятным образом угодила во что-то наподобие Баллиол-колледжа, по крайней мере, это место определённо на него походит. О господи! Где мои светские манеры?

Женщина решительно протянула руку Чудакулли:

— Рада познакомиться, сэр. Меня зовут Марджори Доу, совсем как в детском стишке¹,

¹ Марджори Доу — имя героини английского детского стишка, в котором говорится, что Марджори Доу «кровать продала и спит на соломе»:

*See-saw, Margery Daw,
Sold her bed and lay on the straw;
Sold her bed and lay upon hay
And pisky came and carried her away.
For wasn't she a dirty slut
To sell her bed and lie in the dirt?*

представляет?¹ И вот, пожалуйста, я не знаю, как здесь очутилась, как вернуться туда, где была прежде, и вообще мне как-то нехорошо.

Пока она говорила, к ним подбежал волшебник в белом халате, сунул Аркканцлеру клочок бумаги и так же стремительно умчался. Наверн прочитал записку.

— Насколько могу понять, мадам, вы родом из так называемой Англии, что на планете Земля, как вы её именуете. Я только что установил данные факты, поскольку мой собственный Библиотекарь не смог найти другого места в нашей мультивселенной, где распевали бы подобную песенку.

Женщина уставилась на Чудакулли. Слова «планета» и «мультивселенная» поразили её как громом, но она быстро взяла себя в руки и, поскольку была всё-таки *библиотекарем*, нашла соответствующие «каталожные карточки», поместив их в нужный «ящичек» для дальнейшего изучения. Прodelав всё это, Марджори начала мягко оседать на газон, однако Аркканцлер успел по-рыцарски подхватить её над самой травой. Впрочем, она мигом пришла в себя и как ни в чём не бывало заметила:

— Простите, что-то мне не по себе от этого путешествия, — тут она моргнула, и её губы искривились. — Уверяю вас, больше такого не повторится.

Чудакулли, вконец очарованный этой поразительной женщиной, отвёл её к экономке, миссис Герпес, которая вскоре доложила, что таинственная леди помещена в лучшие университетские покои для гостей, где дрыхнет без задних ног. При этом миссис Герпес

¹ Марджори всегда нравилось её имя. А потом она пошла в школу. Другие дети дразнили её до тех пор, пока в один прекрасный день она не вышла из себя и не надавала всем тумаков, заслужив какое-никакое уважение.

одарила Аркканцлера взглядом, говорящим сам за себя, ведь как бы то ни было, а Чудакулли только что чуть ли не на руках втащил в Незримый Университет *женщину*. В этом взгляде явственно читалось: положим, человек и волен делать всё что угодно в своём *собственном* университете, но лучше бы ему не разводить тут шуры-муры, а тем более *амуры*.

И действительно, Наверн Чудакулли не отправился сразу спать, а вместо этого, дождавшись, когда разойдутся гости и посетители, отправился в библиотеку. Там он побеседовал с Библиотекарем, ранее уже проявившим себя, оперативно выполнив поставленную перед ним задачу.

Пусть Аркканцлер и носил излишне остроконечную шляпу, а его мантии временами бывали пестроваты, кем-кем, а дураком он отнюдь не был. Разум — неотъемлемая составляющая университетской жизни, если, конечно, вы хотите эту самую жизнь сохранить. Наверн очень гордился своей способностью запоминать всякие незначительные мелочи. Где-то через час он уже шагал в направлении кабинета Думминга Тупса. За ним послушно скакал Библиотекарь, чьё умение собирать информацию вошло в легенды.

— Господа и человекообразные¹, — без обиняков начал Чудакулли, — я совершенно убеждён, что Большая-Пребольшая Штуковина, недавно запущенная волшебниками факультета Высокоэнергетической магии, породила нечто, что, как меня тут проинформировали, называется *протечка*... Не правда ли, господин Тупс?

¹ Библиотекарь Незримого Университета, которого по праву можно назвать Библиотекарем с большой буквы «Б», превратился в орангутанга, когда одно из заклинаний удрало из волшебной книги. Подробнее см. в книге «Безумная звезда».

Всем известно, что если ты по глупости сделал что-то не так, то первым делом следует выяснить, нельзя ли переложить вину на кого-нибудь другого. В данном случае Аркканцлер Чудакулли распрекрасно знал, чьи именно уши тут торчат, поэтому Думминг посчитал наилучшим выходом обещание восстановить *status quo ante* как можно скорее и любой ценой.

— Если разложить всё по полочкам, Аркканцлер, — сказал Думминг, — правильнее было бы употребить слово «глюк», и, позволю себе заметить, это не самое плохое, что могло произойти. В конце концов, никто ведь не умер? Согласно выкладкам ГЕКСа, ваше предположение, что мы в какой-то точке совместились с Круглым миром, совершенно верно. Отличная идея, сэр! Отыскать подсказку в том детском стишке было гениальной догадкой. К огромному сожалению, это наводит меня на неутешительный вывод, что между нашими мирами действительно имеется протечка, если можно так выразиться...

Чудакулли нахмурился.

— Господин Тупс, мы уже многократно вторгались в Круглый мир. Более того, если память мне не изменяет, именно наш Декан вызвал его из небытия. Ты, случаем, не забыл? Он ещё возился с какой-то там твердью, так что с технической точки зрения Декан тот мир и создал. Да, и имей в виду, — предостерег Чудакулли, — лучше будет, если никто ни о чём не узнает, иначе ругани не оберёшься.

Думминг энергично закивал.

Чудакулли усмехнулся и продолжил как бы размышлять вслух, а на самом деле — излагать заранее просчитанный план:

— Возможно, господин Тупс, нам бы неплохо отправить туда некое доверенное лицо, чтобы посмотреть, как там обстоят дела. Раз уж мисс Доу попала

в Плоский мир, наш долг состоит в том, чтобы убедиться, что с её родным миром ничего не случилось в результате твоих, так сказать, экспериментов. Кроме того, мне кажется, что ради всеобщего блага мы вроде как обязаны кого-нибудь туда командировать. В конце концов, мы несём ответственность за Круглый мир. — Наверн Чудакулли торжественно огладил бороду, что для всех, знавших Аркканцлера, являлось верным признаком появления у него какой-то умопомрачительно скверной идеи. — Да, кстати. Думаю, надо отправить Декана. Пусть сам посмотрит, что там и к чему. — Он снова огладил бороду. — А в помощь ему дать Ринсвинда, а то он какой-то бледный в последнее время. Смена обстановки пойдёт ему на пользу.

— Увы, сэр! — воскликнул Думминг. — Если помните, а я *уверен, что вы помните*, Декан сейчас является Аркканцлером Псевдополисского Университета. А нового декана мы, между прочим, до сих пор не взяли.

Ничуть не смутившись, Чудакулли возразил:

— Ничего не знаю! Он заварил эту кашу, создав Круглый мир, ему её и расхлёбывать. Декан просто обязан пойти и разведать, что там творится. Пошлите-ка ему настоящее приглашение по системе клик-башен. И учти, действовать нужно немедленно, не дожидаясь новых протечек!

Глава 4

МИРОВЫЕ ЧЕРЕПАХИ

ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ БОЛЬШОГО АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА были предприняты попытки получить судебные предписания для его запрета из-за опасений, что в итоге обра-

зуется мини-чёрная дыра, которая пожрёт всю Вселенную. Это утверждение было не лишено логики, хотя оно полностью игнорировало куда более актуальную проблему: согласно космологической теории вечной инфляции, любая часть Вселенной может взорваться в любой момент (см. главу 18).

В результате включения Большой-Пребольшой Штуковины Марджори Доу затянуло в Плоский мир. Поскольку она — библиотекарь, у нас есть подозрение, что протечка связана с Б-пространством, связывающим воедино все библиотеки Вселенной, где бы они ни находились или могли бы находиться.

Вряд ли это была первая протечка между Круглым и Плоским мирами. Когда-то давным-давно, при зарождении Омнианской религии, её адепты пришли к выводу, что Плоский мир, несмотря на своё название, на самом деле Круглый. Откуда у них взялась подобная идея? Аналогичным образом можно спросить: откуда в ранних культурах Круглого мира возникла мысль, что он — плоский?

Кое-какую информацию о древних человеческих верованиях нам может дать археология — раздел науки, занимающийся исследованием материальных свидетельств прошлого. Предметы и записи, пережившие своё время, становятся для нас ключом к пониманию образа мыслей древних. В расшифровке этих подсказок может помочь и другая наука — психология, изучающая то, как люди думают. Представления, возникающие на стыке этих двух наук, носят, естественно, ориентировочный характер, поскольку основываются на косвенных доказательствах. Учёные могут устроить (и распрекрасно устраивают) настоящие баталии по поводу интерпретации рисунков на стенах пещер или какой-нибудь палочки с зарубками.

Древние мифы и легенды разных народов во многом похожи. Чаще всего они фокусируются на глубоко мистических вопросах, отвечая на них с точки зрения антропоцентризма. В книгах о Плоском мире для достижения комического эффекта мифология Круглого воспроизведена буквально. Особенно это касается его волшебной-географической основы основ, а именно слонов и черепахи. В настоящей главе мы рассмотрим, как различные древние цивилизации представляли себе форму нашего мира, его предназначение и цель, найдём общие признаки и важные различия, уделив особое внимание плоским мирам и несущим их животным. Вот только со слонами выйдет облом, поскольку, скорее всего, они — не более чем ошибка идентификации. В двадцатой главе мы вернёмся к некоторым древним мифам, которые прольют свет на научные основы человеческих верований.

Для антропоцентрического мировоззрения плоский мир намного более логичен, чем сферический. Если исключить горы и тому подобные мелочи, сосредоточившись на общей картине, то мир, на первый взгляд, действительно выглядит плоским. В отсутствие теории гравитации люди полагали, что предметы падают вниз потому, что это их естественное стремление. Если не верите, поднимите с земли камень, разожмите руку — и сами всё увидите. В таком случае сферический мир невозможен: предметы просто свалятся с его нижнего полушария. А вот если мир плоский, то никакого риска упасть нет, разве что вы слишком близко подойдёте к его краю. Есть только один эффективный способ воспрепятствовать этому естественному стремлению падать вниз: поместить что-нибудь под предмет в качестве опоры. Подобной опоре, в свою очередь, может потребоваться

другая опора, но действие можно повторять сколько угодно раз про условия, что в конечном счёте всё упрётся во что-то неподвижное. Этот процесс, известный как строительство, оказался пригоден даже для возведения Великой пирамиды Хеопса в Гизе, законченной в 2560 году до н.э. и имеющей высоту более 145 метров. До XIV века пирамида являлась самым высоким зданием в мире, пока архитектор Линкольнского собора не исхитрился сделать его стены повыше и поуже.

Отличительная черта антропоцентрического мировоззрения заключается в том, что его вполне достаточно, если только не начать задаваться вопросами, выходящими за человеческие масштабы. Вот тогда-то оно и поползёт по швам. Данное направление мысли кажется вполне логичным до тех пор, пока вы не попытаетесь увидеть всю картину в целом. Используя логику, на которой основано столько историй о Плоском мире, нельзя не поинтересоваться: что же удерживает от падения *Круглый* мир? Антропоцентрическое мышление даёт понятный и убедительный ответ: его что-то поддерживает снизу. В греческой мифологии имелся Атлант, держащий мир на своих плечах. Плоский мир остановился на кандидате, внушающем куда большее доверие: гигантском слоне. Для перестраховки слон у них не один, а четыре или даже пять, если легенда, описанная в книге «Пятый элевфонт», не врёт.

Всё это хорошо, конечно, но и космоцентрическая наука, и антропоцентрическое мифотворчество не преминут задать сакраментальный вопрос: а на чём тогда стоят слоны? Если мысль даже о самом обычном слоне, порхающем в воздухе, кажется смешотворной, что же тогда говорить о гигантском и необычайно тяжёлом слоне? Ответ Плоского мира

не заставил себя ждать: это А'Туин, исполинская черепаха, плывущая в космосе. Её панцирь является отличной твёрдой опорой для слонов. В данной космологии всё вроде бы стыкуется на ура, но... Возникает следующий вопрос: а на чём держится черепаха?

На первый взгляд кажется, что продолжать можно до бесконечности, но тут в игру вступают наблюдения за природой. Мир природы предлагает нам целый список исключений, который позволяет сделать вывод, что не всегда естественным местоположением предмета является земля. Это небесные тела и облака, птицы и насекомые, а также существа, живущие в воде: рыбы, крокодилы, гиппопотамы, киты и, самое главное, черепахи.

На самом деле список ещё короче. Птицы и насекомые не остаются в воздухе постоянно. Если подождать, то они обязательно спустятся на своё естественное место, то есть на дерево или куст. Солнце, Луна и звёзды вообще не имеют никакого отношения к миру Земли: было бы странно ожидать от них поведения, вписывающегося в рамки антропоцентризма, что, собственно, и подтверждается на практике. Отнести их к миру сверхъестественного было так соблазнительно, что стало совершенно неизбежным. Та же судьба постигла и облака, имеющие обыкновение порождать такие впечатляющие явления, как гром и молния. Вычёркиваем и облака. Крокодилы и бегемоты тоже вне игры: они слишком много времени проводят на суше. Рыбы любовью к суше вроде бы не славятся, но ни один нормальный человек не станет водружать слонов на рыбу.

Остаются черепахи.

Мелкие черепашки часто коротают время на камнях, но никто не ждёт от столь маленького существа, что оно сможет нести на себе слонов, подпираю-

щих мир. Большие черепахи выходят на сушу, чтобы отложить яйца, но это событие скорее мистического плана и оно не даёт повода усомниться, что естественной средой обитания черепахи является вода. Где, специально обращаем ваше внимание, *животному не требуется никакой опоры*, потому что оно умеет плавать. Итак, здравый смысл подсказывает нам, что каждая уважающая себя космическая черепаха может просто-напросто плыть в пространстве. Это означает, что ей не нужно никакой искусственной опоры, чтобы избежать падения. Если рассмотреть данное животное повнимательнее, становится понятно, что планетарная черепаха — идеальная опора для гигантских слонов. Трудно представить, кто бы лучше справился с подобной задачей.

Короче говоря, Плоский мир, как мы уже упоминали ранее, — пример толкового способа создания миров.

Тогда как Круглый мир, напротив, нелеп. Форма у него неправильна, опоры нет как нет, и плывёт он в пространстве, совершенно лишённый поддержки, несмотря на то, что один его внешний вид протестует против того, чтобы плыть куда бы то ни было. Ведь по существу наш мир — это огромный камень, а вы прекрасно знаете, что происходит с камнями, когда бросаешь их в воду. Ничего удивительного, что волшебникам потребовалось много времени, чтобы смириться с тем, как Круглый мир самоорганизовывается. Соответственно, нечего удивляться и тому, что до появления науки человечество столкнулось с теми же проблемами.

Плоские миры, огромные слоны, черепахи, несущие на своих спинах эти миры... Откуда всё это взялось в человеческой психике?

Один из парадоксов антропоцентрического мышления в том, что его завораживают сверхчеловеческие вопросы, то есть общая картина мира. Кто мы? Для чего мы здесь? Откуда всё взялось? Тогда как парадокс космоцентрического мышления в том, что оно куда лучше обеспечено для разрешения вопросов человеческого масштаба, нежели космического.

Если вы захотите узнать, как получается разноцветная радуга, вы можете пропустить свет через стеклянную призму в затемнённой комнате. Именно так поступил Исаак Ньютон в 1670 году, хотя ему и пришлось столкнуться с определёнными трудностями. Самой большой проблемой оказалась его кошка, которая то и дело заглядывала на чердак, любопытствуя, чем там занимается Ньютон. При этом она открывала дверь, впуская в помещение свет. Тогда гениальный учёный выпилил в двери отверстие, закрыв его куском войлока, изобретая тем самым кошачью дверцу. Когда у кошки появились котята, он вырезал ещё одно отверстие, меньшего размера, что, вероятно, показалось Ньютону в тот момент вполне логичным.¹ В общем, когда с заботами о кошачьих было покончено, Ньютон открыл, что солнечный свет расщепляется на цвета радуги. Так родилась оптика.

¹ Как и все подобные байки, эта история может быть выдумкой. В другой её версии говорится, что Ньютону приходилось отвлекаться от экспериментов, выпуская кошку из помещения. И хотя и Зелиг Бродецкий в книге «Исаак Ньютон», и Льюис Тренчард Мур в книге «Исаак Ньютон: биография» утверждают, что великий математик не позволял входить в свою квартиру ни кошкам, ни собакам, Дж. М. Ф. Райт, живший в бывших апартаментах Ньютона в Тринити-колледже, в 1827 году писал, что в двери имелись два заделанных отверстия: одно — по размеру взрослого кота, другое — по размеру котёнка.

Конечно, эксперименты с простой штуковиной вроде света — дело плёвое. Можно ограничиться скромной лабораторией (если договориться с кошкой). Но если вы захотите постичь природу Вселенной, дело будет посложнее. Нельзя поместить Вселенную на лабораторный стенд, отойти подальше и рассмотреть её форму или повернуть время вспять, чтобы узнать, с чего всё началось. Волшебникам это по плечу — они уже все это проделали, но ни учёные, ни теологи из Круглого мира не готовы признать, что всё сущее затеял Декан Незримого Университета, просто-напросто пошевелив пальцем.

Вместо этого антропоцентристы пытаются дать, так сказать, человеческие объяснения вроде императоров и слонов. Первые на сверхчеловеческом уровне превращаются в богов, а вторые — в огромных зверюг, подпирающих мир. У большинства человеческих цивилизаций имеется миф о творении, а то и несколько, причём иногда весьма противоречивых. Мыслители-космоцентристы вынуждены обращаться за помощью к научным умозаключениям и косвенным путём проверять результаты своих теорий. При этом ценность многих космологических моделей едва ли выше креационистских мифов. А некоторые и вовсе выглядят подозрительно похожими — сравните теорию Большого взрыва и Книгу Бытия.

Тем не менее учёные-космологи пытаются опровергнуть самих себя и продолжают искать слабые места в своих теориях, даже когда наблюдения подтверждают их правоту. Как правило, после примерно двадцати лет нахождения всё более веских доказательств, подтверждающих теорию, она начинает рушиться по мере того, как наблюдения становятся всё изощрённее (см. главу 18).

Нашим предкам необходимо было осмыслить, разложить наблюдения за окружающим миром по полочкам, и мифотворчество сыграло в этом значительную роль. Таким образом, можно утверждать, что мифы помогли проложить дорогу современной науке и технологиям, поскольку издревле привлекали внимание человечества к масштабным вопросам, подарив надежду на возможность получения ответа. Именно поэтому стоит сравнить мифы о творении, возникшие в различных культурах, особенно те, где речь идёт о слонах, держащих мир, и черепахах, бороздящих космическое пространство. Не забудем и о третьем расхожем образе «носителя миров» — гигантском змее.

Мировая черепаха (космическая черепаха, божественная черепаха, черепаха, несущая мир) встречается в мифах Китая, Индии, у различных индейских племён Северной Америки, таких как ленапе (дела-вары) или ирокезы.

Около 1680 года Яспер Данкаертс, последователь протестантской секты лабадистов, переехавший в Америку и основавший там колонию, записал миф делаваров о мировой черепахе в свой «Журнал о странствии в Нью-Йорк в 1679–1680 годах». Мы перескажем эту историю по статье Джея Миллера, написанной в 1974 году.¹

Вначале не было ничего, кроме воды. Затем появилась Великая Черепаха. Грязь на её спине стала Землёй, и на ней выросло Великое Дерево. Оно устремилось к небу, и одна его ветвь превратилась в мужчину; затем Дерево склонилось к Земле, и вторая ветвь стала женщиной. От этих двоих прои-

¹ Jay Miller. Why the world is on the back of a turtle, *Man* 9 (1974) 306–308.

зошли все люди. Миллер добавляет: «По рассказам делаваров, жизнь на Земле была бы невозможна без черепахи, держащей на спине мир».

Согласно ирокезскому мифу о творении, до того, как появилась Земля, на летающем острове жили бессмертные Небесные Люди. Как-то раз одна из женщин обнаружила, что беременна двойней. Её муж рассердился и выдернул дерево, росшее в центре острова и служившее источником света, ведь Солнца ещё не существовало. Женщина заглянула в образовавшуюся дыру и далеко внизу увидела океан, покрывавший Землю. Муж толкнул её, и она упала. Женщину подхватили две птицы. Они попытались достать со дна океана немного грязи, чтобы создать для неё сушу. Наконец, Маленькой Жабе удалось принести грязь, которую размазали по спине Большой Черепахи. Грязь росла и росла в размерах, пока не превратилась в Северную Америку. Женщина родила двух сыновей. Первый, по имени Росток, был добрым и наполнил мир хорошими вещами. Второй, Кремень, разрушал созданное братом и творил одно лишь зло. Братья сразились, и Кремень был изгнан на вулкан, стоявший прямо на панцире Большой Черепахи. Мы до сих пор чувствуем его гнев, когда земля начинает трястись.

В этих сказаниях просматриваются параллели с египетской мифологией, согласно которой первичный холм «бенбен» поднялся из моря хаоса. Бог Сет возжелал убить своего брата Осириса. Он изготовил саркофаг, заманил в него Осириса, захлопнул крышку, запечатал свинцом и бросил в Нил. Их сестра Исида отправилась на поиски брата, но Сет успел добраться до его тела первым и разрубил Осириса на четырнадцать частей. Исида нашла три-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
надцать, однако рыбы успели сожрать его фаллос. Тогда она сделала ему фаллос из золота и пела до тех пор, пока Осирис не вернулся к жизни.

Черепаха, несущая на себе мир, отсутствует в египетском пантеоне, однако вполне обычна для древних культур Центральной Америки, таких как ольмекская. Мир мог быть круглым или квадратным, в первозданном море могли плавать как черепаха, так и кайман, олицетворяющие собой Землю, они могли нести её на спине, а могли и не нести. Четыре угла мира ориентированы по четырём основным сторонам света, а пятая, символическая, точка находилась в его центре. Весь космос делился на три уровня: внизу — преисподняя, сверху — небеса, а между ними — обычный мир.

В другой мезоамериканской культуре, а именно в цивилизации майя, тринадцать богов-создателей вылепили людей из маисового теста. По четырём углам мир поддерживали четыре бакаба — старейшие божества из глубин земли и вод. На самых древних рисунках они изображались несущими Небесного Дракона, а позже трансформировались в утонувших предков. Их звали Кан-Цик-Наль, Хобниль, Хосан-Эк и Сак-Кими, каждый из них ассоциировался с той или иной стороной света.¹

Они были тесно связаны с четырьмя богами дождя и четырьмя богами ветров. Могли представлять в виде ракушки, улитки, паутины, доспехов в форме пчелы или черепахи. В Дрезденском кодексе черепаха связана с богом дождя Чаком, который также имеет четыре ипостаси по четырём сторонам света.

¹ Просто потрясающе, что священникам всегда удаётся узнать имена богов.

В области Пуук, в майанском поселении Ушмаль есть здание, называемое Домом Черепах. Его карниз украшен сотнями изображений черепах. Предназначение здания неизвестно, но майя связывали черепах с водой, землёй и, возможно, с громом, поскольку их панцири использовались для создания барабанов. Бог Павахтун, держащий мир на своих плечах, подобно Атланту, иногда изображается в шлеме из черепашьего панциря. Бог Маиса мог появляться из панциря черепахи. Майанское название созвездия Орион — Ак-Эк, или Звезда Черепахи.

Пополь-Вух народности майя-киче даёт больше подробностей. Он повествует о трёх поколениях божеств, начиная с прародителей — богов-создателей, затем морских богов и богов-громовержцев. Поскольку майя выращивали маис, их антропоцентрическая картина мира была тесно связана с чередованием сухих и влажных сезонов. Боги-творцы посылали дождь, и маис вновь начинал расти. Набор богов майя достаточно стандартен: каждый из них соотносится с тем или иным периодом майанского календаря — таким образом, основная функция календаря заключалась в определении, кто из богов властвует в данный момент времени. Зачастую боги обладали несколькими обликами, некоторые из высших — четырьмя (по одному на каждую сторону света), при этом prerогативы каждого обличья отличались.

В Пополь-Вухе рассказывается, что до того, как появилась Земля, Вселенная представляла собой огромное море пресной воды, над которым нависало пустое беззвёздное небо. Солнце тоже отсутствовало. В этом море обитали творцы-прародители: Шпийякок и Шмукане. Внизу находилась ужасная Шибальба — владения богов 1Смерть и 7Смерть. Потом боги моря и неба решили сотворить людей,

чтобы они им поклонялись. Но людям нужно было где-то жить, и тогда боги создали Землю, подняв её из глубин Изначального моря, и покрыли её растительностью.

Такова была космогония майя, их собственная точка зрения на происхождение Вселенной. В их космологии (под данным термином понимается форма и устройство Вселенной) Земля — это плоский диск, в то же время напоминающий квадрат, чьи углы ориентированы по восходу и заходу Солнца в дни солнцестояния, а по сторонам располагались четыре великие мифические горы. Считается, что в квадратной форме мира майя нашла отражение форма маисового поля. Защитный периметр формирует Верёвка, напоминающая Окружность Плоского мира¹, но на самом деле служит для защиты от злых потусторонних существ. Каждая гора — это Дом для одной из ипостасей старейшего из божеств, чьё имя на языке майя неизвестно или не сформулировано, поэтому антропологи именуют его Бог N. В Дома можно было пробраться по пещерам, вот только эти проходы создали прорехи в защитном периметре, через которые в мир проникло зло.

Затем Земля была вспахана для посадки маиса. Дети богов-прародителей, Хун-Хун-Ахпу и Вакуб-Хун-Ахпу, переселившиеся на Землю, создали Солнце и устроили смену времён года, синхронизировав их с движением Луны и Венеры. Хун-Хун-Ахпу женился на женщине по имени Шбакийяло (что означает «*Со связанными костями*», или «*С шершавыми костями*»). В сказаниях не говорится, откуда она взялась. Точно так же в книге Бытия написано, что

¹ Невод в 10000 миль длиной, натянутый, чтобы воспрепятствовать чему бы то ни было упасть с Диска.

Каин взял себе жену из «земли Нод», но ни слова о том, когда именно они обе были созданы, то есть земля Нод и жена. Когда Шбакийяло умерла, Хун-Хун-Ахпу и Вакуб-Хун-Ахпу отправились в подземный мир Шибальба, где были повержены двумя владыками смерти. Дочь одного из подземных существ, Шкик («Кровавая Луна»), понесла от слюны, вытекшей из мертвой головы Хун-Хун-Ахпу, и родила героев-близнецов Хун-Ахпу и Шбаланке. Большая часть Пополь-Вуха рассказывает о победе близнецов над Владыками Смерти, потребовавшей вмешательства их дедушки с бабушкой, то есть богов Шпийякока и Шмукане. Шмукане замесила маисовую муку и перемолотые кости. Из получившегося теста создатели вылепили первых людей. Дело было сделано, а герои-близнецы воплотились один — в Солнце, второй — в полную Луну.

Бога N часто изображают с сетчатым мешком на голове. Одним из его воплощений является опоссум, другим — черепаха. В городище Копан его имя — «жёлтая черепаха» — вырезано на каменной стеле в виде образа, снабжённого фонетическим символом «ак», что, собственно, и означает «черепаха». В черепашьем воплощении Бог N олицетворяет землю, поскольку созданная Земля поднялась из первобытного моря, словно черепаха, выползшая на сушу из воды. Кроме того, Бог N воплощается в четырёх бакабах. Диего Де Ланда, бывший в XVI веке епископом Юкатана, описывает бакабов как четырёх братьев, «которых бог поместил, когда сотворил мир, в четырёх частях его, для поддержания неба, чтобы не упало»¹.

¹ Цит. по: Диего Де Ланда. «Сообщение о делах в Юкатане», пер. Кнорозова Ю.В.

Во всём этом отчётливо прослеживается разделение, предложенное Бенфордом. Мировоззрение майя, как и других древних народов, было антропоцентрично. Они пытались понять Вселенную, исходя лишь из своего повседневного опыта. Их истории пытаются логически объяснить происходящее в природе характерными для людей отношениями и реалиями, разве что более масштабными. Однако даже в рамках антропоцентризма майя сделали всё возможное, чтобы решить важные вопросы жизни, Вселенной и вообще всего на свете.

Для людей западной культуры черепахи и слоны чаще всего ассоциируются с индуизмом. Причём морских черепах то и дело путают с сухопутными, особенно в американском английском.¹ В книге «Опыт о человеческом разумении» философа Джона Локка, изданной в 1690 году, упоминается некий «...обитатель Индии, который утверждал, что мир стоит на большом слоне, и на вопрос «На чем же стоит слон?» отвечал: «На большой [сухопутной] черепахе»...» В своём эссе «Почему я не христианин» Бертран Рассел писал в 1927 году о воззрениях «индуса, который считал, что мир покоится на слоне, а слон — на [сухопутной] черепахе; когда же индуса спрашивали: «А на чем же держится черепаха?» — тот отвечал: «Давайте поговорим о чем-нибудь другом»². Черепахо-слоновья история постоянно муссируется в литературе, при этом индуистские верования

¹ Turtle — морская черепаха, tortoise — сухопутная. (Прим. пер.)

² Цит. по: Бертран Рассел. «Почему я не христианин», пер. Романова И.З.

искажаются и мировая черепаха объединяется с мировым слоном.

В действительности в индуистской мифологии есть три различных вида существ, несущих на себе мир: сухопутная черепаха, слон и змея. Причём змея, вполне вероятно, важнее всех.

Эти существа встречаются в нескольких ипостасях. Самое распространённое имя мировой сухопутной черепахи — Курма, или Кумарайа. Согласно ведическому тексту «Шатаптва-брахмана», верхняя часть её панциря — небо, нижняя — земля, а тело — это атмосфера. «Бхагавата-пурана» называет её Акупарой, то есть «беспредельной». В 1838 году Левесон Вернон-Харкорт опубликовал свою «Доктрину о потопах», в подзаголовке которой была чётко указана цель: *защита библейских догматов от сомнений, возникших в последнее время благодаря некоторым геологическим спекуляциям*. В книге он упомянул и о сухопутной черепахе, именуемой Чуква, которая держит на себе гору Меру. Гора эта является священной в индуистской и буддийской космологии, она — центр Вселенной в физическом, духовном и метафизическом смысле, обитель Брахмы и полубогов. Вернон-Харкорт приписывает данную историю одному астроному, который якобы рассказал её епископу Геберу «в школе Видайяла в Бенаресе». Поскольку слово «видьяалайя» (обратите внимание на различие в написании) на санскрите, собственно, и означает «школа», трудно считать это сообщение достоверным. Во фразеологическом словаре Брюера тоже есть статья о Чукве. Она гласит: «Чуква — сухопутная черепаха на Южном полюсе, на которой, как утверждается, держится Земля», однако доказательств этого утверждения что-то не видно. Тем не менее Чуква появляется

в Рамаяне, но уже в качестве держащего мир слона, также известного под именем Махападма, или Махапудма. Всё выглядит так, словно различные мифологические существа оказались перепутаны, а их истории слились воедино.

Некоторые источники утверждают, что Чуква — первая и старейшая черепаха, которая плавает в первобытном Молочном океане и держит на спине Землю. У других в эту схему вклинивается слон Махападма. Эта история, вероятно, появляется в Пуранах, начиная с периода династии Гупта (320–500 гг.). Верили ли в это индусы или тут не более чем ритуальный миф, вопрос спорный. Индийские астрономы времён династии Гупта прекрасно знали, что Земля шарообразна. Могли они знать и то, что она вращается вокруг Солнца. Может быть, тогда тоже были «священники» и «учёные», имевшие антропоцентрический и космоцентрический взгляды на мир?

Молочный океан изображён на одном из самых известных барельефов в знаменитом храмовом комплексе Ангкор-Ват в Камбодже, включённом в список всемирного наследия ЮНЕСКО. По одной версии индуистской космологии Молочный океан был одним из семи морей, окружающих семь миров. Вишну-Пурана в переводе Горация Хаймана Вильсона 1840 года повествует, что бог-творец Хари (он же Вишну, он же Кришна) посоветовал остальным богам бросить в Молочный океан лекарственные травы и пахать его, чтобы сделать *амриту* — напиток богов. Богам было предложено использовать гору Мандара в качестве мутовки, а змея Васуки намотать на неё вместо верёвки. Сам же Хари в образе сухопутной черепахи стал опорой для вращающейся горы.

Около 1870 года Ральф Гриффит сделал стихотворный перевод «Рамаяны» Махариши Вальмики. В песне 45 книги 1 рассказывается, что всё пошло не так, как ожидалось. Когда дэвы и асуры начали пахать Молочный океан, вскрылся фундаментальный инженерный просчёт:

*Гора Мандара, жестоко крутясь,
Пронзила землю, в твердь углубясь.*

Тогда они упросили Вишну выручить их и «подпереть чем-нибудь ужасающий вес Мандары». Тот любезно согласился помочь и предложил отличное решение:

*Вишну, поняв, что им всем нужно,
Стал сам собой черепахой наружно.
На дно Океана он лег и застыл,
А гору на спину себе водрузил.*

Теперь мы должны представить вам ещё одну разновидность носителей миров, совершенно пренебрегаемую космологией Плоского мира. А именно змея.

Сейчас вы поймёте почему.

Во многих индуистских и буддийских храмах перила лестниц оформлены в виде длинных каменных змей, в нижней своей части заканчивающихся изображением многоголовой королевской кобры с раздутыми капюшонами. Это так называемая нага. Наги храма в Ангкоре обычно имеют по семь голов, расположенных симметрично: одна в центре и шесть по бокам. Камбоджийская легенда гласит, что наги — это раса сверхъестественных существ, чьё царство находится где-то в Тихом океане. Семь их

голов соответствуют семи различным народам нагов, мифологически связанным с семью цветами радуги.

Махабхарата отзывается о нагах довольно неприязненно, рисуя их коварными и злобными существами, законной добычей царя орлов Гаруды. Однако согласно Пуранам, царь нагов Шеша (он же Шешанага, он же Деванагари, он же Ади-шеша) был богом-творцом. Впервые Брахма встретил Шешу в человеческом облике истового аскета и тут же поручил ему нести мир на своей голове. Шеша принял свой истинный облик змея, заполз в нору, достиг основы мира и вместо того, чтобы водрузить планету себе на голову, напротив, подsunул голову под планету. Да вы бы и сами так поступили на его месте.

Почему мы завели разговор о поддерживающих мир змеях, отсутствующих в «святцах» Плоского мира?

Потому что несущие мир слоны — это, вероятно, те же змеи, только потерянные переводчиками.

Дело в том, что санскритское слово «нага» имеет несколько значений. Одно из них — «королевская кобра», а другое — «слон», скорее всего из-за его змееобразного хобота. Несмотря на то что слоны, несущие мир, появляются в позднейшей санскритской литературе, в раннем эпосе они отсутствуют напрочь. Вильгельм фон Гумбольдт предположил, что мифы о слонах возникли по причине различного понимания слова «нага», и история о змее, несущем на себе мир, превратилась в историю о слонах. Во всяком случае, идея эта показалась достаточно привлекательной народу, использующему слонов для переноски тяжестей.

В классической санскритской литературе имеется множество ссылок на роль слонов в индуистской мифологии. Они охраняют и поддерживают Землю

в четырёх основных точках. Когда они переступают с ноги на ногу — земля трясётся (такой вот творческий подход к объяснению природы землетрясений). Количество слонов может разниться: четыре, восемь, шестнадцать... В санскритском тезаурусе Амара-коша, составленном грамматиком Амара-Синхой около 380 года, написано, что мир поддерживают шестнадцать слонов: восемь самцов и восемь самок. Имена самцов: Айравата, Анджана, Кумуда, Пундарики, Пушпаданта, Сарвабхаума, Супратика и Вамана. Об именах самок ничего не сказано. Тогда как Рамайна перечисляет лишь четырёх самцов: Бхадра, Махападма, Сауманаса и Вирупакша.

Как бы то ни было, имя Махападма упоминается в Хариванше и Вишну-Пуране, но там оно принадлежит сверхъестественному Змею, который, подобно дракону из мифов других народов, охраняет клад. Словарь Брюера излагает популярную версию индуистского мифа, в котором мир держится на слоне *Маханудме*, стоящем на сухопутной черепахе Чукве. Очень может быть, что данный вариант написания происходит из опечатки в издании 1921 года поэмы индийского борца за свободу Шри Ауробиндо, написанной по мотивам одной из историй Махабхараты:

*На дивных помостах воздвигся трон,
Чей пьедестал — зловеще-прекрасный
Лотос капюшонов, венчающий
Ужасные кольца великого Маханудмы;
Высоко вознес он трон Смерти!*

Речь здесь совершенно точно идёт о гигантской кобре, если, конечно, вы не думаете, что лотос из капюшонов — это слоновьи уши.

В этом контексте основной интерес для нас представляет сравнительная мифология. Многие древние мифы о творении содержат схожие детали, и есть искушение объяснить их межкультурными контактами. Мы всё более и более убеждаемся, что древний мир во многих своих аспектах был куда сложнее, чем нам казалось, и имеются археологические доказательства того, что торговые связи простирались куда далее, чем мы привыкли полагать. Несмотря на это, не следует поддаваться соблазну, ведь существует гораздо более правдоподобное объяснение: схожесть культур обеспечивается общностью человеческой психологии и схожестью окружающей обстановки.

Образ Земли, поднимающейся из вод первобытного океана, — одна из тех идей, которые естественным образом приходят в голову умного, но малообразованного существа, пытающегося объяснить, откуда взялся мир, используя антропоцентрические воззрения. Море приходит и уходит, камни появляются и исчезают; разливы затапливают луга, а потом они снова обнажаются... Мы черпаем вдохновение у природы, представляя её чем-то большим, чем на самом деле, и используем наши собственные фантазии, чтобы объяснить то, чего не понимаем. Мифы о творении — открытое окно в человеческую психологию. Такие повсеместно распространённые природные феномены, как моря, горы, вулканы и землетрясения, наводят нас на сходные сверхъестественные интерпретации. Все древние культуры испытывали влияние окружающего их мира животных и растений. Если вы живёте там, где полным-полно опоссумов и ягуаров, совершенно неудивительно, что вы начинаете придумывать себе богов-ягуаров и богов-опоссумов.

Куда интереснее, во многих отношениях, расхождения в мифологиях тех и иных культур. Они показывают, что сходства зачастую являются результатом некой общности эволюции, в ходе которой некоторые распространённые объяснения возникли независимо друг от друга, исходя из одной и той же логики (зачастую логики «плоскогомирового» плана), свойственной человеческому разуму. Примером такого рода служит объяснение грома: мол, это боги швыряются всякими тяжёлыми предметами.

Любопытно рассмотреть, как эволюционируют мифы по мере передачи из уст в уста. Чем-то это напоминает игру в «Испорченный телефон». И тогда змеи вдруг превращаются в слонов. Потом мифы начали записывать, но до появления массового книгопечатания они всё равно подвергались значительным изменениям. Даже сейчас многие помнят лишь общую канву какой-нибудь легенды или исторического анекдота, но не имена персонажей. В математических кругах циркулируют несколько типичных историй о знаменитых математиках. Сами эти истории никогда не меняются, в отличие от их героев, главное, чтобы последние были достаточно знамениты. Неважно, кто это был в действительности: от того, кого именно вы сделаете её персонажем, история не перестаёт быть смешной. Шутка про штабель-черепашу — из той же оперы.

Логика мифотворчества иногда проливает свет и на научные проблемы, напоминая нам о главной причине создания научного метода как способа борьбы с человеческим стремлением к самообману. Мы все очень легко принимаем доказательства или аргументы, если они подтверждают то, во что мы верим. И склонны отвергать их, если они идут вразрез с нашими убеждениями.

По результатам опроса, проведённого в 2012 году службой Гэллапа, 46% взрослых американцев согласились с тем, что «Бог сотворил человека таким, какой он есть сейчас, в некий момент времени примерно 10 тысяч лет назад»; 32% полагают, что «Люди развивались из низших форм жизни несколько миллионов лет, и бог управлял этим процессом»; 15% верят, что «Люди развивались из низших форм жизни несколько миллионов лет, но бог в этом процессе не участвовал». Тогда как, по научным данным, основанным на различных доказательствах, первые особи рода *Номо* появились около 2,5 миллиона лет назад, а вид *Номо sapiens*, то есть современные люди с точки зрения анатомии, — около 200 тысяч лет назад (наиболее архаичные их формы — около 400 тысяч лет назад).

Во второй главе мы упоминали о креационистской теории «Молодой Земли». Её сторонники утверждают, что поскольку библейская традиция датирует сотворение человека самое раннее 10 тысячами лет назад, а планета и человечество были созданы с разницей в несколько дней, то и возраст Земли не может превышать 10 тысяч лет. Как мы уже видели, научные доказательства того, что планета намного старше и возникла около 4,5 миллиарда лет назад, достаточно обширны, последовательны, исходят из различных независимых источников и подтверждаются наблюдениями. Если вы настаиваете на отрицании всего этого, примите во внимание один простой довод: научные суждения основываются на логических умозаклчениях, а не только на вашем личном опыте.

Не странно ли, что создатель пошёл на такие крайние меры: сотворив Землю 10 тысяч лет назад, придал творению такой вид, словно ей уже милли-

арды лет, а населяющему её человечеству — сотни тысяч? Дежурная отговорка, что это, мол, сделано специально для испытания крепости нашей веры, выглядит весьма оригинальной причиной для обмана своих собственных творений.¹

Черепахо-слоновья вселенная упомянута и в начале знаменитейшего бестселлера Стивена Хокинга «Краткая история времени». Хокинг рассказывает нам, что кто-то из известных учёных, возможно, Бертран Рассел², однажды читал публичную лекцию, объясняя, как Земля вращается вокруг Солнца, а само Солнце — вместе со всей галактикой. Когда он попросил задавать вопросы, непременно старушка заявила, что его теории — полная чепуха, а на самом деле Земля плоская и стоит на гигантской черепахе. «На чём тогда стоит черепаха?» — поинтересовался лектор. «Не умничайте, молодой человек, — ответила пожилая леди. — Там под ней — сплошные морские черепахи!»³

До того как теория Большого взрыва стала господствующей, космология придерживалась теории стационарного состояния: Вселенная существовала

¹ В 1857 году Филип Госсе написал книгу «Омфалос. Попытка разрубить геологический узел», в которой он защищал данную точку зрения. См. «Наука Плоского мира II: Глобус».

² В 1967 году Джон Росс в книге «Ограничения на переменные в синтаксисе» утверждает, что это был философ и психолог Уильям Джеймс. По другим источникам, учёный становится то Артуром Эддингтоном, то Томасом Гексли, то Линусом Паулингом, то Карлом Саганом. В общем, *впишите имя сами*.

³ Обратите внимание, как сухопутная черепаха (tortoise) внезапно становится водоплавающей (turtle). Наверное, старушка была американкой.

всегда и остаётся неизменной. И хотя от стационарной теории уже отказались, многие люди до сих пор считают её более правдоподобной, нежели любую другую, в которой имеется точка отсчёта. Происхождение, как им кажется, требует наличия чего-то предшествующего. Сразу хочется спросить: «А что происходило раньше, до Большого взрыва?»

До недавнего времени большинство космологов ответило бы, что время начало существовать лишь после Большого взрыва и никакого «раньше» просто не было. Ведь это всё равно что спрашивать: «А что находится севернее Северного полюса?» Однако в последние годы многие космологи начали задаваться вопросом, не происходило ли чего-нибудь такого, какой-то логической цепочки событий, которые и привели к Большому взрыву? То есть случились «раньше», хотя и не во временном, а в причинно-следственном смысле? В «Вымыслах реальности» мы писали:

«Большинство людей, по-видимому, вполне удовлетворяется идеей «Так было всегда» и без труда представляет Вселенную, существующую вечно. Тогда как бесконечный штабель черепак кажется им сущей нелепостью... Но почему же, в таком случае, они благосклонно принимают бесконечный штабель причинно-следственных связей: сегодняшняя Вселенная стоит на вчерашней, вчерашняя — на позавчерашней и так далее? Ведь получаются те же *сплошные Вселенные до самого низа*».

Математические расчеты показывают, что бесконечный штабель неподвижных черепак может поддерживать себя во вселенной, где гравитация постоянна, в фиксированном направлении (назовём это «вниз»). Эта маловероятная конструкция не развалится потому, что гравитация, действующая

на каждую черепаху, точно уравнивается силой противодействия, направленной от нижней черепахи к верхней, то есть выполняется третий закон Ньютона (действие равно противодействию). То же самое и с причинно-следственной связью в бесконечном по времени штабеле вселенных: предыдущая является причиной последующей, иначе говоря, каждая вселенная имеет причину. Но психология людей такова, что они благосклонно относятся к бесконечному штабелю казуальностей, находя нелепым бесконечный штабель черепашек.

Всё выглядит так, что мы принимаем или отвергаем ту или иную «стопку» причинно-следственных связей каким-то совершенно случайным образом. Философ Дэвид Юм отверг один из примеров того, что он назвал «бесконечным движением всё дальше и дальше» в контексте вопроса о Боге-Творце как объяснении материального мира. Естественный вопрос «Откуда взялся Бог?» столь же естественным образом приводит к «сплошным творцам до самого низа», то есть к образу мышления, с которым Юм хотел покончить раз и навсегда. В своём сочинении 1779 года «Диалоги о естественной религии» он писал:

«Разве мы не можем на том же основании свести этот мир идей к другому миру идей или новому разумному началу? Но если даже мы остановимся здесь и не пойдем дальше, то, спрашивается, какой смысл был нам идти до сих пор? Почему бы нам не остановиться на материальном мире? <...> И наконец, что за удовлетворение заключается в этом бесконечном движении все дальше и дальше? <...> Если материальный мир покоится на сходном с ним мире идей, то этот последний должен покоиться на каком-нибудь ином мире и так далее до бесконеч-

ности. Поэтому было бы лучше никогда не заглядывать за пределы наличного материального мира. Считая, что он содержит принцип своего порядка в самом себе, мы в действительности утверждаем, что он есть бог, и чем скорее мы доходим до этого божественного Существа, тем лучше. Если же сделать хоть один шаг за пределы данной системы мира, то это лишь порождает любопытство, которое никогда не сможет быть удовлетворено».

Короче говоря, если мы отождествляем Бога с материальной Вселенной, нужно идти до самого конца, и это здорово, поскольку все щекотливые вопросы пресекаются в зародыше. Однако, похоже, это подразумевает, что Вселенная создала саму себя. Следовательно, вопрос, который хотел закрыть Юм, так и остался открытым (впрочем, Спиноза уже высказывал подобную идею за двести лет до него...).

Другие научные проблемы также могут находиться под влиянием человеческой психологии. Нелегко представить эйнштейновское искривлённое пространство (если, конечно, вы не хорошо подготовленный математик или физик), поскольку мы тут же задаём глупый вопрос: «Относительно чего оно искривилось?» Тогда как оно не «искривилось относительно чего-то», оно «просто искривилось». Его естественная метрика (так математики измеряют расстояние) не является плоскостью. Пространство кажется скомканным или развёрнутым, если соотносить его с наивной моделью, основанной на евклидовой геометрии. С другой стороны, нас вполне удовлетворяет бесконечная евклидова плоскость или её трёхмерный аналог — пространство. Нам никогда не придёт в голову спросить: «А вдоль чего тянется плоскость?», между тем как этот вопрос такой же осмысленный (или такой же бессмысленный).

Вероятно, эти когнитивные предубеждения связаны с пространственной моделью, эволюционировавшей в наших мозгах, и модель эта, судя по всему, евклидова. Наверное, это простейшая модель, в которую полностью вписывается наше опытное восприятие окружающего мира, экстраполированная на простейший способ избежать ограниченного пространства. Выглядит довольно забавно, потому что никаких границ мы не *видим*. Ограничен и узок лишь наш разум. Наша модель причинно-следственных связей вернее всего эволюционировала так, чтобы как-то соответствовать последовательности событий, происходящих в непосредственной от нас близости, то есть в мире человеческого масштаба.

Когда же дело доходит до сопоставления, то глядя на теорию, в которой время имеет вполне определённое происхождение и конечную протяжённость в прошлом, и на теорию, в которой оно существовало всегда, можно заметить, что обе эти теории имеют врождённые пороки. Это подсказывает нам, что мы не сумели задать нужный вопрос. Наш взгляд на Вселенную может быть узок и бестолков, подобно тому, как бестолковы были древние представления о животных, несущих на себе мир. Учёным будущего теория Большого взрыва и теория Четырёх слонов могут показаться имеющими одинаковую научную ценность.

Глава 5

МАГИЯ НЕРЕАЛЬНА!

МИСС МАРДЖОРИ ДОУ, ГЛАВНЫЙ БИБЛИОТЕКАРЬ, ПРОСНУВШИСЬ, с удивлением обнаружила, что чувствует себя весёлой и бодрой. В, так сказать, приподнятом настроении

Марджори ощупала себя: похоже, всё самое важное было на месте. Кроме того, она определённо лежала на необыкновенно удобной и мягкой постели. Была, правда, одна маленькая проблемка: кровать была чужой, а подобных делишек за Марджори не наблюдалось уже давненько. Впрочем, тот, кто знает назубок десятичную классификацию Дьюи¹, не станет паниковать, пока не обдумает ситуацию самым доскональным образом. Пока было ясно одно: она цела и невредима и, судя по всему, ужасно голодна. Тут она заметила небольшой столик, стоящий в изголовье кровати, а на нём — записку. Крупным почерком было выведено:

«Если вам что-нибудь потребуется, позвоните в колокольчик. Если же вам ничего не потребуется, тогда не звоните».

Марджори была невольно тронута необыкновенной заботливостью и тщательной обдуманностью, сквозившими в коротеньком послании. Последнее свидетельствовало о благоразумии того сорта, какое редко встретишь в наши дни. Поэтому она осторожно позвонила в колокольчик. На зов тут же явилась бойкая девица, назвавшаяся Глендой и начавшая беседу так:

— Вы хорошо спали? Если начистоту, женщинам не дозволяется находиться в стенах Университета, если только они не работают на кухне. Хотя, откровенно говоря, это не имеет особенно большого значения, если вы упрётесь руками и ногами, к тому же у вас довольно элегантные туфельки на шпильках, которые весьма этому поспособствуют.

¹ Универсальная система классификации книг, разработанная американским библиотекарем Мелвилом Дьюи (1857–1931) для систематизированной расстановки книг. (Прим. пер.)

Немного смущённая, Марджори произнесла:

— Да, это туфли от Джимми Чу. Не совсем, конечно, то, что подходит библиотекарю, но они способны вогнать в дрожь членов муниципалитета, особенно когда речь заходит о бюджете.

Гленда улыбнулась и продолжила:

— Аркканцлер в курсе, что вы — библиотекарь. Я скоро вас к нему провожу. Кроме того, я взяла на себя смелость подобрать новую одежду для кого-нибудь вашего размера и роста. Она висит вот в этом гардеробе, если вы ещё не заметили. Я вернусь за вами через четверть часа. Какие-нибудь ещё вопросы?

В голове Марджори всё перепуталось. То есть не то чтобы перепуталось, правильное было бы сказать, что она чувствовала себя так, словно её сунули в шейкер и хорошенько потрясли. Там было... Но что? Сначала мимолётное ощущение движения, затем... О, господи! Какой-то пикник, что ли? И ещё бестолковый разговор с бородачом, судя по высокомерному виду, вероятно, из Баллиол-колледжа. С другой стороны, высокомерие его было довольно очаровательным и делало этого типа каким-то милым, что ли. Как будто он заслужил право быть высокомерным. Зато всё остальное представляло собой мешанину картинок, звуков и лиц. Она совершенно точно знала, кто она, и помнила номер своего телефона, правда, потому, что уже попыталась позвонить, но где бы она сейчас ни находилась, сигнал отсутствовал. По крайней мере, подумала она, это место выглядит вполне цивилизованным. Однако я так далеко от дома, и... *Как, чёрт возьми, я понимаю их язык?*

Всё, что она могла сейчас предпринять, это переодеться, удивившись по ходу, как этим так

называемым волшебникам удалось подобрать одежду в точности её размера, и ждать возвращения Гленды. Наконец, та вернулась — далеко не через пятнадцать минут, как обещала, снова весело поздоровалась, поинтересовалась, как Марджори себя чувствует, после чего повела её по довольно странному, но, очевидно, гостеприимному Университету.

Вскоре к ним присоединился пожилой приятный мужчина, назвавшийся *Аркканцлером*, — титулом, который Марджори никогда раньше не слышала. Впрочем, ей пришлось признать, что он действительно знал, как *заарканить* внимание публики, напоминая своими повадками скорее шоумена, нежели учёного. Эта колоритная личность, без умолку болтая и галантно поддерживая Марджори под локоток, подвела её к столику, стоявшему в саду неподалёку.

Марджори, будучи в плену своих представлений о вежливости, сказала:

— Прошу меня извинить, сэр, но мне всё никак не удаётся припомнить ваше имя.

— Ничего удивительного, мисс Марджори Доу. Меня заверили, что ваша... эээ... дезориентация вскорости пройдёт, почему я и решил устроить нам с вами чаепитие здесь, на лоне природы, в обстановке, которая, без сомнения, пойдёт вам на пользу куда в большей степени, чем мой кабинет. А кроме того, я люблю свежий воздух, надеюсь, как и вы. Мне нужно столько вам поведать... О, где же мои манеры? Вы любите безе?

И уставился на неё со столь невинным выражением лица, что Марджори пришлось взять себя в руки и с опаской поинтересоваться:

— Хрустящие или мягкие?

— Что до меня, я предпочитаю хрустящие, — ответил Чудакулли. — Такие, знаете, рассыпчатые и ломкие. Но если вы пожелаете другие, их тотчас подадут. — И он протянул ей блюдо с воздушными пирожными. — Однако я подумал, что вы выглядите как особа, любящая разгрызать твёрдые орешки, или я никогда не видел людей, подобных вам. Всякие там приторно-сладенькие и липнущие к пальцам пирожные *вам* не подойдут.

— Как вы думаете, сэр, почему я чувствую себя такой необычно бодрой? — Марджори запнулась, вдруг вспомнив подозрительно точно подошедшую ей одежду. — Пойдите-ка, вы что, погуглили обо мне частную информацию?

— Нет, мадам, я даже не знаю, что такое «гуглить», я способен разве что гугнить. Впрочем, сейчас на этом маленьком островке спокойствия в бурном море людей и событий я был бы счастлив, если бы вы присели и выслушали меня. Аркканцлер должен уметь читать в душах людей, как в открытых книгах, а в вашей душе, душе в высшей степени организованного человека, читать — одно удовольствие. В этом меня заверил один мой коллега, хоть вы с ним пока ещё не встречались, да я и сам теперь прекрасно вижу. В самое ближайшее время нам подадут кофе и чай, а пока, прежде чем вы что-то ответите, позвольте мне наконец всё вам объяснить. И поверьте, мисс Доу, объяснить в двух словах не получится!

Всадники сумерек, метафорически говоря, уже пристёгивали свои шпоры, когда Чудакулли в последний раз заботливо наполнил чашку Марджори и сказал:

— И вот вы тут, точнее, здесь. Предваряя ваш первый вопрос: да, мы можем отправить вас обратно на Землю, или, если вы не возражаете, я бы предпочёл

называть её Круглым миром. Но не прямо сейчас, если можно, поскольку именно сейчас у нас возникли проблемы, из-за которых мы не можем отправить вас обратно каким-либо приемлемым способом. Данный *хиатус* долго не продлится, уверяю вас и приношу свои извинения. Мы сделаем всё возможное, чтобы изыскать этот способ. Как я уже говорил, обычно это удаётся сделать простым мановением руки, но, увы, техническая закавыка пока нам препятствует.

Марджори набрала в грудь побольше воздуха, чтобы заставить себя выговорить следующие слова:

— Господин Аркканцлер...

Чудакулли быстро поднял руку и сказал:

— Зовите меня просто Наверн, если вы не находите это обращение слишком фамильярным.

— Хорошо... Наверн, — секунду колебавшись, произнесла Марджори. — Я действительно нахожу вас несколько фамильярным, но в таком, знаете ли, скорее *фамильном* смысле. — Она мило улыбнулась и добавила: — Я, конечно, осведомлена о научно-фантастических идеях, некоторые из них великолепны, но вот что касается волшебников, тут я не вполне уверена. И... Ладно, давайте уж начистоту, волшебства не бывает! — Марджори запнулась, после чего задала вопрос, прозвучавший скорее как утверждение: — Не правда ли?

Глава 6

РЕАЛЬНОСТЬ НЕ ВОЛШЕБНА!

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ МАГИЯ?

БОЛЬШИНСТВО ИЗ НАС ТАК НЕ СЧИТАЕТ, даже те, кто спокойно воспринимает сверхъестественное вмешательство в повседневную жизнь. Магия — это

ведь суеверие, в отличие от совершенно здоровой веры в непорочное зачатие или жизнь после смерти.

Магия — антропоцентрическое мировоззрение. Она объясняет естественные события таким образом, как люди того желают. Смешайте волшебные ингредиенты (связанные зачастую с результатом весьма символическим образом, вроде связи рога носорога и эрекции), произнесите заклинание (слова обладают *силой*) — и Вселенная изменится, услужливо удовлетворяя ваши желания.

Обычно мы предпочитаем истории о происхождении вещей и явлений, поскольку они представляются более связными, чем просто волшебные сказки. Нам нравится слушать о том, как нечто произошло *потому*, что раньше было сделано то-то и то-то. Тем не менее, чтобы избежать соблазнительно простого объяснения вроде уходящего в бесконечность штабеля черепаш-причин, приходится хорошо соображать. Большинство из нас предпочитает, чтобы «штабель» был не слишком «длинным».

Учёные отдают предпочтение рациональным причинно-следственным связям, основанным на доказательствах. Религиозные же люди предпочитают возлагать короткие цепочки причин на бога, что позволяет им особенно глубоко не заглядывать, как советовал Юм. Мы уже не раз упоминали: по иронии судьбы за технологиями, изменяющими наш мир так, что кажется, будто всё функционирует как по волшебству, стоит наука. Когда вы включаете свет, в дело вступает целый набор довольно мудрёных технологий: электричество, проводящие кабели, изоляционная пластмасса и так далее. (А если вы полагаете, что выключатель — сущий пустяк, значит, вы просто забыли о том, что заставляет его включаться и как именно всё происходит.)

Людам, работающим на фабрике по производству выключателей, или электрикам требуется довольно точно понимать технологию, но не потребителям. Для этих всё работает «как по волшебству». Если вы покажете iPad средневековому монаху, вероятнее всего, он решит, что эта штука — происки дьявола. А кто ещё может заставить картинки двигаться по грифельной доске? Естественно, что монах не понял бы, как оно работает. В точности как и почти все нынешние пользователи iPad. На самом деле нам *хочется*, чтобы устройства работали так, словно они волшебные, делая то, что нам нужно, потому что мы этого желаем.

И напротив, наука старается выяснить, как то или иное событие происходит «само по себе». Наука космоцентрична, магия антропоцентрична. Технология же — перекрёсток, на котором встречаются два этих мировоззрения: человек устанавливает цели, а Вселенная помогает их достичь. Магия технологии задействует особый вид причинно-следственных связей, не *естественных* (основывающихся на законах природы), но человеческих: как нам заставить природу сделать то, что мы хотим?

Когда мы пытаемся разобраться в причинно-следственных связях, нас легко сбить с толку. Мы не вполне понимаем, что это такое. Впрочем, не переживайте: учёные с нами в одной лодке. Любой, кто скажет вам, что постиг смысл каузальности, в действительности не до конца уяснил суть вопроса.

Одной из самых больших загадок феномена причинно-следственных связей является то, что, как только вы начинаете исследовать источник даже самых простых явлений природы, вы находите бесконечно ветвящееся «дерево», где множество самых разнообразных событий происходит в определённые

моменты, порождая новые. Мы стоим на вершине бесконечной пирамиды совпадений, причём она всё расширяется по мере того, как мы углубляемся в суть вопросов. Начинает даже казаться, что вероятность какого-то конкретного события стремится к нулю.

В начале своей книги «Расплетая радугу» Докинз приводит в качестве примера людей, которые никогда не жили, поскольку они не были рождены, потому что сперматозоиды не оплодотворили яйцеклетки и огромное количество комбинаций ДНК так никогда и не реализовалось. Этих «потенциально-возможных людей», пишет Докинз, больше, чем песчинок в Аравийской пустыне. *Рождённые* составляют бесконечно малую долю.

Он цитирует Десмонда Морриса, который относит свой интерес к естествознанию на счёт Наполеона: если бы прапрадеду Морриса не оторвало руку пушечным ядром во время Пиренейских войн, всё бы могло пойти по-другому. Если бы *ваши* родители или ваши бабушка с дедушкой никогда не встретились... В общем, вы поняли, к чему мы клоним: события, которые действительно *произошли*, — лишь крошечная часть того, что *могло произойти*.

В Плоском мире расставить всё по местам намного проще. Нарративиум сам проследит за тем, чтобы события шли так, как им полагается, а если что-то пойдёт не так, то есть орден Исторических монахов, которые всё исправят. В Круглом мире не то: когда волшебники пытаются создать Шекспира, всё идёт наперекосяк, и им приходится потрудиться, прежде чем они получают «правильный вариант» драматурга.¹

¹ См. «Науку Плоского мира II: Глобус».

Откуда вам знать, правильный ли *вы* вариант?

Давайте рассмотрим этот вопрос подробнее: всё то, что могло произойти, *vs.* того, что произошло на самом деле.

Некоторые физики утверждают, что верят (нам кажется маловероятным, что они на это способны), будто существует простой ответ на ребус. Мол, *всё возможное случается, и точка*. Каждый конкретный выбор порождает новую вселенную, так что Штаны Времени всегда имеют две «штанины». Всё где-нибудь да случается. Утверждение кажется абсурдным, поскольку, согласно ему, потенциально возможные события являются такими же реальными, как и случившиеся. Это как если бы вы подбросили монетку сто раз и записали результаты: орёл, орёл, решка, решка, решка, орёл, орёл, и так далее. Отлично. А теперь вы провозглашаете, что все возможные варианты «где-то» обязательно выпали, включая «орёл-орёл-орёл-орёл-орёл-орёл-орёл» (все «орлы») и «решка-решка-решка-решка-решка-решка-решка» (все «решки»), а также возможные их комбинации. Вот только случилось всё *не в этой вселенной*, а в какой-то другой. Вы торчите в той, где выпала комбинация «орёл-орёл-решка-решка-решка-орёл-орёл», но где-то ещё выпали все «орлы» или все «решки». Газеты должны бы пестреть описаниями подобных случаев, не так ли? Или они тоже находятся в другой вселенной, где то и дело случается невероятное?

Это мир кота Шрёдингера, одновременно живого и мёртвого, пока на него кто-нибудь не посмотрит. Думминг Тупс ссылался на него в первой главе. Ну, хорошо, это мир именно кота Шрёдингера согласно квантовой физике, а не мир самого Шрёдин-

гера, который взял в качестве примера кота как раз потому, что он устроен на иной манер. В отличие, кстати, от электронов. Так что для квантовых физиков *кот* — это что-то вроде сверхэлектрона. Существует, однако, другая точка зрения: «орёл-орёл-решка-решка-решка-орёл-орёл» — это то, что действительно случилось, а все другие сочетания, как и все незачатые «люди» и все истории, которые не привели к появлению Морриса-натуралиста, они не выпали, не родились и не приключились. Нигде.

Теперь в утверждении, что классическая вселенная — это суперпозиция всех возможных квантовых состояний, появляется смысл. Это именно то, что стремятся объяснить квантовые физики. Но из всех квантовых вариантов рождается лишь *одна-единственная* классическая вселенная, поэтому кот ну никак не может быть сверхэлектроном.

В книге «КЭД — странная история света и вещества» Ричард Фейнман приводит в качестве примера лучи света. Классический (читай неквантовый) закон отражения гласит: когда луч света падает на зеркало, «угол падения равен углу отражения». То есть луч «отскакивает» под тем же углом, под каким упал. В классическом мире существует единственный результат, определяемый простым геометрическим законом. В квантовом мире такое понятие, как «луч света», отсутствует. Вместо этого существует квантовая суперпозиция волнообразных фотонов, расходящихся во всех направлениях.

Если вы представите себе такой падающий луч, то его фотоны будут в особом порядке сконцентрированы около классического луча. Каждый фотон следует своим собственным путём; даже те точки, где они ударят в зеркало, будут различными, а направления отскоков не подчинятся

классическому закону отражения. Замечательным образом, если вы сложите все волны, соответствующие всем фотонам, — все потенциальные квантовые состояния, то с большой долей вероятности ответ будет близок к классическому отражённому лучу. И Фейнман сумел убедить своих читателей в этой технической особенности (принципе стационарной фазы) даже *без каких-либо вычислений*. Блестящая работа!

Обратите внимание, как целая квантовая суперпозиция всех возможных состояний (включая самые дикие вроде протона, следующего по извилистой траектории и попадающего в зеркало множество раз) ведёт к *единственному* классическому результату: тому самому, который мы и наблюдаем. А вовсе не к суперпозиции множества классических миров вроде пресловутого мира, в котором Адольф Гитлер выиграл Вторую мировую войну, мирно сосуществующего с тем, в котором он её проиграл. Наряду с бесконечными мирами, включающими все возможные варианты, произошедшие во все возможные разы.

Да, но... Нельзя ли разложить эту квантовую суперпозицию на несколько различных *классических* вариантов развития событий так, чтобы их суперпозиция была такой же, как и у квантовой? Таким образом, каждый классический сценарий будет суперпозицией для каких-либо квантовых — нужно только быть внимательным и не использовать один и тот же вариант дважды. Возможно это или нет? Если да, то возражения против «мультигитлеровой» вселенной окажутся несущественными.

Большинство разумных классических вариаций «равноугольного» сценария падения и отражения предполагает классический набор вариантов: как

падает луч света (это определяет угол падения) и как он отскакивает (угол отражения). Мы можем нарисовать серию прямых линий, начинающихся у источника света, попадающих в зеркало и отскакивающих, возможно, под *разными* углами.

Таким образом, мы получаем траектории фотонов, которые составляют море всех возможных квантовых состояний, воспроизводящих все классические траектории. Однако чтобы это работало, попытаемся представить луч как сумму близких квантовых состояний. Однако это перестает работать, стоит лишь изменить точку попадания луча в зеркало и попытаться представить этот луч как сумму близких квантовых состояний. Для того чтобы получить исходный набор траекторий фотонов, правильно отображающий падающий луч, этим траекториям должны быть заданы вероятности, которые концентрировались бы вокруг луча. Тогда траектории, связанные с другим лучом, не могут адекватно описывать этот альтернативный луч. Короче говоря, мы просто не можем изменить точку попадания классического луча в зеркало. Поскольку тогда траектории фотонов, отражающихся под разными углами, окажутся совершенно неклассическими. В классической физике такое невозможно, потому что классические траектории подчиняются закону отражения.

Подобный мысленный эксперимент с мини-вселенной, содержащей зеркало и луч света, по-видимому, свидетельствует, что данная квантовая суперпозиция описывает одно-единственное классическое состояние, а *кроме того*, не может быть разложена на несколько различных классических состояний. Может быть, и существует какой-нибудь подходящий способ это сделать, но не в мире падающих и

отражающихся лучей. В общем, хотя эта мини-вселенная вроде бы обладает бесконечным множеством различных квантовых состояний, мы имеем единственный вариант суперпозиции, подчиняющийся классическому закону. Поскольку это верно для простой мини-вселенной, нечто более или менее похожее должно выполняться и для более сложных систем. В частности, хотя классическую историю, в которой Гитлер проиграл Вторую мировую войну, можно разложить на тьму-тьмущую квантовых альтернатив, все эти состояния детерминируют один и тот же классический случай: тот, в котором войну Гитлер проиграл. Более того, это состояние нельзя разложить на набор классических историй путём разделения квантовых состояний, которые его составляют.

Если это суждение верно, нет никакого смысла считать, будто составные квантовые состояния есть нечто большее, чем забавная математическая выдумка.

Основная проблема с котом Шрёдингера — это не собственно квантовая суперпозиция, а наша неспособность моделировать явления в квантовой механике таким образом, который бы соответствовал реальным результатам, полученным с помощью экспериментальной аппаратуры. Вместо того чтобы признать, что мы не можем сказать, что происходит при наших наблюдениях за миром, и отыскать одно определённое состояние из множества возможных, мы упорно продолжаем утверждать, что целая Вселенная должна расщепляться на части, заключающие в себе все возможные исходы событий. Это всё равно что настаивать, будто Вселенная вращается вокруг неподвижной Земли, а вовсе не Земля движется во Вселенной.

Раз уж много чего НЕ произошло с тех пор, как вы появились на свет, как насчёт тех событий, которые всё-таки произошли? Стали ли они результатом случайного броска генетических игральных костей, когда один из сперматозоидов, несущий определённый набор генов, попал в цель, а остальные 200 миллионов промахнулись? Или когда конкретное пушечное ядро оторвало кому-то руку, пощадив всё остальное... А может, оно при этом убило других людей? Были ведь и другие события. Возможно, все они строго детерминированы тем, что случилось мгновением раньше, которое, в свою очередь, было детерминировано предыдущим? Есть ли у нас возможность выбора между событиями, происходящими по чистой случайности? Или всё происходит строго в рамках причинно-следственных связей, начиная с Большого взрыва вплоть до сегодняшнего дня, с продолжением в бесконечном будущем? Неужели наше будущее существует в одном-единственном варианте?

В начале своей книги «Свобода эволюционирует» Дэниел Денетт убедительно показывает, что выбирать между этими двумя опциями мы не в состоянии. Они вообще не являются реальными альтернативами: дилемма детерминизм/индетерминизм никуда не ведёт, поскольку мы никогда не узнаем, что там на самом деле. Разграничение имеет смысл только в мысленном эксперименте, в котором мы повторно запускаем нашу Вселенную, начав с определённого состояния, и проверяем, будут ли снова происходить те же самые события. Это разграничение вполне годится для размышлений о мире, различных его моделях, но не имеет ничего общего с самим миром.

Можно взять какие угодно события и обсудить их истоки, то есть то, почему они произошли. Оста-

новимся на трёх примерах. Первый покажет, насколько сложно докопаться до причин в реальном физическом мире, так как незначительные эпизоды зачастую влекут за собой глобальные последствия. Второй продемонстрирует, как в нашем культурном мире вполне незначительные события (или отсутствие таковых) могут захватить нашу социальную вселенную и столкнуть её с позитивной тропы. Наконец, мы вам поведаем, как человеческое вмешательство может коренным образом изменить биологические системы. И речь в данном случае пойдёт вовсе не о додо.

В 60-х годах XX века математик и метеоролог Эдвард Лоренц обнаружил, что небольшие изменения в данных для компьютерной модели прогноза погоды ведут к значительным изменениям в конечном результате. Из этого открытия наряду с другими данными берёт начало математическая теория детерминированного хаоса. Мы все слышали, что взмах крыла бабочки где-нибудь в Токио может стать причиной торнадо в Техасе месяцем позже. Это замечательный пример, однако в нём феномен причинно-следственной связи предстаёт в ложном свете. Начинает казаться, будто для торнадо нужна только бабочка, между тем как в действительности речь идёт об *изменениях*, спровоцированных бабочкой и слегка переменивших реальность. Именно они качнули чашу весов причинно-следственной связи, толкнув её на другую траекторию при том же самом аттракторе. Тем более что наш мир изобилует бабочками.

Погода — это движение сквозь аттрактор, который зовётся климатом. Пока климат остаётся неизменным, неизменен и аттрактор, в отличие от

путей сквозь него. В таком случае мы сталкиваемся с *теми же самыми* погодными явлениями, только в другом порядке. Климатические изменения более существенные, чем погодные, поскольку изменяется и аттрактор. Весь спектр возможных погодных траекторий становится другим. Тем не менее вероятная погода в основном будет определяться изначальным аттрактором, поскольку он мог и не претерпеть кардинальных изменений за сравнительно небольшое время: точка фиксации на новом уровне необязательно была уже пройдена. Иначе говоря, аттрактор может чуть увеличиться, сократиться или немного сдвинуться. Как вы понимаете, глазами увидеть аттрактор нельзя, но можно воссоздать его математически, исходя из данных наблюдений, обработанных правильным образом. Простейший способ заметить изменения в аттракторе — это наблюдение за средними температурами в долгосрочном периоде, размерами и частотой ураганов, вероятностью наводнений и так далее. Многие из тех, кто до сих пор не согласен с утверждением «климат меняется», на самом деле путают климат с погодой.

В «Науке Плоского мира-III» мы уделили немало страниц проблеме причинно-следственных связей и теперь не хотим повторяться. Достаточно сказать, что ни у какого события нет одной-единственной причины. Все предыдущие события внесли свой вклад — это намного правильнее, чем указывать некую единичную причину. Тогда как «истории» действительно имеют линейную структуру: А порождает Б, которое, в свою очередь, порождает В, и так далее. Суды полны такого типа делами, как и бóльшая часть детективных романов и научной фантастики. Даже рассказы о Плоском мире ради внутренней связности опираются на эту мнимую ка-

узальность. Всё потому, что мы с вами — обезьяны, рассказывающие истории, а любая история — это линейная последовательность слов. Интересно было бы порассуждать на досуге: во всякой ли развитой внеземной культуре принято сочинять подобные побасенки с линейной причинно-следственной последовательностью? Всегда ли следует обуславливать событие цепочкой трёх, четырёх, десяти, двадцати или даже тысячи причин? Или этот способ восприятия казуальности присущ исключительно обезьянам-сказочникам?

Если мы действительно живём в детерминированной Вселенной, что бы это ни значило, то каждое последующее её состояние является результатом предыдущего, включая такие несущественные причины, как гравитационное воздействие далёких звёзд или даже особенно тяжёлых бестий, обитающих на планетах этих самых далёких звёзд. Такая картина согласуется с представлениями о Вселенной, где то, что для одних находится в будущем, для других расположено слева, а то, что в прошлом, справа (неизменными фаворитами тут являются космические корабли, движущиеся со скоростью, близкой к световой). Таким образом, любое неслучившееся событие уже существует «где-то там», в какой-то системе отсчёта. Эта картина представляет Вселенную как грандиозную кристаллическую структуру, в которой будущее детерминировано точно так же, как и прошлое.

Мы считаем подобные представления столь же неудовлетворительными, как и образ постоянно делящихся Штанов Времени. Исторически некоторые из этих идей проистекают из неправильного понимания эйнштейновской концепции мировой линии в теории относительности — определённая кривая

в пространстве-времени, полностью описывающая историю частицы. Одна кривая, рассчитанная с помощью эйнштейновских уравнений, — одна история, правильно? Да, это будет верно для мира, в котором есть только одна частица, чьё состояние можно измерить с точностью до бесконечно большого числа знаков после запятой, но совершенно не подходит для огромной, сверхсложной Вселенной. Если вы начнёте рисовать кривую в пространстве-времени, позволив ей развиваться по мере роста, вы никогда не сможете сказать, куда она повернёт в следующий момент, или предсказать её будущее направление. Эйнштейновские уравнения вам в этом не помогут, ведь вы не можете точно определить текущее состояние Вселенной. На детерминированную Вселенную это, как ни крути, не похоже. Просто после бесконечно долгого определения у вас будет в наличии всего одна кривая, одна мировая линия, так же как было вначале.

Столкнувшись с необходимостью выбора между двумя крайностями — миром случайностей и миром, полностью предопределённым, — большинство из нас не приходит в восторг ни от одного, ни от другого. Обе они идут вразрез с нашим опытом, хотя это ещё не доказывает, что каждая из них — заблуждение. Суть в том, однако, что теоретические модели должны объяснять наш повседневный опыт. Этот пример демонстрирует, что, если присмотреться попристальнее, вещи окажутся совсем не такими, как мы их представляем. При этом он, видимо, объясняет, как именно наши предложения вытекают из модели, даже если наша интерпретация того, что «на самом деле» происходит внутри этой модели, неверна. Считается научно доказанным, что атомы состоят в основной части из пустого пространства.

Однако из этого *не* следует, что воспринимаемая нами прочность стола — всего лишь иллюзия. В таком случае нам надо объяснить, почему он представляется нам твёрдым. Выясняется, что пустое пространство атомов вовсе не пустое, а заполнено квантовыми полями различной силы: это и означает «твёрдый» на данном уровне описания.

Видимо, нам хочется обрести относительную независимость, некоторую вариабельность в выборе происходящего, хотя бы для того, чтобы она питала иллюзию о наличии у нас свободы воли. Приятно думать, что на соответствующем уровне описания то, что мы решаем сделать, не является всего лишь тем, что мы сделать *должны*.

Пугает то, что великий (хотя временами неправильно понимаемый) философ Рене Декарт, вероятно, отнёсся бы к подобному подходу с симпатией. Ведь, как всем известно, именно он поделил мир на две части: *res cogitans* и *res extensa*, то есть разум и материю. Разум (*res cogitans*) ведёт нас в свободном плавании, руководя телом, то есть *res extensa*. И напротив, тело, по мнению Декарта, оказывает на разум весьма незначительное влияние, если вообще оказывает.

Давайте рассмотрим случайности, которые произошли в жизни Декарта, разделив его мир и породив все аномалии современной интеллектуальной деятельности, от таких, как отделения искусства и науки в университетах, взаимно считающие друг друга интеллектуально несостоятельными, до просторечных описаний феноменов разума и души, противоречащих, мягко говоря, здравому смыслу. В книге «Основы биосемиотики» Дональда Фаваро рассказывает замечательную историю, наполненную глубоким смыслом. Речь в ней идёт об Ари-

стотеле. Он написал что-то около двадцати шести трактатов, всего лишь шесть из которых в VI веке были переведены на латынь Боэцием. «Категории» и «Об истолковании» посвящены миру материи; «Первая аналитика» — разуму; «Вторая аналитика», «Топика» и «О софистических опровержениях» — правилам аргументации. Трактат «О душе», в котором разум смыкается с телом, до XIII века не переводился, целое тысячелетие оставаясь вне традиционного европейского аристотелевского корпуса, целиком основанного на переводах Боэция. Трактат был переведён в 1352 году Жаном Буриданом с арабского, поскольку все великие библиотеки в ту пору находились в Аравии и Испании, а ислам был на подъёме. Несмотря на это, трактат так и не включили в классический корпус.

Таким образом, Декарт имел доступ к «Категориям» и «Об истолковании», но не к сочинениям «О душе» и «О восприятии и воспринимаемом», в которых содержится замечательный набор связующих нитей между разумом и телом. Считая себя свободным от предрассудков, Декарт, тем не менее, был знаком лишь с частью весомых аристотелевских аргументов, поэтому разделил разум и материю. Именно это лежало в основе интеллектуального дуализма до тех пор, пока Норберт Винер не написал свою «Кибернетику», где обратная связь встретила с машинерией.

Такая случайность, как незнание трактата «О душе» Декартом и Френсисом Бэконом, опубликовавшим в 1620 году свой «Новый Органон», опять же основывающийся только на шести переведенных Боэцием сочинений, полностью предопределило развитие европейского интеллектуального климата на следующие четыре столетия. От Ньютона до

Эйнштейна физики были отстранены от осмысления информации. Уильям Шекспир, Сэмюэль Тейлор Кольридж и вплоть до Кингсли Эмиса, Джона Бетчемена и Филипа Ларкина — все они рассуждали о технике и производстве, но лишь как сторонние наблюдатели.

Два мира, разум и материя, начали сближаться только в работах Зигмунда Фрейда и Карла Юнга, хотя те не принадлежали ни тому, ни другому миру, равно как и обоим сразу. Потом, уже после Второй мировой войны, во время которой множество учёных было задействовано в сфере коммуникации, Клод Шеннон начал публиковать работы, где информация рассматривалась как количественное понятие. Вскоре появилась кибернетика, где обратная связь информации взаимодействовала с усилением и другими физическими изменениями, что приводило в итоге к изменению конечного результата. Один из примеров этого — предохранительный клапан на паровом котле: когда давление становится слишком высоким, клапан выпускает избыточный пар. Винер добавил в систему внутренний термостат, включающий и выключающий подогрев. Почти все акустические усилители также используют «обратную связь», отправляя исходящий сигнал обратно на «вход» для улучшения качества звука.

Сейчас информация повсеместно используется для контроля механических систем, что дало совершенно новое измерение в технологической магии. Внутри каждого ноутбука, смартфона или, к примеру, холодильника спрятаны длинные и сложные цепочки «заклинаний» — программное обеспечение, заставляющее всю эту хозяйственно-бытовую электронику выполнять свои специфические задачи, не

обходимые для работы приборов. Программисты — это современные волшебники.

Прежде никому даже в голову не приходило, что у информации подобного рода есть нечто общее с лингвистикой. Лишь на рубеже нового тысячелетия психолог-лингвист Стивен Пинкер написал книгу «Как работает разум», рассмотрев данную проблему с точки зрения не только неврологии, но и лингвистики. Так после трёхсот пятидесяти лет блуждания в потёмках две стороны снова счастливо встретились.

Позже Пинкер написал другую работу — «Лучшее в нас», утверждая в ней, что сейчас люди значительно менее агрессивны, чем были прежде. В книге он приводит огромное количество данных в поддержку своего утверждения. Практически все рецензенты не согласились с Пинкером, оказавшись людьми, грубо игнорирующими статистику. Они прокомментировали очевидное снижение насилия за последние несколько веков так, как если бы оно было *просто* очевидным, а не подтверждённым достоверными наблюдениями. Почти никто из них не стоял на современной, взвешенной позиции. Подавляющее большинство исходили либо из точки зрения искусства, либо из точки зрения науки, но никак не из того и другого сразу.

Что же мы думаем о причинно-следственных связях сегодня, когда разделение между разумом и материей если и не окончательно похоронено, то, по крайней мере, стоит одной ногой в могиле? Вот вам другой пример, из которого вытекают три взаимосвязанные проблемы: день и ночь, радуга, включение света. Что вызывает смену дня и ночи?

Ответ прост и очевиден¹. Он связан с гравитационными силами, действующими в соответствии с законом всемирного тяготения: Земля вращается вокруг своей оси, поворачиваясь к Солнцу то одной, то другой стороной. Полный её оборот занимает приблизительно 24 часа, что и вызывает смену дня и ночи. Легко.

Теперь давайте вспомним радугу. С ней всё немного сложнее. В своё время Джек попросил каждого из своих шести детей поинтересоваться у школьных учителей, откуда берётся радуга. И каждый раз учителя рассказывали то, что мы называем «враками детям»²: «Капля воды похожа на маленькую призму. Ты же видел, как призма расщепляет свет на цвета?» На что дети отвечали: «Нет, это острые грани призмы преломляют свет, а у дождевых капелек никаких граней не существует. Впрочем, с преломлением света каплями всё понятно. Мы же хотим знать, почему в небе появляется эта замечательная разноцветная дуга». Никто из учителей этого не знал, и лишь двое сказали: «Когда узнаешь, расскажи мне, пожалуйста», чем заработали очко в свою пользу.

¹ Впрочем, это совсем не очевидно для 20% американцев, считающих, что Солнце вращается вокруг Земли, и тех 9%, которые вообще не знают, в чём там дело. См.: Morris Bergman «Dark Ages America».

² Мы никого не хотим обидеть этой фразой, она просто иллюстрирует проблему образовательного процесса. В нашей книге «Разрушение хаоса» профессия «лжецов детям» на планете Заратустра является одной из самых уважаемых. Название отражает необходимость упрощать объяснения, пролагая путь для последующих более сложных истолкований. Жители планеты Заратустра заметили, что хотя объяснения справедливы для определённого объёма правды, временами этот объём довольно мал.

Детишки ошибались насчёт острых граней призмы. Свет будет преломляться, даже если вы округлите края. Однако они были правы, обратив внимание не столько на цвета радуги, сколько на её форму. До тех пор, пока вы не объясните дугу, останется непонятным, почему краски, создаваемые миллионами капель, не смешиваются.

То, что происходит на самом деле, довольно сложно, хотя уже Декарту было известно, что солнечный свет, попадая на каплю, преломляется (расщепляясь на различные цвета), затем как бы отскакивает (так называемое полное внутреннее отражение), возвращаясь назад к Солнцу, что способствует дальнейшему разделению цветов. Достаточно затейливая геометрия процесса показывает, что здесь присутствует эффект фокусировки, поскольку лучи, попадающие в капли, ведут себя по-разному, в зависимости от точки, куда они угодили. Большая часть света данных цветов выходит в виде концентрированного «пучка» под углом примерно 67° от направления, в котором луч попал в каплю. Этот угол определяется длиной волны, то есть собственно цветом. Таким образом, если Солнце находится позади вас, вы наблюдаете обратный «веер» лучей, образующих в небе часть окружности в 67° . Если некто будет стоять в метре справа от вас, он уже видит не *ваши* капли, а *другую* дугу, отстоящую на метр от вашей.

Много лет назад, «когда мир был юным», Джек учился на раввина. Вполне логично, что он вырос с твёрдыми убеждениями насчёт бога, Авраама и Завета между ними (Книга Бытия, 9:13)¹. Он просто-

¹ «Я полагаю радугу мою в облаке, чтобы она была знамением вечного завета между Мною и между землею». (Прим. пер.)

таки восторгался радугой, да и сейчас ещё восторгается. Что же, идея с ветхозаветной радугой, в общем, неплоха, только вот способ достижения цели немного замысловат. А разве до заключения Завета свет отражался как-то иначе? Сейчас Джек считает радугу изысканным украшением физического мира, невероятным и восхитительным феноменом вроде эволюции лягушек, геном которых длиннее человеческого, поскольку их программа развития должна работать в условиях сильных перепадов температур. Он больше не вовлекает в эти процессы бога, однако испытывает благодарность. Ему любопытно, может ли кто-нибудь ещё, кроме людей, восхищаться радугой или вообще чем-либо восхищаться. Как бы там ни было, радуги существовали задолго до того, как на Земле появились люди. Кто знает, может быть, ими восхищалась ещё крабья цивилизация? («Наука Плоского мира-II», глава 31 «Большой скачок вбок».)

Сколько бы ни было причин у радуги, её мудрёная физика дала великолепный результат.

Теперь мы вплотную приблизились к по-настоящему сложной причинно-следственной цепочке: включению света. Вы полагаете, что уж это проще простого? Как бы не так! Вот из освещённого коридора вы заходите в комнату, а там выключатель. В этот момент совершается огромное множество всяческих нейронных, сенсорных и моторных процессов, в результате которых мускулы вашей руки сокращаются, поднимая её, а ваш палец начинает действовать. Вы нажимаете на кнопку (ну или дергаёте рубильник), и происходит соединение электрической цепи. В дело вступает переменный ток, включаясь в систему, где уже имеется лампочка, возможно, с нитью, которая

моментально разогревается до 3000 °С, излучая массу тепла и довольно много света. Возможно, вместо лампочки накаливания там флуоресцентная трубка или светодиод, которые светят лучше, а тепла выделяют меньше.

Получается, нам нужно подумать и о том, что заставляет наш палец нажимать на выключатель, а также о том, что в глубине стены помещается электрическая система, только и ждущая того, чтобы мы её включили.

У Джека был приятель-электрик, славный парень, всегда готовый прийти на помощь: один звонок — и все ваши проблемы с электричеством оказывались решены. Естественно, у этого электрика было полно друзей-знакомых, в том числе из академической среды. Несмотря на это, он по крайней мере *трижды* оказывался в следующей ситуации: ему звонили и спрашивали, почему не работает прибор, включённый в розетку, которую они купили в магазине и установили в стену. Когда электрик приезжал, то обнаруживал следующее: люди искренне считали, что вполне достаточно одной розетки, а о наличии проводов, долженствующих соединить её с сетью электроснабжения, не имели ни малейшего понятия.

Конечно, отчасти проблема была в пресловутом делении на физиков и лириков, но один из позволивших являлся биологом. Что же такого таинственного в электричестве? Мы полагаем, что проблема тут вовсе не в самом электричестве и даже не в знании принципов его работы. Нет, всё дело в скрытых от наших глаз коммуникациях. Когда-то давным-давно вместо электричества во многих общественных зданиях были лампы с газовыми трубками, чтобы люди могли работать по вечерам.

Мать Джека работала на пятом этаже старой фабрики на Миддлсекс-стрит в лондонском Ист-Энде. Сквозь этажи здания проходили ремни, которые вращали шкивы швейных машин. Сами ремни приводились в движение огромными электрическими моторами, размещёнными в подвале. Джек, оказавшись там в 60-х годах, пришёл в изумление, когда обнаружил старую гидравлическую систему: вода поставлялась в здание центральной насосной станцией, а затем выкачивалась обратно. Вероятно, система относится к периоду между 1880 и 1910 годами.

Ныне же подобные коммуникации стали реликтами, им на смену пришли электрические провода. Однако о том, что в этом здании существовала преемственность источников энергии, невидимых снаружи, свидетельствуют счета от Лондонской гидроэнергетической компании. Обеспечивая предприятия энергией, эта компания проложила под Лондоном ни много ни мало 181 милю чугунных труб. Мог ли кто-нибудь тогда представить, что всё это вскоре будет заброшено? Электрические провода в наших домах тоже не особенно бросаются в глаза, но они соединены с ближайшим трансформатором парой других проводов, перекинутых через двор. И хотя сейчас большая часть кабелей в городах Британии (в США или, например, в Японии это распространено в меньшей степени) находится под землёй, такую картинку по-прежнему можно увидеть в сельских районах.

Именно поэтому даже для того, кто даёт себе труд немного задуматься, далеко не так очевидно, какая обширная система задействована в поставках энергии. Поскольку провода невидимы, люди зачастую не догадываются об их наличии, не говоря уже об их *необходимости*.

Спрятанные провода и есть та причина, по которой нам нужно только поднять руку, чтобы включить свет.

Третий пример, как мы вам и обещали, касается биологии и человеческого вмешательства. Поговорим об орхидеях. Возьмите цветок и посмотрите на него. Полюбуйтесь его лепестками, ведь 120 миллионов лет назад их не было и в помине, одни только листья. Некоторые, возможно, были разноцветные, чтобы привлекать насекомых, но никаких вам лепестков. Листья, между тем, творят собственные чудеса: плоские части их повышают эффективность фотосинтеза. Ещё они помогают собирать солнечный свет и затеняют другие, конкурирующие растения. До того как эволюционировать, многие растения имели крошечные листочки на стеблях, похожие на чешуйки. А ещё раньше растения с плоскими «стеблями», помогавшими накапливать солнечный свет, обитали в основном в морях.

Лепестки — это уже фокус развитых «сухопутных» покрытосеменных растений. Они нужны, чтобы привлекать насекомых, иногда колибри или даже летучих мышей, для переноски пыльцы с растения на растение, то есть для полового размножения. Изначально лепестки тоже были листьями и не играли никакой роли в процессе размножения, как полового, так и неполового. Однако постепенно листья эволюционировали в яркий праздничный наряд, привлекающий внимание людей и вызывающий в них желание «пошаманить» с цветком.

Посмотрите на розу. Не на шиповник из живой изгороди, который чаще всего, так сказать, «нормален», а на обыкновенную садовую. Её чашелистики, пыльники и, возможно, даже рыльца — всё,

всё превратилось в лепестки. Цветок культурной розы — это монструозная несуразица, сведшая на нет миллионы лет эволюции путём нарочитого отбора генетических аномалий поколение за поколением. В любом питомнике вы обнаружите сотни сортов подобных растений, все с чудовищно увеличенными лепестками или махровыми цветками, чьи пыльники и чашелистики были когда-то преобразованы в лепестки. Эти сорта не могут размножаться половым путём, а воспроизводятся, к примеру, методом черенкования. Мы, люди, настолько увеличили их половые органы, что размножение половым путём стало для них невозможным.

Есть и другая сторона медали. Безо всякого человеческого вмешательства у орхидей эволюционировали чудесные цветы, затейливые и живописные. Однако орхидеи редки, растут лишь в отдалённых лесах, выбирая укромные уголки между стволами деревьев или небольшие поляны на краю опасных болот. Людям цветки орхидей нравятся такими, какие они есть, но они использовали различные методы, чтобы сделать цветок доступным и превзойти природу. Они изобрели целый комплекс различных изощрённых способов размножать растения неполовым путём, в том числе с помощью тканевой культуры, когда из почти любой части растения выращивают целое. И вот на нас обрушивается целая лавина орхидей. Их так много, что каждый может недорого приобрести живую орхидею практически в любом питомнике. Если бы цветок оставили в его естественных условия обитания, он так бы и рос себе, не оказывая никакого влияния на человеческую культуру, и знали бы о нём лишь два-три ботаника. Сейчас же орхидеи везде и всюду: их цепляют на корсажи невест, ставят на столики

ресторанов и на подоконники домов. Человеческий культурный капитал, на этот раз в виде ноу-хау, позволил орхидеям привольно существовать.

Впрочем, то же самое относится и к поездкам, автомобилям, самолётам, равно как и к системе распределения электричества. А также к моющим средствам. Или к разному причудливому оружию. Мы все живем среди продуктов этого культурного капитала, даже те из нас, кто обитает «на лоне природы», в горах или джунглях, исключая разве что малочисленные племена, почти не имеющие контактов с внешним миром. Быть человеком XXI столетия во многом означает быть окружённым тем, что вызвано к жизни предыдущими вложениями культурного капитала, и неважно, предметы это или знания. Мы поглотили мир природы, переделав его в соответствии с нашими представлениями. Ныне почти все причинно-следственные связи вокруг нас обусловлены этим культурным капиталом.

Мы переделали мир по образу и подобию нарративиума. За кулисами продолжает существовать множество скрытых проводков, но скрыты они *намеренно*, поскольку нам больше не нужно понимать, как именно функционирует наш мир. Если бы вам требовалась докторская степень, чтобы войти в Facebook, Интернет оставался бы тем, чем был при Тиме Бернерсе-Ли, придумавшем «мировую паутину» — поисковым инструментом для физиков элементарных частиц.

Всё происходит как по волшебству потому, что мы заставили всё работать именно так. Если нам чего-то хочется, оно происходит.

Вроде включения света или покупки орхидей всего за несколько фунтов стерлингов.

Глава 7

УДИВИТЕЛЬНЫЙ ШАР

МАРДЖОРИ ВЫГЛЯДЕЛА ТАКОЙ РАСТЕРЯННОЙ, ЧТО Чудакулли вынужден был прийти ей на помощь.

— Видите ли, мадам, мы здесь, в Незримом Университете, считаем, что передовая магия мало чем отличается от технологии. Впрочем, как понимаю, вам нечасто приходится произносить заклинания, чтобы заставить механизмы работать... Но подозреваю, что некоторые в Круглом мире именно так и поступают.

Несмотря на это, чудесатый зазеркальный мир казался Марджори несколько астральным и даже немножечко брутальным. Будучи хорошим библиотекарем, она задумалась, не существует ли слова «вратальный», которое обозначало бы «глазам своим не верю!», после чего произнесла:

— Кстати, Аркканцлер, в своё время я унаследовала старенький «Моррис-Майнор», который мой отец истово полировал каждое воскресенье и бранил на латыни, если автомобиль ломался. Эта машинка у меня до сих пор, и я обнаружила, что временами она соглашается завестись, только если пропеть ей один-два куплета из «Старых и новых гимнов». А морозным зимним утром хорошо идут несколько тактов из «Все сущее во свете и красе». Мой отец был викарием, и мне кажется, он искренне верил, будто некое подобие жизни можно отыскать в самых неожиданных предметах.

— Ах, да! Этот ваш английский полужазыческий бог! Ему ещё нравятся псалмы, наполненные аллюзиями на природу, живые создания и всякие растущие

штуковины. Короче говоря, бог зелени и садоводов-любителей. Как я уже упоминал ранее, мы здесь очень тщательно изучили ваш мир, но, возможно, я всё-таки упустил парочку важных моментов? — на лице Чудакулли появилось задумчивое выражение. — Думаю, мадам, пришло время показать вам ваш родной мир таким, каким его видим мы. Будьте так любезны, следуйте за мной. Я надеюсь, вы найдёте сей опыт... весьма поучительным.

Пресловутый Незримый Университет показался Марджори просто огромным. Он простирался во все стороны, особенно *вниз*. Они шли неспешно, в коридорах хватало протекающих отопительных труб, а ещё больше было снующих туда-сюда людей. Промелькнул даже, если только глаза её не обманули, по крайней мере один головоногий. По прошествии некоторого времени Чудакулли постучал в дверь, *чрезвычайно* плотно увешанную табличками с именами и должностями профессоров. Марджори заметила огромное количество вёдер с углём, стоявших в коридоре, прежде чем они с Аркканцлером вошли внутрь. И тут же уткнулись в нечто, оказавшееся при ближайшем рассмотрении довольно неопрятным мужчиной средних лет. В помещении стояла тропическая жара.

Стоило этому типу увидеть Марджори, как в его глазах отразилась такая дикая паника, что Аркканцлер выразительно хмыкнул.

— Профессор Ринсвинд, — сказал он, — мисс Доу желает посмотреть на Круглый мир. Только не вздумай говорить мне, что опять его посеял!

— Я не виноват, сэр! Правда! Они расписываются в получении Круглого мира, потом забывают, куда его дели, потом вспоминают, что одолжили

другому студенту, не поставив меня в известность. Клянусь, на прошлой неделе я нашёл его в ломбарде на Свинаячьем холме! Студенты? О, боги, дайте мне силы! Разумеется, я забрал его назад и с тех самых пор не позволяю им к нему приближаться. А если вам и этого мало, Аркканцлер, то прямо сегодня пришёл запрос на Круглый мир от омниан. И не от тех, милых и симпатичных, вроде Армии Лечения, этой компании обаяшек. Нет! Там какие-то новые, по-моему, они с радостью вернулись бы к временам Ворбиса, если бы могли. Характер у них довольно вспыльчивый, если вы понимаете, о чём я. — И он крайне неодобительно покосился на Марджори.

Чудакулли встал между ними и произнёс:

— Профессор Ринсвинд, да, мисс Доу — действительно женщина. Тебе наверняка уже приходилось быть в непосредственной близости от женщины, если, конечно, тебя не собрали в мастерской из набора запчастей. Более того, в настоящее время она — мой гость. Так что будь умницей и немедленно подай Круглый мир своему Аркканцлеру. Если уж на то пошло, я ведь на самом деле не кто иной, как твой *Аркканцлер*! — закончил Чудакулли, и его рука угрожающе потянулась к бороде...

Ринсвинд поспешно кивнул:

— Да, конечно, сэр. Думминг Тупс говорил мне, что вы хотите снова отправиться в Круглый мир. Это правда?

— Именно! Прихвачу с собой тебя и Декана, когда последний сюда явится, отправимся туда и посмотрим своими глазами, как оно там всё. Со стороны, как говорится, виднее, и всё такое прочее. Да не дёргайся ты так! Там сейчас почти безопасно: динозавров нет, от силы одна-две войнушки на всю планету да чуток глобального потепления. В общем,

ничего серьёзного. Не говоря уже о том, что эта юная леди прямиком оттуда.

При этих словах Аркканцлера Ринсвинд так посмотрел на Марджори, что ей стало совершенно ясно: профессор мечтает, чтобы она как можно скорее убралась восвояси.

— Господин Ринсвинд, — продолжал тем временем Чудакулли, — отдавай мне Круглый мир! Сейчас же!

Вскоре после этого Наверн Чудакулли уселся за свой письменный стол, спихнув с него преогромную стопку бумаг. Покружившись в воздухе, листочки осели на пол подобно снегу. Марджори молча наблюдала, как он водрузил на освободившееся место мешок, который этот самый Ринсвинд передал Аркканцлеру, не попросив даже *растиску*, — возможно, решил, что так оно безопаснее.

Мешок был из зелёного, мягкого на вид сукна. Она присела в кресло, которое пододвинул ей Наверн, и увидела, как из мешка появляется... Земля!

— Ничего себе! — воскликнула Марджори. — Какой у вас потрясающий глобус! Точь-в-точь фотки из космоса! Лично я не выношу тех, кто всё сколь-нибудь интересное с придыханием называет «изумительным», но сейчас мне ничего не остаётся, кроме как сказать: он изумителен!

— Как я уже говорил, Марджори, в настоящее время мы не можем отправить вас домой, зато имеем возможность показать всё, что вы только пожелаете увидеть. Эээ... Могу ли я предложить вам несколько довольно любопытственных вещей? Как раз на прошлой неделе господин Тупс продемонстрировал мне великолепных созданий, обитающих в морских глубинах. — Он показал на место, где на шаре не

было ничего, кроме моря, моря, которое, по мнению Аркканцлера, буквально кишело любопытственными созданиями. — Мы нечасто находим общий язык с Деканом, — продолжал Чудакулли, — но я верю, что, творя вашу планету из тверди-сырца, он превзошёл самого себя. Хотя есть у меня подозрение, что где-то там уже существовал некий шаблон, и вполне вероятно, запустить развитие Круглого мира могла бы даже случайно пролетавшая муха.

— Муха... Круглый мир? — только и смогла выдать Марджори.

— Так мы его называем, — хохотнул Чудакулли. — Мы, волшебники, сведущи в магии, но когда дело касается названий, воображение нам частенько отказывает. — Он пристально посмотрел на Марджори. — Должен поздравить вас, мадам, у вас отменное самообладание. Уверен, множество людей, окажись они в вашей ситуации, тут же принялись бы бормотать, что этого не может быть и, подобно Алисе из вашей земной книжки, которую вы, без сомнения, читали, стали бы себя уверять, что вот-вот проснутся. Пусть даже у входа в кроличью нору. Очевидно, будучи библиотекарем, вы отлично оцениваете входящую информацию, индексируя и каталогизируя данные в голове. Очень, очень впечатляет.

— Как вам сказать, я училась в Роедине, а это чего-нибудь да стоит... Если бы Алисой была я, Аркканцлер, уж я бы привела Страну Чудес в порядок, и в самые кратчайшие сроки, — голос Марджори дрогнул. — Вы знаете о нас всё, не так ли?

— Разумеется, нет. Но поскольку место, которое вы называете Землёй, вторично по отношению к Плоскому миру, мы можем, случайно ли, намеренно ли, там бывать. Иногда во плоти, а чаще с помощью

специальных приборов, вроде хрустальных шаров и тому подобного. Мы там у вас никому особенно не докучаем. Может, названия нам и плохо даются, зато на секретности мы собаку съели. Кроме того, подобные инструменты мы используем довольно редко. Извините, Марджори. Кто там? Войдите!

Последнее было сказано в ответ на стук в дверь, столь громкий, что с потолка посыпались кусочки штукатурки. Облачко пыли попало на Землю, и Марджори невольно хихикнула.

Глава 8 ЧУДЕСАТЫЙ ГЛОБУС

КРУГЛЫЙ МИР НАЗЫВАЕТСЯ КРУГЛЫМ ПОТОМУ, ЧТО ОН... Хм, ну да, он круглый.

Если смотреть на него со стороны, так, как делают наши волшебники.

А вот если смотреть изнутри... Да, вопрос, конечно, интересный.

В книгах из серии «Наука Плоского мира», название «Круглый мир» употребляется как по отношению к планете, так и по отношению ко Вселенной. Планета — она и в самом деле округлая, пусть в различные периоды истории и в различных культурах эта идея не была особенно высоко оценена, а предпочитались другие формы. Что же до Вселенной... В действительности мы не знаем, какова она, а круглая форма представляется одной из наиболее очевидных. Может быть, даже слишком очевидной. Если вы не просто имеете точку зрения, но сами являетесь этой точкой и можете видеть во всех направлениях сразу, весь видимый мир автома-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
тически становится круглым, и вы окажетесь прямо
в его центре. Просто удивительно!

Заметьте также, что в отсутствие нарративиума
Круглый мир *не мог знать, какую форму он дол-*
жен принять. Каким-то образом планета, вселенная,
да и всё прочее, если уж на то пошло, должны
были принять свои формы, следуя неким мисти-
ческим правилам. Однако не существует правила,
которое бы гласило: «Делайте планеты круглыми».
Как, впрочем, не существует и правила, гласящего:
«Делайте планеты». Сейчас под «правилами» мы по-
нимаем туманные штуки вроде: $\hbar\partial\Psi/\partial t = \hat{H}\Psi$.¹ По-
рочное отсутствие в подобных «правилах» человека
как такового сводит волшебников с ума. Нет, они
и сами большие любители всяческих замысловатых
символов, другое дело, что их символы, разумеется,
волшебные.

И что хуже всего, правила эти нигде не записа-
ны. Они даже не подразумевались в нарративиуме,
поскольку он не существовал, пока люди сами его
не изобрели. Мы считаем, что правила действуют
завуалированно. Иногда по-настоящему мудрый че-
ловек может раздвинуть завесу и краешком глаза
подглядеть за вращающимися шестерёнками при-
роды. Так что существа, живущие в (ну, или *на*)

¹ Это уравнение Шрёдингера, то самое, про живого и в
то же время мёртвого кота. Теперь поняли? Как, неужели
это до сих пор неочевидно? Ну ладно, раз вы настаиваете.
Предположим, что $\Psi = Ж$ (то есть живой). Тогда $\hbar\partial Ж/\partial t = \hat{H}Ж$.
Теперь предположим, что $\Psi = М$ (то есть мёртвый), сле-
довательно $\hbar\partial М/\partial t = \hat{H}М$. Сложив эти два уравнения и пре-
образовав их, вы получите $\hbar\partial (Ж+М)/\partial t = \hat{H} (Ж+М)$. Вот и
выходит, что кот одновременно живой и мёртвый, поскольку
это удовлетворяет уравнению. (Для сохранения тождества
следовало бы добавить несколько $1/\sqrt{2}$... Но это-то вы и сами
без нас знаете.)

Круглом мире, то есть мы с вами, играют в бесконечную «угадайку», где они составляют правила, которые вроде бы работают, а затем жарко спорят о том, действительно ли это так. У игры много названий: религия, философия, натурфилософия, наука и даже истина. Мы до сих пор в неё играем.

В этой главе мы обратимся к форме нашей планеты. Ответ на этот вопрос известен даже ребёнку, поэтому мы сосредоточимся на тех подчас весьма остроумных альтернативах, которые предлагались когда-то. А также на процессе, который привёл к нынешнему результату, и рассмотрим, до чего дошли некоторые люди в стремлении отрицать этот результат. О форме Вселенной мы поговорим в главе 16. Эта задачка будет потруднее, поскольку мы не можем покинуть Вселенную и взглянуть на неё со стороны. Впрочем, до 1961 года аналогичная проблема была и с формой Земли, однако это не остановило учёных, всё-таки определивших её форму и размер. Как, кстати, и возраст. Хотя принятая в науке величина и оспаривается определёнными кругами, так как некоторым людям не нравится полученный результат. Ведь это всё, что им нужно, чтобы настаивать на его ошибочности.

Изначально античные греки считали Землю плоской, но затем, приняв во внимание косвенные доказательства обратного, пересмотрели свои взгляды. Греки, как и несколько других сравнительно ранних культур, знали, что Луна — шар. Внешне она выглядит как обыкновенный диск, однако если учесть наличие фаз, простые геометрические расчёты покажут, что это шар. Солнце, которое затруднительно хорошо рассмотреть без того, чтобы не ослепнуть, представляется диском примерно того

же размера, как и Луна, поэтому можно догадаться, что оно тоже шарообразно. Вероятно, греки пришли к аналогичному выводу по поводу формы Земли. И это замечательно, поскольку Земля таковой совершенно не кажется. Если вы живёте в горах, то мир представляется вам неровным; если в пустыне, вдалеке от высоких дюн, — плоским. Однако если вы приглядитесь внимательнее, то увидите корабли, которые, покидая свои гавани, постепенно исчезают за горизонтом. Следовательно, *поверхность моря* должна быть искривлённой. Другие подсказки вроде падающей на Луну во время затмений тени Земли также указывают на шарообразную форму последней. С точки зрения греков, чьё мировоззрение представляло собой смесь антропоцентризма и космоцентризма, это имело определённый сюжетно-тематический смысл: шар — это идеальная геометрическая фигура, поэтому вполне естественно, что боги выбрали именно её в ходе сотворения мира.

После двухсот пятидесяти тысяч лет эволюции и культурного развития, предварённых миллионами лет существования наших человекообразных предков, современные люди выработали свой собственный сорт нарративиума, в котором события происходят именно потому, что мы рассказываем друг другу истории о них и, таким образом, *вдохновляем* их на бытие. Рассказав бесчисленное количество историй о форме Земли, в основном ошибочных, мы, наконец, составили довольно точное впечатление о форме нашей родной планеты. Как уже упоминалось ранее, она напоминает картофелину. Эта картофелина очень похожа на сфероид вращения, напоминая пляжный мячик, на который кто-то сел. От сфероида же рукой подать до шара. Для своего времени греки проделали потрясающую работу.

Шарообразная форма представляется ещё более логичной, как только вы понимаете, что живёте на планете, похожей на другие планеты Солнечной системы. Стоит лишь изобрести телескоп и увидеть в него, что Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун (не говоря уже о Плутоне, Церере, Титане и множестве других небесных тел, не относимых к планетам) все они круглые. Как «Вверху», так и «Внизу», помните? Однако тут всё строится на логических умозаключениях, у нас лишь недавно появились технологии, позволяющие взглянуть на Землю со стороны. На знаменитой фотографии «Восход Земли», сделанной астронавтом Уильямом Андерсом с лунной орбиты «Аполлона-8», мы видим бело-голубой, с вкраплениями зелёного и коричневого серп нашей планеты, встающий над безжизненной, серой, гористой Луной. (Первое пилотируемое прилунение «Аполлона-11» состоялось годом позже.) Эта фотография наглядно показала нам всю беззащитность нашей планеты, плывущей в бездонном космосе, навсегда изменив представление о том, что значит слово «Земля». Забавно, но это фото было сделано случайно. Вот стенограмма разговора между Андерсом и командиром корабля Фрэнком Борманом, который ранее сделал черно-белый снимок восхода Земли:

Борман: «О, господи! Ты только посмотри на это! Земля восходит! Ничего себе, какая красотища!

Андерс: «Эй, не снимай, это не предусмотрено планом».

Борман: «У тебя есть цветная плёнка, Джим?»¹

Андерс: «Передай-ка мне ту катушку цветной плёнки. Быстрее!»

¹ Пилот командного модуля Джеймс Ловелл.

Вот так нарративиум астронавтов восторжествовал над рабочим расписанием экспедиции.

И хотя теперь мы знаем, что мир круглый, находятся отдельные твердолобые «носороги», отказывающиеся принять очевидное. Они точно «знают», что никто ни на какую Луну не летал, а все снимки — фальшивка, состряпанная в голливудских киностудиях. Без сомнения, сейчас это было бы возможно. Кинематографисты регулярно пользуются компьютерной графикой, создавая и куда более сложные вещи. Например, полный реалистических спецэффектов фильм «Аполлон-13», снятый двадцать пять лет спустя после полёта. Очень сомнительно, что подобная технология существовала уже тогда, но всем «посвящённым» известно — у «властей» полным-полно всяких секретных проектов, а технологические достижения они делают достоянием «простого народа» лишь много лет спустя... За исключением, конечно, сравнительно простых инженерных технологий для высадки человека на Луну. Теория о том, что высадки на Луну никогда не было, имеет смысл только в том случае, если вы верите в наличие всемирного заговора, в котором задействованы миллионы людей, видное место среди которых занимали русские, состязавшиеся с американцами за обладание лунным призом.

Мы не собираемся разоблачать здесь теории заговора и пытаться убедить вас, что Нил Армстронг и Базз Олдрин действительно высаживались на Луну в 1969 году, или напротив, что не высаживались. Вместо этого мы хотим обсудить одну из тех причин, по которым люди верили, а некоторые и до сих пор верят, что Земля плоская. Ну, или какой-либо другой формы, только не той замеча-

тельно круглой, как нам рассказывают на уроках географии.

Причина кроется в роли, которую играет логическое рассуждение, являющееся противоположностью непосредственного наблюдения. Логические рассуждения всегда открыты для интерпретаций, оставляя слишком много места для манёвра и поиска других логических объяснений. Именно этот люфт и использовали приверженцы теории плоской Земли, разрабатывая более или менее правдоподобные объяснения для навязываемых им доказательств шарообразности Земли. При этом возражения против одного отдельно взятого доказательства частенько противоречат возражениям против других, но мало кто обращает на это внимание, если ваша цель — набрать побольше очков в свою пользу. Мы, смиренные авторы данной книги, имеем неопровержимые доказательства того, что Земля круглая, которые не зависят от фотографий из космоса, но хотим приберечь их до окончания этой главы.

До 60-х годов прошлого века никто, даже самые передовые в технологическом отношении страны, не мог получить изображение планеты из точки более высокой, чем летящий самолёт или воздушный шар. В прежние времена имеющиеся в нашем распоряжении доказательства были ограничены так же, как ограничены возможности сурка, наблюдающего мир со своего холмика. Однако ненасытная потребность *pan narranss* в историях и разгадках привела к появлению некоторого количества творческих идей.

Одна из первых космологий, о которой нам хоть что-то известно, — это космология Древнего Египта периода Раннего царства (примерно 3 тысячи лет

до н.э.). На протяжении последующих трёх тысячелетий она оставалась на удивление неизменной, время от времени добавлялись лишь отдельные новые элементы, по мере изменения моды. В основе египетской космологии лежали, по-видимому, простые наблюдения за природными явлениями, щедро приправленные религиозными образами и толикой воображения.

Египетское мышление сильно зависело от естественной системы координат, содержавшей четыре основных направления, каждое из которых было наполнено глубоким смыслом. Египет — это «чёрная земля», зажатая между двумя массивами «красной»: узкая полоска плодородной почвы посреди бескрайней пустыни, даже с учётом того, что прежде те пустыни напоминали скорее саванны, нежели нынешние бесплодные засушливые ландшафты. Нил тёк почти строго с юга на север, а ветер дул преимущественно ему навстречу. О прочности, с которой эта ось была заложена в мышлении древнего египтянина, говорят иероглифы: юг обозначался лодкой под поднятыми парусами, север — лодкой с опущенными. Солнце, считавшееся богом ещё в додинастический период, всегда вставало на востоке и садилось на западе.

Земля в египетской мифологии была плоской и в соответствии с важностью четырёх главных географических направлений напоминала квадрат. Земля была связана с богом Гебом. Богиня Нут, изогнутая в виде гигантского купола, олицетворяла собой небеса. Между землёй и небом парил бог Шу. Различные объекты ночного неба перекликались с земными. Так, Млечный Путь — яркая полоса света, привлекавшая к себе внимание в ночном небе пустыни, — соотносился с Нилом. Если Солнце ис-

чезало на западе и появлялось на востоке, логично было предположить, что оно проходит прямо сквозь толщу земных пород. По ночам бог Солнца Ра боролся с демонами и богами подземного мира, каждое утро выходя из схватки если не победителем, то по крайней мере живым: скажите спасибо жрецам, не жалеющим своих сил на изнурительные ритуалы.

Космология, как вы наверняка помните, — это теория о форме Вселенной. Она рука об руку идёт с космогонией, то есть с теорией о происхождении Вселенной. В различных областях Египта бытовали несколько различных мифов о сотворении, которые часто смешивались друг с другом, причём произвольным образом. В большинстве версий общим элементом было уже упоминавшееся ранее: из моря хаоса поднялся первобытный холм, и таким образом появилась Земля. Считается, что треугольная форма пирамиды, помимо всего прочего, символизирует этот первобытный холм. Давно известно, что Карнакский храм в Луксоре имел обрядовую функцию как образ холма, хотя очень может быть, его роль этим не ограничивалась. Недавно археолог Ангус Грэм провёл геофизические исследования и с помощью электрорезистивной томографии отыскал прежнее русло Нила по старым илистым отложениям. Оказалось, что в глубокой древности селение Карнак находилось на острове посреди Нила. Во время ежегодного разлива Нила остров в буквальном, а не только в символическом смысле становился прообразом первобытного холма.

Несмотря на то что ночное небо представляло для египтян религиозный интерес, похоже, они не занимались систематическим изучением просто

ради накопления академических знаний. Поэтому нам нужно вернуться к другой древней культуре, а именно к Вавилону.

Вавилонская цивилизация — одна из многих, возникших в Месопотамии, на плодородных землях в междуречье Тигра и Евфрата. Сегодня там расположены Ирак, отдельные области Ирана, Сирии и Турции. Вавилон находился в центре Месопотамии, примерно в 80 км к югу от современного Багдада.

В период бронзового века в Месопотамии находились старовавилонское, шумерское, ассирийское и староаккадское царства. В железном веке на их месте возникли нововавилонское и новоаккадское. Около 3500 года до н.э. шумеры изобрели клинопись: треугольные значки, оттиснутые палочкой на глиняной табличке. Шумеры изучали небо, они знали о существовании «блуждающих звёзд», которые сейчас зовутся планетами, и поклонялись им как богам. На древней шумерской табличке говорится о семи Небесах и семи Землях.

Историю Вавилона обычно делят на два периода. Город-государство Вавилон занял господствующее положение в регионе в период правления шестого царя Хаммурапи, взошедшего на престол в 1792 году до н.э. Старовавилонское царство датируется начиная с этого года и продолжается до 625 года до н.э. Нововавилонский период начался с прихода к власти Нубупалассара после гражданской войны, вызванной смертью ассирийского царя Ашшурбанапала. От Старовавилонского периода сохранилось гораздо меньше клинописных табличек, чем от Нововавилонского, тем не менее даже того, что сохранилось, достаточно, чтобы сделать вывод об организованном и планомерном характере

изучения неба вавилонянами. Старовавилонские астрономы оставили первый звёздный каталог, относящийся к 1200 году до н.э. Однако многие звёзды носят шумерские названия, следовательно, шумеры занимались систематическим изучением неба ещё раньше.

Вавилоняне проложили путь для современной астрономии, а возможно, и всей науки. Они скрупулёзно наблюдали движение небесных тел, особенно планет, а затем искали закономерности, анализируя данные с помощью математики. Именно они открыли, что множество астрономических событий имеет периодический характер, то есть повторяется через определённые интервалы. Существует табличка с записями о том, как менялась продолжительность светового дня на протяжении года, и целая серия табличек, получивших название «Энума Ану Энлиль», одна из которых, так называемая табличка Венеры Аммисадугской, содержит записи о движении Венеры, делавшиеся на протяжении 21 года, а кроме того, записи о периодичности движений планет, самые ранние из дошедших до нас. Эта табличка, изготовленная примерно в 700 году до н.э., является копией ещё более древней, относящейся, вероятно, к Старовавилонскому периоду.

Вавилоняне были прилежными наблюдателями, но к теоретическим обоснованиям наблюдаемого особого интереса не проявляли, поэтому об их космологии известно немного. Фразы вроде «окружность неба и земли», имеющиеся на табличках, подсказывают, что вавилоняне представляли Землю и космос как единый шарообразный объект, причём оба его компонента имели одинаковую важность и оба двигались по кругу. Вавилоняне не связывали свои научные наблюдения за планетами с религи-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
озными воззрениями на космос и, по-видимому, не считали, что и сами планеты движутся по круговым орбитам.

После 400 года до н.э. центр натурфилософии переместился в Грецию. Филолай, ученик школы, основанной Пифагором, считал: в центре Вселенной находится огонь, вокруг которого по круговым орбитам движутся Солнце, Луна, Земля и другие планеты. Мы не замечаем этот Центральный огонь потому, что его закрывает от нас громада Земли. Около 300 года до н.э. Аристарх Самосский предложил первую, по всей видимости, гелиоцентрическую космологию, просто заменив филолаев Центральный огонь на Солнце.

Свежая идея вращения Земли вокруг Солнца не нашла поддержки ни у кого, включая самих древнегреческих философов. Фалес полагал, что плоская Земля плавает в воде. Анаксимандр говорил о толстом диске с плоской верхней стороной, Анаксимен настаивал на том, что плоская Земля летит в космосе, подобно остальным небесным телам, а Ксенофон утверждал, что мы живём на плоской вершине цилиндра, нижняя часть которого уходит в бесконечность (привет вам, черепахи, построенные вниз «до самого конца»). Анаксагор поддерживал концепцию плоской Земли, Архелай же был убеждён, что Земля совершенно подобна блюдцу, иначе Солнце всходило бы и заходило везде одновременно.

Большинство античных натурфилософов придерживались теорий Аристотеля и Птолемея, которые размещали Землю там, где только и может разместить её любой здравомыслящий человек. А именно в центре всего и вся. Плутарх в сочинении, посвя-

щённом человеку на Луне¹, то есть подобию лица, образованного тёмными пятнами на её поверхности, писал следующее: глава стоиков Клеанф настаивал, что необходимо призвать к ответу Аристарха Самосского за непочтительное отношение к богам. По какой причине? Потому что тот осмелился предположить, будто небеса неподвижны, а «очаг Вселенной», то есть Земля, движется. Да не просто движется, что было бы ещё полбеды, но ещё вертится вокруг своей оси.

Гелиоцентрическая система снискала признание лишь у одного последователя Аристраха Самосского: Селевка Селевкийского, жившего сто лет спустя. К тому времени греки уже знали, что Земля круглая, а Эратосфен, наблюдая за высотой полуденного солнца в Александрии и Сиене (современном Асуане), довольно точно рассчитал её размеры.

В одном из вариантов египетских мифов о сотворении мира, а именно в Гермопольской огдоаде, первичный холм Бенбен был заменён на большое космическое яйцо. Тогда Млечный Путь возник из океана хаоса, подобно холму. Персонификацией Млечного Пути была богиня Хатор. По одной из версий яйцо на холм отложил Небесный гусь, и из него вылупился Ра. С распространением культа бога Тота гусь мутировал в ибиса — одно из воплощений Тота.

Представление о космосе как о яйце свойственно многим культурам. Обычно из яйца вылупляется либо вся Вселенная, либо главные божества. Оно может всплывать из первичного океана, а может

¹ «О лике на лунном диске». (Прим. пер.)

быть тем единственным, что существовало изначально. В «Брахманде-Пуране», священном для индуистов тексте, написанном на санскрите, подробно описывается это космическое яйцо. Здесь «*brahm*» означает «космос», или «разрастающийся», а «*anda*» — айцо. В «Ригведе» упоминается о «хираньягарбхе» — Золотом Зародыше, который плавал в Ничто, пока не разделился на две части: Небеса и Землю. В Китае даосские монахи толковали о божестве по имени Пань-гу, находившемся внутри космического яйца. Он расколол скорлупу и отделил Небо от Земли. В японской же мифологии космическое яйцо плавало в безбрежном море.

Создатели финского эпоса «Калевала» творчески подошли к вопросу происхождения мира. Там была замешана утка, свившая гнездо на колене богини воздуха Ильматар. Яйца упали, разбились и:

*Из яйца, из нижней части,
Вышла мать-земля сырая;
Из яйца, из верхней части,
Встал высокий свод небесный,
Из желтка, из верхней части,
Солнце светлое явилось;
Из белка, из верхней части,
Ясный месяц появился...*

Эта цитата является примером того, что роднит множество мифов: в центре их всегда стоит человек. Мифы пытаются объяснить необозримый, таинственный космос с помощью обыденных, знакомых вещей. Яйцо круглое, такое же, как Солнце и Луна. Из него появляются живые создания, то есть оно — символ источника жизни. Разбейте его — и вы увидите два важных цвета: жёлтый — цвет

Солнца и белый — цвет Луны. Неудивительно, что этот образ распространён так широко. Необходимо лишь определённое сочетание логики и мистицизма, нечто сродни египетской ассоциации бога Солнца и навозного жука, катящих свои шары.

Подобная комбинация характерна и для нарративиума Плоского мира. Именно поэтому Плоский мир, со всеми своими волшебниками, ведьмами, троллями, вампирами, эльфами и магией кажется таким логичным. Всё, что требуется, — это «приостановка неверия», как принято говорить в научно-фантастических сферах, а дальше — дело техники. Основное отличие от седой старины в том, что приостанавливать сомнения прежде было просто некому. Космоцентрический взгляд на мир тогда был уделом пары-тройки вдумчивых мудрецов.

После того как греческая цивилизация была поглощена Римом, главные центры изучения природы переместились в Аравию, Индию и Китай. Европа же вступает в длительный период, обычно называемый Темными веками. Название как бы намекает на недостаточность наших знаний об этом времени (и это, конечно, верно), а также на то, что в интеллектуальной жизни царил тогда застой (а вот это ошибка). Научная деятельность не утихала, но большая часть усилий учёных оказалась направлена на теологию и риторику, а с теми, кого мы сейчас считаем провозвестниками современной науки, боролись.

Многие полагают, что в эпоху Средневековья люди считали Землю плоским диском, однако доказательства этого сомнительны, если только не говорить о самом начале периода. Около 350 года н.э. Иоанн Златоуст на основании библейских текстов

сделал вывод, что Земля плавает в водах, а над ней находятся твёрдые небеса. Его взгляды разделял и Афанасий Великий, живший примерно в это же время. Около 400 года епископ Севериан Гавальский, считая Землю плоской, высказал оригинальную идею: с наступлением ночи Солнце не проходит под земным диском, но скрытно перемещается через север на восток. Около 550 года египетский монах Козьма Индикоплов, неотступно следуя египетской традиции, предлагает теологические аргументы в пользу плоской Земли, однако с неожиданным вывертом: Земля — это параллелограмм, окружённый четырьмя океанами.

Многие средневековые авторы, безусловно, знали о шарообразности Земли, хотя мало кто из них верил, что в южном её полушарии живут люди, «антиподы». Если нарисовать или описать все имевшие в то время значение регионы, они образовывали, по сути, одно полушарие, поэтому спутать его с плоским диском было действительно несложно. Вот вам пример. В VII веке епископ Исидор Севильский писал в своих знаменитых «Этимологиях»: «Мир круглый и зовётся кругом земель, поскольку подобен колесу [...] внутри круга моря, омывающего его края. Он делится на три части: одна часть зовётся Азией, вторая Европой, а третья Африкой».¹

На первый взгляд «круглый» в данном случае означает плоский диск, а не сферу. Карты того периода, известные как T и O, или карты «*orbis*

¹ «Orbis a rotunditate circuli dictus, quia sicut rota est [...] Undique enim Oceanus circumfluens eius in circulo ambit fines. Divisus est autem trifarie: e quibus una pars Asia, altera Europa, tertia Africa nuncupatur.» Isidorus Hispalensis «Etymologiarum Sive Originum», Liber XIV–II. (Прим. пер.)

terrarum»¹, изображали мир в виде заглавной буквы Т, вписанной в букву О. Т, то есть Средиземное море, делило мир О на три части: Азия помещалась над верхней горизонтальной чертой, Европа — слева от вертикальной черты, Африка — справа (поверните картинку на 90° — и вы получите чуть искажённую, но вполне современную карту). Все океаны объединены в один, окружающий сушу замкнутым кольцом. Тем не менее, по мнению большинства нынешних учёных, подобная карта вполне может считаться плоской проекцией полушария. С другой стороны, представление океана в виде кольца неважно сочетается с концепцией шарообразности Земли, особенно с учётом того, что она «подобна колесу». Но может быть, мы хотим слишком многого?

Как бы там ни было, имеется много свидетельств, указывающих на то, что ранние христиане знали о шарообразности планеты, но всё упиралось в теологические сложности. Круглая Земля подразумевает наличие областей на противоположном от известных европейцам земель полушарии. Проблемой было не столько само существование подобных мест, сколько упорное неверие, что они могут быть кем-то заселены. И даже не потому, что люди будут оттуда падать, а потому только, что никто и никогда там не был и, следовательно, не видел, есть ли там на самом деле земли, и населены ли они *настоящими людьми*. Вполне себе научное возражение: отсутствие данных. Вскоре после разграбления Рима в 410 году Августин Блаженный писал в своём сочинении «О граде Божьем»:

«Тому же, что рассказывают, будто существуют антиподы, т.е. будто на противоположной стороне

¹ Orbis terrarum (лат.) — круг земли. (*Прим. пер.*)

земли [...] люди ходят в противоположном нашим ногам направлении, нет никакого основания верить. Утверждающие это не ссылаются на какие-нибудь исторические сведения, а высказывают как предположение, основанное на том, что земля держится среди свода небесного и что мир имеет в ней в одно и то же время и самое низшее, и срединное место. Из этого они заключают, что и другая сторона земли, которая находится внизу, не может не служить местом человеческого обитания. Они не принимают во внимание, что, хотя бы и возможно было допустить или даже как-либо доказать, что фигура мира шарообразна и кругла, из этого еще не следует, что та часть земли свободна от воды; да если даже была бы и свободна, из этого отнюдь не следует, что там живут люди. [...] А между тем, было бы крайней несообразностью утверждать, что люди могли, переплыв безмерные пространства океана, перейти из этой части земли в ту и таким образом положить и там начало роду человеческому от того же одного первого человека».¹

Что тут скажешь? Садись, пять по географии.

История противостояния гипотез плоской и круглой Земли сложна, она имеет множество противоречивых толкований и обросла всевозможными мифами. Например, распространённым заблуждением является то, что Колумбу якобы пришлось преодолеть всеобщую веру в плоскость Земли, чтобы получить от испанской короны позволение доплыть до Индии западным путём. В действительности же препятствий было два: во-первых, правомерная убеждённость в том, что круглая Земля слишком вели-

¹ Цит. по: О Граде Божиим. — Мн.: Харвест, М.: АСТ, 2000.

ка для успешного завершения миссии Колумба, а во-вторых, затраты на подобное путешествие.

Делая смету, Колумб просто подтасовал цифры.

Всерьёз задумываться о том, может ли Земля на самом деле быть плоской или, по крайней мере, неортодоксальным сфероидом, образованные люди начали лишь в середине XIX века, в Викторианскую эпоху. Парадоксальным образом новый дух научных изысканий посеял в отдельных умах сомнения в традиционных способах наблюдения за нашей планетой. Здесь нелишне напомнить, что помимо прочего это была эпоха, когда процветала вера в мир духов, то есть под огнём науки оказался не только библейский миф о сотворении. И хотя никто из авторитетных учёных того времени как будто не вернулся к гипотезе плоской Земли, несколько видных общественных деятелей это сделали. Побудительным мотивом для них стала фанатичная вера в библейские догматы вкупе с наивным или, по крайней мере, весьма своеобразным их толкованием.

Частью одного из самых знаменитых диспутов о плоской Земле стал эксперимент на канале Олд-Бедфорд-Левэл. Бедфорд-Левэл — это длинный участок реки Олд-Бедфорд, что в Норфолке, переделанный в прямой канал. Если сторонники шарообразной Земли правы, следовательно, если смотреть вдоль поверхности реки, можно заметить, что она искривляется. В 1838 году Сэмюэль Бёрли Роуботам забрался в реку, прихватив с собой телескоп, и стал наблюдать за лодкой, плывущей к мосту Уэлни. По его словам, на расстоянии в шесть миль пятифутровая мачта лодки оставалась целиком на виду, что, по его мнению, являлось неопровержимым доказательством плоскости Земли.

Этот Роуботам прожил яркую жизнь. В Норфолкских болотах он организовал оуэнитскую общину, пытавшуюся воплотить в жизнь идеи социалиста-утописта и реформатора Роберта Оуэна. После обвинений в некоторых сексуальных грешках Роуботам начал путешествовать по стране с лекциями о плоской Земле и заблуждениях учёных на этот счёт. Во время одной из таких лекций в Блэкбёрне его спросили, почему же в таком случае корабли, уходящие в море, постепенно скрываются, пока не исчезают даже верхушки мачт? Не найдя, что на это ответить, Роуботам покинул зал, но, наученный горьким опытом, стал совершенствовать ораторские навыки и постарался найти правдоподобные контраргументы к обычным доказательствам шарообразности Земли. В 1849 году он публикует памфлет, озаглавленный «Зететическая¹ астрономия: описание некоторых экспериментов, доказывающих, что морская поверхность — идеальная плоскость, а Земля отнюдь не шар». Позже вышел второй памфлет на ту же тему: «Несостоятельность современной астрономии и её противоречие Священному Писанию». Как мы видим, заголовок объясняет один из возможных мотивов Роуботама.

Однако скептицизм по отношению к Роуботаму возрастал. Его неоднократно просили провести подбавющие и грамотные эксперименты, но он всегда отказывался. К 1864 году давление стало настолько сильным, что Роуботам поставил-таки эксперимент на холме Плимут-Хоу, в том самом месте, где легендарный Френсис Дрейк якобы играл в шары, ожидая начала отлива, чтобы напасть на Испанскую

¹ Зететик (от греческого *zetesis* — исследование, соображение) — другое название скептика.

Армаду.¹ Согласно идеям Роуботама, если Земля круглая, следовательно, в телескоп будет видна лишь верхушка Эддистонского маяка, находящегося в 14 милях от Плимут-Хоу. Если же она плоская, маяк будет виден целиком. Результат оказался совершенно исчерпывающим: видна была только половина маяка. Роуботам прибег к стандартному псевдонаучному ответу на доказательство своей неправоты: игнорировал его, продолжая настаивать на своём. А ещё говорят, что под именем доктора Сэмюэля Бёрли он продавал лекарство против всех болезней и утверждал, что способен остановить старение. Среди его патентов имеется цилиндрический железнодорожный вагон, призванный спасать жизни пассажиров в случаях аварии. В 1861 году он женился на шестнадцатилетней дочке своей прачки, родившей ему четырнадцать детей.

В 1870 году Джон Хэмпден заключил пари, что сможет повторить Бедфордский эксперимент Роуботама и доказать, что Земля плоская. Он столкнулся с грозным противником в лице Альфреда Рассела Уоллеса, который в юности работал землемером. Вы уже встречали Уоллеса на страницах «Науки Плоского мира III: часы Дарвина». 1 июля 1858 года его статья «О сохранении вариететов и видов путём естественного отбора» была зачитана на заседании Линнеевского общества, наряду с очень похожей статьёй Дарвина «О тенденции видов к образованию вариететов». В своём ежегодном отчёте президент общества Томас Белл писал: «В сущности, этот год не был отмечен какими-либо поразительными от-

¹ Вероятно, это всего лишь очередная байка, но поскольку история хороша, она продолжает жить, так же как и история о плоской Земле. Никогда не стоит недооценивать силу нарративума.

крытиями, которые произвели бы переворот в области науки». Эти две статьи возвестили о создании теории эволюции путём естественного отбора.

Во всяком случае, Уоллес принял вызов Хэмпдена. Его опыт землемера позволил ему избежать ошибок, допущенных в предыдущих экспериментах, так что пари он выиграл. Хэмпден опубликовал памфлет, утверждая, что Уоллес его обманул, и подал на последнего в суд, требуя возвращения денег. После долгих судебных разбирательств Хэмпден был заключён в тюрьму за клевету.

Роуботам, однако, всё никак не мог успокоиться. В 1883 году он основывает Зететическое общество, предтечу Общества плоской Земли, и становится его президентом. Отделения общества открываются не только в Англии, но и в Соединённых Штатах. Один из его сторонников, Уильям Карпентер, под псевдонимом Здравый Смысл публикует статью «Теоретическая Астрономия Проверена и Разоблачена: Доказательства того, что Земля — не Шар». Затем следует его же «Сто Доказательств, что Земля — не Шар». Одним из таких «доказательств» было наблюдение, что множество рек текут на большие расстояния, но их русла снижаются не больше, чем на несколько футов. Например, русло Нила за тысячу миль понижается всего на один фут. «Горизонтальное пространство подобной протяжённости плохо сочетается с идеей покатый Земли. Следовательно, это служит вполне логичным доказательством того, что Земля не является шаром».

Давайте-ка проверим эти факты. Нил вытекает из озера Виктория, но есть и другие реки, впадающие в него, так что, строго говоря, озеро не является единственным источником. Нил впадает в Средизем-

ное море, а его протяжённость составляет 6500 километров. Озеро расположено на высоте 1140 метров над уровнем моря. Следовательно, русло реки понижается в среднем примерно на метр каждые 6 километров. Таким образом, общее снижение русла составляет около 900 футов, а никак не один.

Люди со стойкими религиозными убеждениями, смотрящие на мир сквозь призму антропоцентризма, несмотря на то, что полагают мир божьим творением, зачастую испытывают космоцентрические проблемы. Леди Энн Блаунт была сторонницей буквального понимания Библии, не говоря уже о том, что с воображением у неё тоже было туговато. Блаунт не только считала Библию единственным достоверным источником сведений о природе, она ни на йоту не сомневалась, что там описывается именно плоская Земля. Убеждённая, что ни один истинный христианин не может верить в круглую Землю (вот тебе, бабушка, и святой Августин!), она основывает журнал «Земля не шар», а чуть позже другой, просто и без затей названный «Земля».

В тот год географ Генри Юл Олдем повторил бедфордский эксперимент, несколько усовершенствовал его. Он установил в реке три вертикальных столба так, чтобы над водой оставалась одинаковая их часть. Затем поглядел в окуляр теодолита и обнаружил, что средний столб оказался на три фута выше остальных. Результат вполне согласовывался с теорией круглой Земли соответствующего диаметра. До того как появилась фотография восхода Земли, именно об эксперименте Олдема рассказывали в школах для доказательства шарообразности планеты. В ответ леди Блаунт наняла фотографа Эдгара Клифтона. В 1904 году, используя телеобъ-

ектив, размещённый в двух футах над водой у моста Уэлни, он сделал фотографию того места, где когда-то Роуботам вошёл в реку, отстоявшего на 6 миль. Каково же было удивление фотографа, когда на снимке оказался белый парус, который никак нельзя было бы увидеть, если Земля действительно была бы шарообразной. Леди Блаунт предала снимку широкую огласку.

Как же удалось Клифтону сделать подобную фотографию? Был ли его снимок подделкой? Устроить такое совсем не сложно. Сначала сделайте фото с близкого расстояния, а затем, во время публичного эксперимента, замените пластинку. Другой вариант: разместите парус или камеру выше, чем заявлено. А может быть, леди Блаунт просто-напросто повезло и Клифтон сфотографировал мираж. Разница в температуре воздуха искривляет свет в зависимости от расположения тёплых и холодных его слоёв. Кстати, описанный результат вполне мог дать так называемый «верхний мираж».

Даже в наши якобы просвещённые времена вера в плоскую Землю живёт и процветает, невзирая на все доказательства обратного. Хотя следует сказать, что всё-таки это мнение меньшинства. В 1965 году было основано Международное исследовательское общество плоской Земли, чаще всего именуемое просто Обществом плоской Земли. Последней идеей этого общества стало предложение считать Землю диском, в центре которого расположен Северный полюс, а по краю — 150-футовая стена льда, то есть Антарктика. В качестве доказательства предлагается эмблема ООН, которая именно так и выглядит, за исключением ледяной стены. Однако эмблема ООН нарисована на основе азимутальной равноудаленной проекции с центром на Северном полюсе, которая

является стандартным методом картографии, превращающим глобус в плоскую карту.

Учитывая позицию «христианских правых»¹ и других американских групп влияния по вопросам эволюции и изменению климата, а также младоземельных креационистов, которые верят, что библейские тексты доказывают, будто возраст Земли не более 10 тысяч лет², уже не удивишься, прочитав в завтрашних газетах, что в каком-нибудь глухом миссисипском захолустье школьный совет потребовал уделять на уроках естествознания равное количество часов обеим «точкам зрения» в вопросе о форме Земли.

Мы подошли к самому любопытному моменту в истории с бедфордским экспериментом. В 1896 году американский издатель Улисс Грант Морроу провел аналогичный эксперимент на старом дренажном канале Иллинойса. Однако он не пытался подражать Роуботаму и доказывать, что Земля плоская. Нет, Морроу как раз желал доказать, что она искривлена. В ходе эксперимента выяснилось, что репер, едва возвышавшийся над уровнем поверхности воды и находившийся в восьми километрах, хорошо виден. Морроу заключил, что поверхность Земли дей-

¹ Организация «The New Christian Right» (NCR). (*Прим. пер.*)

² Расчёты архиепископа Джеймса Ашшера показывают, что акт творения произошёл 23 октября 4004 года до Р.Х., в ночь на воскресенье, сейчас они выглядят несообразными, поскольку смешно игнорировать археологические данные. Добавочные же 4 тысячи лет позволяют аккуратно избежать этой проблемы. Дата Ашшера настолько конкретизирована потому, что он полагал, будто акт творения произошёл аккуратно за 4 тысячи лет до рождения Христа. С чего это божеству заикливаться на десятичном счислении и количестве оборотов планеты, архиепископ не объяснил.

ствительно искривлена, но отнюдь не выпукла, а напротив, вогнута как блюдце. Заявление Морроу выглядит логичным, если знать, кто спонсировал его исследования: Общество Корешан, основанное в 70-х годах XIX века Сайрусом Тидом.

Доктор Сайрус Тид обожал алхимию. Он провёл бесщётное количество экспериментов, в основном с использованием высоковольтного электричества, и в 1869 году едва выжил, получив сильный удар током. Он объявил, что пока находился без сознания, ему явился дух и назначил его мессией. Тогда Тид сменил имя на Кореш (Сайрус на иврите) и взялся за спасение душ человеческих. Именно из этого происшествия «растут ноги» у идеи Тида относительно формы Земли. Он пошёл гораздо дальше простого предположения о наличии полости в планете. Согласно тидовской «Пустотелой Космогонии», мы живём внутри полой Земли, в центре которой находится Солнце. Гравитации не существует, вместо неё на нас действует центробежная сила. Само Солнце работает на батарейках, а звёзды — всего лишь его искажённые отражения.

Корешанство начало завоёвывать адептов. Помимо своей дикой идеи Тид проповедовал безбрачие¹, реинкарнацию и коммунизм. Попытка Тида заняться политической деятельностью закончилась агрессивным нападением со стороны его противников. В 1908 году, так и не оправившись от полученных ран, Тид умирает, а вместе с ним и его странная религия.

Что же, в каком-то смысле Тид был прав. Заполненная твёрдой горной породой земная сфера,

¹ Неудачный выбор заповеди. Куда логичнее повелеть размножаться и воспитывать детей в духе своей веры.

окружённая остальной Вселенной, может быть без труда представлена полый планетой, внутри которой находится Вселенная, а снаружи — бесконечный камень. Все законы природы, уравнения математической физики и так далее можно перенести в новые координаты. Большинство из них будут выглядеть не так, как мы привыкли, но новая модель окажется математически идеальной, логически эквивалентной и физически неотличимой от общепринятой. Или, как сказали бы математики, обе модели тождественны.

Чтобы получить полую Землю, надо воспользоваться геометрическим преобразованием, придуманным в 1831 году Людвигом Магнусом, а именно инверсией. Выберите в пространстве точку отсчёта. Затем преобразуйте пространственную размерность R , измеряемую вдоль радиуса, в пространственную размерность $1/R$ вдоль того же радиуса. Это преобразование оставляет сферу единичного радиуса без изменений, потому что $1/1 = 1$, но меняет внутреннее и внешне пространство местами, так как, если R больше, чем 1, то $1/R$ меньше, чем 1. Центр сферы становится бесконечностью и наоборот. Прodelайте подобную операцию, взяв за точку отсчёта центр Земли, и у вас получится полая планета, заключающая в себе всю Вселенную и окружённая бесконечной толщей горных пород.

Подобным образом можно забавляться с любым природным явлением. Доказать, что на эмблеме ООН представлена истинная форма Земли. Переделать существующую астрономию в астрономию с геоцентрической системой координат. Если преобразовать каждый закон природы так, чтобы все они увязывались между собой, никто не сможет вам ничего возразить. В этой игре есть свои прави-

ла: преимущества имеют преобразования, которые приводят к более простым уравнениям. Однако теория полый Земли, использующая геометрическую инверсию в качестве оправдания безумной идеи, не несёт никакой новой информации об окружающей нас реальности.

Некий подземный мир, существующий внутри нашей планеты, является общим местом большинства религий. Мы уже упоминали о «подземном мире» древних египтян. Кстати, возникшая всего несколько столетий назад иудейско-христианская версия ада очень на него похожа. В индуистских Пуранах говорится о подземном городе Шамбала, который фигурирует и в тибетском буддизме. Как бы там ни было, ни в одном мифе не говорится, что Земля пустотела.

В 1692 году ведущий учёный того времени астроном Эдмунд Галлей, получивший известность благодаря комете, названной его именем, пытался объяснить, почему магнитный компас не всегда указывает на север. Он предположил, что варьирование направлений объяснимо, если Земля состоит из нескольких концентрических сферических оболочек: внешней — около 800 километров толщиной, ещё двух потоньше и твёрдого ядра в центре. Он полагал, что оболочки разделены атмосферами, вращаются с различными скоростями и имеют собственные магнитные полюса. Истечение внутренних газов на полюсах создаёт эффект северного сияния. Это была своего рода магнитная версия птолемеевых хрустальных сфер. В качестве гипотезы она много чего объясняла, оставаясь при этом абсолютно ошибочной.

В 1818 году псевдонаука получила шанс принести хоть какую-то пользу. Джон Симмс выдвинул ана-

логичную модель, в которой внешняя оболочка была толщиной 1300 км и имела огромные круглые отверстия на обоих полюсах. Внутри находились ещё четыре сферы, также имевшие отверстия на полюсах. Необходимо помнить, что всё это происходило за 77 лет до того, как норвежские исследователи Фритьоф Нансен и Яльмар Йохансен в 1895 году достигли 86° с.ш., и за 91 год до экспедиции Роберта Пири, которая в 1909 году достигла Северного полюса (или, что вернее, почти достигла). Симмс увлёкся идеей путешествия к Северному полюсу, а его последователь Джеймс МакБрайд, похоже, убедил президента США Джона Квинси Адамса дать разрешение и финансировать экспедицию. Однако с приходом к власти Эндрю Джексона проект был положен под сукно.

В 1826 году МакБрайд опубликовал «Теорию концентрических сфер Симмса», чем вызвал целую волну сходных гипотез и книг. Среди них была и книга Уильяма Рида «Фантом полюсов», вышедшая в 1906 году. Рид развивал идею полый Земли, но уже безо всяких внутренних сфер. В 1913 году вышла книга Маршалла Гарднера «Путешествие внутрь Земли», в которой снова появляется внутреннее Солнце. Уже в 1964 году вышла книга некоего доктора Рэймонда Бернарда (вероятно, это псевдоним) под названием «Полая Земля», в которой он предположил, что разверстая внутренняя полость нашей планеты является источником НЛО. Ещё Бернард объяснял, что случилось с Антарктидой и куда бежали атланты, когда исчез их континент. Довольно дерзким ходом стало упоминание в книге Кольцевидной туманности в качестве доказательства существования полых миров. Эта туманность имеет немногим больше светового года в поперечнике

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
и находится от нас на расстоянии 2300 световых лет. Она является до сих пор расширяющимся «пузырём» газа, выброшенного красным гигантом в процессе его превращения в белого карлика.

Картография не может отличить геометрию внутренней поверхности сферы от внешней, но как только в системе появляется третье измерение, разница становится очевидной. К примеру, вершины гор, расположенных внутри сферы, будут сближаться. Неудивительно, что в теориях Тида имелись основательные загвоздки. Многие из них, вроде странностей с преломлением света, можно было устранить, прибегнув к специальным оговоркам, однако указанные особенности слишком близки к общепринятой физике в инвертированной системе координат и не несут никакой научной ценности. Центробежная сила никак не может заменить гравитацию, поскольку всегда действует под прямым углом к оси вращения планеты. На полюсах она будет равна нулю и лишь на экваторе будет действовать в правильном направлении, то есть под прямым углом к поверхности Земли. Океаны должны сместиться к полюсам, образовав два круглых водоёма в сотни километров глубиной. Находящееся в центре Солнце быстро перегрело бы всё вокруг. Большие внутренние пустоты должны были бы помешать распространению сейсмических волн, возникающих в результате землетрясений, что противоречит практике. Впрочем, небольшие каверны особой погоды бы не сделали. Спутниковые измерения гравитации не работали бы, с орбитами самих спутников тоже наблюдались бы проблемы.

Существует множество художественных книг, повествующих о поллой Земле, поскольку фантастика отнюдь не ограничена действительностью. Один из

самых ранних примеров подобного произведения, изданный ещё в 1741 году, — «Путешествие Нильса Клима в подземный мир» Людвига Хольберга. Герой проваливается в глубокую пещеру и попадает на шар, находящийся внутри внешней оболочки нашей планеты. В 1788 году Джакомо Казанова написал пятитомный «блокбастер» «Икозамерон», повествующий о брате и сестре, обнаруживших племя карликов-андрогинов, живущее внутри полой Земли. Симмсова псевдонаука художественно воплотилась в книге «Симфония: путешествие, полное открытий», опубликованной в 1820 году под псевдонимом Капитан Адам Сиборн. Самой известной историей в этом жанре стало «Путешествие к центру Земли» Жюль Верна, вышедшее в 1864 году. По этому произведению снято большое количество фильмов, многие из которых имеют лишь отдалённое отношение к оригиналу. Ближе всего к подлинной идее полой Земли подходят романы Эдгара Райса Берроуза из серии «Пеллюсидар», начиная с книги 1914 года «В ядре Земли», где есть всё: внешняя оболочка толщиной 800 километров, центральное Солнце и многочисленные разумные и полуразумные существа, живущие на внутренней поверхности планеты. Герой оказывается в Пеллюсидаре, когда его механический «крот» отказался повернуть и пробурил Землю насквозь.

В последнее время полые миры вернулись в масс-медиа и компьютерные игры.

В самом начале главы мы обещали предоставить вам нестандартные, но железные доказательства того, что Земля — шар. Никаких фотографий из космоса, ведь все они — фальшивки. Сами понимаете, НАСА никогда не запускало спутники на орбиту Земли, а если и запускало, то получало изобраа-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
жения плоской планеты, но всё это злонамеренно
скрывается от народа наряду с посещениями Зем-
ли инопланетянами и подлинными фотографиями
«Лица на Марсе».

В качестве доказательства мы предъявим расписа-
ния авиарейсов.

Каждый может зайти в Интернет и заброниро-
вать билет на самолёт. За исключением одной-двух
случайных ошибок, информация на сайтах авиаком-
паний должна быть правдива, иначе миллионы пасса-
жиров, включая самих сторонников теории заговора,
это сразу бы заметили. Вы можете рассчитать время
полёта, исходя из указанных на сайтах данных о
рейсах. Все коммерческие реактивные самолёты, ис-
пользуемые на основных маршрутах, перемещаются
с более или менее одинаковой скоростью: возьмём
800 км/ч для удобства расчётов. Точная цифра не
важна, вся суть в том, что она сравнительно по-
стоянна. Так и должно быть: если самолёты какой-
нибудь компании начнут летать медленнее прочих,
её быстро «выдавят» из бизнеса. В любом случае,
почти все магистральные самолёты производятся од-
ной и той же небольшой группой корпораций.

Таким образом, можно составить достоверный
список приблизительных расстояний (пропорцио-
нальных времени) между определёнными городами:
Кейптауном, Гонолулу, Лондоном, Лос-Анджеле-
сом, Рио-де-Жанейро, Сиднеем. Простая геометрия
(вы можете начертить треугольники с помощью
линейки) покажет, что если бы мир был плоским,
то Гонолулу, Рио-де-Жанейро, Кейптаун и Сидней
(именно в таком порядке) лежали бы на одной оси,
очень близкой к прямой линии. Время, которое за-
нимают полёты вдоль этой оси, — 13, 8 и 14 часов
соответственно, в сумме — 35 часов. Поскольку ли-

ния почти прямая, а расстояния пропорциональны времени, то общее время должно приближаться ко времени, которое занимает прямой перелёт из Голулу в Сидней.

Тогда как на самом деле он занимает всего 14 часов.

Даже с учётом небольших погрешностей за счёт округления расхождение слишком велико, чтобы рассматривать гипотезу плоской Земли всерьёз. Цифры не лгут: даже самые преданные сторонники теории заговора на могут предположить, что глобальные корпорации будут участвовать в этом сговоре, теряя свои денежки.

Глава 9

НЕСВЯТОЕ ПРЕПИСАНИЕ

ЗА ДВЕРЬЮ БЫЛ ДУММИНГ ТУПС, ДЕЛОВИТЫЙ МОЛОДОЙ ЧЕЛОВЕК, являвшийся, похоже, главной пружиной почти всего, что происходило в университете. Насколько могла судить Марджори, он был из тех *полуботанов*, довольно полезных людей, в своей добросовестности доходящих почти до безумия, но обычно не переступающих эту грань.

— Я снова насчёт омниан, сэр. Они издали предписание, дабы завладеть Круглым миром, отняв его у нас, поскольку, по их утверждению, он явно связан с их верой. Должен заметить, что по данному вопросу они высказались весьма резко, Аркканцлер, — сказал Думминг, нервно поглядывая на Марджори. — Они требуют данный артефакт, прозрачно намекая на возможность неприятных последствий в случае нашего отказа.

Думминг умолк, поскольку Чудакулли хранил молчание. Становясь волшебником, вы быстро научаетесь распознавать первые признаки готовящегося извержения вулкана. Молодой человек осторожно сделал несколько шагов назад, просто так, на всякий случай. Когда Аркканцлер, наконец, заговорил, в его голосе явственно слышалось нарастающее недовольство.

— Господин Тупс, передай это самое предписание господину Косому, ладно? И дай ему понять, раз уж он является нашим юридическим представителем в посюстороннем мире, что, когда дело доходит до угроз, волшебники реагируют достаточно несимметрично. И *наша резкость* будет только началом. Спасибо, Тупс, ты можешь идти.

Марджори наблюдала сцену со странным восприятием. Это место решительно было волшебным. Иногда вы замечали какого-нибудь жалкого головногоного в коридоре, свечи зажигались взмахом руки, хотя, что любопытно, изготавливались вручную обыкновенными слугами. Магия была здесь *повсюду*, но она напоминала, скажем так, хороший счёт в банке: он всегда готов к использованию, когда требуется, в противном же случае вы и не вспоминаете о его существовании.

Как только Думминг Тупс вылетел за дверь, Марджори сделала глубокий вздох и произнесла:

— Наверн, раз уж я ваша гостья, вы не будете против объяснить мне, о чём только что шла речь? Разговор выглядел крайне интересным!

— Моя дорогая мисс Доу...

Прежде чем Аркканцлер успел произнести следующее слово, Марджори самым дружелюбным тоном объявила:

— Не хотелось бы вас обижать, но я ни в коем случае не *ваша* дорогая. У меня есть некоторое

количество приятелей мужского пола, а также несколько не слишком приятных знакомств, однако ни одному из этих типов я не принадлежу. Я — только своя собственная. Благодарю вас за гостеприимство, пусть даже вы сами случайно затащили меня сюда, но если начистоту, я бы и сама не пропустила такого ни за какие коврижки. Однако уверена, вы понимаете, как важно в этой жизни знать, кто ты на самом деле. И я есть я. Без обид, Наверн, это просто информация на будущее.

— Увы мне, Марджори, — ответил Чудакулли, стряхивая пыль с глобуса, стоящего на столе. — Остаётся только склонить голову, чувствуя вину за свою самонадеянность. Умный всё понимает с полуслова. По блеску в ваших глазах я заключаю, что мы всё ещё друзья, поэтому пошлю-ка я лучше за кофе и какими-нибудь немудрящими закусками, а затем сорву завесу тайны с того, что тут у нас происходит.

Судя по всему, такого понятия, как «немудрящие закуски», в Незримом Университете не существовало. Нет, сам-то термин *был в ходу*, но того, что там понималось под скромным перекусом, обыкновенному человеку хватило бы на неделю. Вскоре слуги вкатили в кабинет Аркканцлера три тележки, уставленные так, словно намечался грандиозный пикник.

Когда Марджори обратила на это внимание Аркканцлера, тот лишь рассмеялся и объяснил:

— То, что мы с вами не съедим, отдадут студентам. А уж *они*-то всё подчистят. Короче, не церемоньтесь и приступайте.

Зазвонил колокольчик, и вкатили ещё одну тележку, прогибавшуюся под тяжестью огромного кофейника, чашек и блюдца. Когда слуга удалился, Чудакулли продолжил:

— Ну, так, значит... И что же мне рассказать вам об омнианстве? Оно занимает сейчас все мои мысли, и мне даже интересно стало, не связано ли ваше случайное появление с этими треклятыми омнианцами. Ведь насколько я могу судить по своему опыту, мало что происходит случайно.

С самого начала у нас тут водилось огромное множество богов. Большинство из них — это боги явлений, мест или даже действий. Например, Аноя — богиня вещей, которые застревают в выдвижных ящиках. Речь только о деревянных ящиках, разумеется, у тех, что сделаны из других материалов, предположительно имеются свои боги. Среди прочих была вполне приличная религия, известная как Церковь Ома. Её адепты постепенно сделались чрезвычайно нетерпимыми и агрессивными по отношению к другим верованиям. Всё во славу своего собственного бога, конечно. В один прекрасный день скромный молодой человек по имени Брута, возможно одухотворённый устыдившимся божеством, совершенно изменил омнианство, направив энергию верующих на принесение пользы ближним, а не на бесконечные уверения всевидящего патрона в том, какой он у них замечательный бог¹. Каковые, полагаю, должны были его изрядно утомлять, не правда ли?

Марджори нерешительно взглянула на Аркканцлера и сказала:

— А знаете, всё это здорово напоминает то, что, как многие верят, приключилось в моём мире. На который, если позволите, вы только что капнули майонезом... Любопытно, заметят ли люди на Земле комету из соуса, пролетающую у них над головами?

¹ См. «Мелкие боги».

— Его легко можно вытереть, — улыбнулся Наверн. — К тому же связь между Круглым и Плоским мирами куда как сложнее. Они связаны нарративиумом — одной из самых мощных сил в мультивселенной. Нарративиум диктует причинно-следственным связям, как и что должно происходить. Ну, или *не* должно, чтобы история не пришла к концу столь тёмному, что даже сама тьма не сможет отыскать там себя и останется лишь одно лишь тщетное и пронзительное отчаяние.

Последовало молчание. Казалось, сам воздух в комнате задохнулся, небосвод рухнул, в то время как капелька майонеза медленно стекала по поверхности глобуса. Однако драматический эффект был несколько подпорчен Аркканцлером, который, просяив, возвестил:

— Но волноваться совершенно не о чем, поверьте, потому что мы всегда приглядываем за ситуацией! Именно для этого и нужны люди, согласны? Ведь если на мультивселенную постоянно не смотреть, она просто-напросто исчезнет. Собаки, кошки, морские ежи, орангутаны, устрицы, саранча и прочая живность также выполняют свою часть работы, но большая её часть возложена на нас. Можно считать это тяжёлой интеллектуальной атлетикой: мы наблюдаем, *знаем* о том, что наблюдаем, а кроме того, думаем не только о том, что наблюдаем, но и о том, *как именно* мы об этом думаем. Временами в качестве премии нам перепадает кое-что интересное для обдумывания, особенно если наши раздумья приводят к замечательным открытиям, и всё такое прочее.

Марджори собиралась было что-то сказать, но поглядев в глаза Аркканцлеру, протянула руку и просто взяла следующее пирожное.

— Мы понимаем, естественно, — продолжал Чудакулли, — что в действительности знаем ничтожно мало сравнительно с тем, чего мы *не знаем*. Иногда это даже неплохо. Всё должно к чему-нибудь стремиться, а если ты знаешь, что ничего не знаешь, то будешь стараться сильнее прочих. — Он глубоко вздохнул и произнёс следующую фразу так, словно это был девиз: — Не отдадим Круглый мир этим надоедам!

— Надоедам? — удалось вставить слово Марджори.

— Именно! — кивнул Чудакулли. — Омнианская церковь Последних Дней превратилась в агрессивную и в философском смысле узурпаторскую клику, провозгласив, что Истина известна ей и только ей! — Марджори заметила, как побелели костяшки его пальцев. — Даже мы не знаем всей истины. У меня есть сильнейшее подозрение, что, как только она будет познана, вселенная тут же схлопнется, и всё начнётся по новой. Омнианцы не способны разглядеть доводы разума даже в телескоп, а без разума всё бессмысленно. Тех, кто пытается указывать, как нам следует думать, а то и приказывать вообще не думать, следует игнорировать. У омнианцев была единственная светлая голова — Брута, чьё послание звучало так: все люди — братья, ну или сестры, тут уж по обстоятельствам, и должны подчиняться лишь собственной совести и золотому правилу.

Тут вдруг Чудакулли как будто уменьшился в размерах, его лицо побагровело и покрылось каплями пота. Марджори молча протянула ему большой стакан воды, из которого, как ей померещилось, пошёл пар, едва Аркканцлер прикоснулся к нему губами.

Он поблагодарил, а девушка осторожно произнесла:

— Знаете, некоторые люди в Круглом мире, как вы его называете, наотрез отказываются верить, что живут на шаре. Несмотря на все доказательства, в том числе посадку «Аполлонов» на Луну. Утверждают, что всё это мухлёж, хотя на Луне остались *хорошо различимые отпечатки ног*. Стыдно даже о таком говорить, но в мою собственную библиотеку как-то раз зашёл один весьма нервный джентльмен, который заявил, что полёт на Луну — не что иное, как надувательство. В библиотеку заходят разные люди, и библиотекарь обязан принять их всех. Кстати, Наверн, вы сами выглядели сейчас как проповедник, не в обиду вам будет сказано.

— Мой брат Гьюнон — священник, а я — нет, — ответил Наверн. — Но даже ему приходится несладко с этими новыми омнианцами. Они требуют, чтобы детям не рассказывали, что наш мир покоится на спине черепахи! — Он улыбнулся. — Я видел, с каким лицом вы на меня посмотрели, но факт остаётся фактом: черепаха существует. Множество отважных исследователей её видели. Конечно, она реальна только в нашей реальности, в других всё может быть по-другому. В конце концов, существует Круглый мир, который, как мы подозреваем, создан по некоему стандартному образцу, тогда как Плоский — сотворён по индивидуальному заказу. Как бы то ни было, в обоих мирах имеется нарративум... Да? Что там ещё?

Дверь приоткрылась, пропуская Думминга Тупса, на сей раз улыбающегося.

— Отличные новости, Аркканцлер. Вас это тоже касается, мисс Доу. Наша маленькая проблемка решена, теперь можно поговорить о доступе к Кругло-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
му миру. — Запнувшись на мгновенье, он добавил: —
Но на вашем месте я бы сначала стёр с него майонез.

Глава 10

ОТКУДА ЧТО БЕРЁТСЯ?

ПЛОСКИЙ МИР, КАК ПОДЧЕРКНУЛ АРККАНЦЛЕР, РАБОТАЕТ на нарративуме, который указывает причинности, что ей делать. Это утверждение справедливо и для Круглого мира, если смотреть на него со стороны, то есть глазами волшебников. Но если ты находишься внутри, то выясняется, что в Круглом мире никакого нарративума не существовало, по крайней мере до тех пор, пока люди не эволюционировали и не начали придумывать разные истории, якобы объясняющие «загадки» природы, как-то: почему идёт или не идёт дождь, откуда берётся радуга, отчего гремит гром и сверкают молнии, восходит и заходит Солнце. Мы с вами уже опровергали эти художественно-повествовательные объяснения. Гипотезы, использующие чудовищ, героев и богов, как это нравится людям с антропоцентрическим мировоззрением, зачастую терпят полный разгром при столкновении с космоцентрическим мышлением.

Многие важнейшие вопросы, касающиеся причинно-следственных связей, относятся к самым истокам. Как возникли растения и животные, Солнце и Луна? Откуда вообще взялся этот мир? Мы, обезьяны-сказочники, очарованы корнями и первопричинами. Нам мало просто смотреть на деревья и камни или слушать гром. Мы хотим знать, откуда они берутся. Хотим своими глазами видеть, как из жёлудя вырастает дуб, разобраться в геологической

истории, породившей камень, и в электрических явлениях, лежащих в основе грома. Нам нужен собственный, особенный тип нарративиума: истории, объясняющие, откуда всё взялось и как оно работает. За нашим желанием услышать простую историю скрывается стремление получать простые ответы на все вопросы. Тогда как Наука раз за разом демонстрирует нам, что роковая любовь к историям вводит нас в заблуждение. Потому как истоки чего бы то ни было — штука чрезвычайно заковыристая.

История жёлудя и дуба кажется на первый взгляд совсем простенькой и понятной: посади жёлудь, хорошенько поливай его, дай побольше света — и у тебя вырастет дуб. Между тем за внешне прозрачной историей прячется по-настоящему сложное объяснение запутанного процесса развития: на самом деле она из того же набора, что и наше собственное развитие из яйцеклетки. Да, тут есть ещё одна сложность: не только дуб происходит из жёлудя, но и сам жёлудь из дуба. Короче, всё та же навязшая в зубах история про курицу и яйцо. Вопрос не в том, что появилось раньше: курица или яйцо. Думать об этом глупо, поскольку и курица, и яйцо — элементы единой самовоспроизводящейся системы. Курица — единственный способ произвести яйцо из яйца. До домашних кур яйца точно так же пользовались для своего воспроизводства дикими банкивскими курами, ещё раньше — маленькими динозаврами, а уж совсем в древние времена — амфибиями.

Главной проблемой объяснения чего бы то ни было посредством «черепаш вниз до упора» является даже не смехотворность образа, как бы забавен он ни был, потому что каждая черепаха действительно опирается на стоящую ниже. Проблема

в том, как и почему может существовать вся эта куча бесчисленных черепашек. В рекурсивных системах важно не то, какая её часть возникла первой, а происхождение всей *системы в целом*. История курицы и яйца — это история эволюции, то есть последовательного развития, постепенного прогрессивного изменения, которое, собственно, и привело к возникновению курицы и яйца там, где прежде были дикие куры или динозавры. В таком случае истоки системы сводятся к самым первым яйцам, первым многоклеточным организмам, начавшим использовать зародышевое развитие из яйцеклетки в качестве элемента репродуктивного процесса. Тогда и жёлудь — это современный аналог семени, которым пользовались ранние семенные растения, а до них — древовидные папоротники и так далее, до самых истоков многоклеточных растений.

Здесь требуется небольшое пояснение, что именно мы подразумеваем, рассуждая о чрезвычайно запутанном процессе развития. Ежу понятно, что жёлудь *не становится* дубом, как яйцеклетка не стала вами. Дуб в основном состоит из двуокиси углерода, полученного из воздуха, а кроме того, из воды и минеральных веществ вроде азота, добытых из почвы. Из всех этих ингредиентов деревья изготавливают в основном углеводы, целлюлозу и лигнин, а также белки, необходимые для правильной работы биохимической «фабрики». Количество материала, содержащегося в жёлуде, ничтожно. Аналогично почти весь младенец, из которого вы развились, «построен» из разнообразных химических веществ, полученных от матери через плаценту. Материала в крошечной яйцеклетке чрезвычайно мало, но её организационная роль огромна. Яйцеклетка «вербует» необходимые химические вещества

ва, предоставляемые материнским организмом, она же инициирует и контролирует последовательность этапов развития (бластоциста, эмбрион, плод), приводящих к вашему появлению на свет. Подобным образом и жёлудь, будучи по своей сути эмбрионом, является сложнейшей системой, прекрасно запрограммированной на то, чтобы распространить в почве корни, протянуть к небу листочки и начать превращение в дубок.

У людей вечно проблемы с понятием «становление, превращение». Наш Джек однажды объяснял в одном больничном комитете по этике, как цепочка «эмбрион → плод → младенец» *становится* человеком. Это вам не то же самое, что щёлкнуть выключателем, говорил он. Это куда больше смахивает на написание картины или романа. Одного мазка, так же как и одного слова, недостаточно для совершения всей работы. Возникновение произведения искусства — это всегда постепенное превращение. Один из представителей общественности, входящий в комитет, спросил его: «Всё это прекрасно, но скажите, с какого месяца беременности яйцеклетку следует считать человеком?» Видимо, людям всегда нужно рисовать какие-то пограничные линии, даже когда сама природа не может представить нам чёткого разделения.

Рассуждая о происхождении, давайте не будем начинать со сложного, вроде желудей и яиц. Возьмём что-нибудь попроще, например грозу. Перед бурей холодает, ясное небо затягивают принесённые ветром тучи, надвигается атмосферный фронт. То, что мы при этом не можем заметить, поскольку оно невидимо, это накопление статического электричества в облаках. Облака — это массы водяного пара, миллионы и миллионы крошечных водяных шариков.

ков, то есть насыщенный раствор воды в воздухе. Молекулы пара поднимаются в верхнюю часть облака, затем «слипаются» и падают вниз, но не все из них успевают выпасть в виде дождя, и цикл повторяется. Однако большая часть капель обрушивается дождём в самом начале грозы.

Тучи — это очень активные структуры с масштабным круговоротом. Они выглядят ажурными и простыми, но на самом деле это сложное движение масс водяных капель и льдинок. Каждая капелька или кристаллик льда несет электрический заряд, поэтому и в целом заряжено. Приблизительно так же ваше нейлоновое бельё приобретает заряд, противоположный заряду человеческого тела. Таким образом, облако имеет заряд, обратный заряду холмов и долин, над которыми оно проплывает, и тут уж жди беды. По мере накопления заряда растёт и разность электрических потенциалов между облаком и землёй. В конце концов, она может стать настолько большой, что между облаком и землёй бьёт молния, следуя по каналу ионизированного воздуха, обладающего относительно малым сопротивлением. Металлические штыри, торчащие из земли или на крышах зданий, например церквей, становятся отличными мишенями. В отсутствие таковых незадачливым громоотводом может стать человек, находящийся на возвышенности.

Поскольку в описанном процессе нет особенно сложной организации, гроза представляется более ординарным явлением, нежели желудь, превращающийся в дуб. Однако и гроза не так проста, как мы воображаем, поскольку неизвестно, как происходит накопление электрического потенциала. Каждый год в Круглом мире случается примерно 16 миллионов гроз, но их механизм до сих пор изучен не полно-

стью. После этого неудивительно, что у нас возникают проблемы с превращением жёлудя в дерево.

Что же до истоков неважно какого явления, бури или ещё чего-нибудь... Если мы хотим объяснить первопричину грозы, с чего нам начинать? С облаков? Состава атмосферы? Статического электричества? А может быть, с азов физики или физической химии? Возникновение чего-либо происходит на перекрестье множества причин. Для того чтобы связно объяснить бурю или что-нибудь ещё, нужно, чтобы и тот, кто объясняет, и тот, кому объясняют, оба имели достаточный багаж знаний в самых различных областях. К огромному сожалению, далеко не всегда это так.

Может так случиться, что вы — учитель словесности, бухгалтер, домохозяйка, коммерсант, строитель, банкир или студент. Тогда велик шанс, что вы никогда не сталкивались с такими выражениями, как «насыщенный раствор» или «частица несёт электрический заряд». А ведь это уже сильное упрощение понятий, обладающих множеством взаимосвязей и такой интеллектуальной глубиной, какой обычный человек может в себе и не отыскать.

Конечно, вы можете быть учителем биологии, математиком или даже научным журналистом, обладая более богатой базой знаний в подобных областях. Но даже в этом случае нам будет нелегко объяснить вам происхождение бури, поскольку *мы сами* этого не знаем в достаточной мере: ни один из нас не является метеорологом. Но даже если бы и являлся, мы *всё равно* не в состоянии были бы дать вам такую глубину понимания, чтобы вы воскликнули: «Ну вот! Теперь мне всё ясно!» Джек — эмбриолог и вроде бы кое-что понимает в яйцах и желудях, но даже у него возникли бы те же самые

проблемы и по тем же самым причинам. В Круглом мире истоки абсолютно всего на Земле или во Вселенной, от начала и до конца, представляют собой кошмарную мешанину факторов, о которых мы знаем ничтожно мало.

Один из способов уйти от головной боли — это обращение к богу-творцу. Если вы в него верите, всегда можете объяснить происхождение чего бы то ни было, хоть Вселенной, хоть грома, божественным вмешательством. Тор великолепно управляется с молотом? Вуаля, гром объяснён. Ну и как вам нравится подобная трактовка? Нам вот нет, ведь тогда придётся думать, откуда взялись боги и их неслетная сила. Хорошо, пусть будет не Тор, а Юпитер. Или гигантская невидимая змея, свивающаяся кольцами. Или инопланетная летающая тарелка, преодолевающая звуковой барьер.

Как уже упоминалось в четвёртой главе, существует множество замысловатых историй о сотворении, ни одна из которых не является объяснением в истинном смысле слова. Подобным образом можно объяснить всё что угодно, в том числе и то, чего никогда не было на самом деле. Если вы полагаете, что небо голубое потому, что бог сотворил его именно таким, то вас нисколько не удивит и розовое небо, и жёлтое в фиолетовую полосочку, причём ваше объяснение цвета будет точно таким же. Однако если вы попытаетесь объяснить окраску неба, используя гипотезу рассеивания света частицами пыли в верхних слоях атмосферы, вы обнаружите, что интенсивность рассеянного света обратно пропорциональна четвертой степени длины волны, и тут же поймете, почему коротковолновый голубой цвет превалирует над сравнительно длинноволно-

выми красным и жёлтым. (Небольшое число, возведённое в четвёртую степень, всё равно останется небольшим, но обратно-пропорциональная зависимость означает, что маленькие числа важнее больших, поскольку $1/10$ больше, чем $1/100$.) Надеемся, здесь вы научитесь чему-то полезному и сможете потом применять свои знания для решения других вопросов.

Впрочем, подобные объяснения доводят лишь до определённой точки: вы всё равно не узнали, откуда берётся пыль, и уж тем более, почему голубой цвет выглядит голубым. Если вы хотите получить полную картину всего и вся, то бог-творец — правильный выбор. Ей-богу, теология знает ответы абсолютно на все вопросы. Мириады различных религий и верований, существующих на нашей планете, предлагают широчайшую гамму ответов, способных вас осчастливить, если в глубине души вам не хочется думать о том, почему небо голубое. Передать решение вопроса в руки божьи — это окольный путь, то же, что на вопрос «Почему?» отвечать: «А потому».

Айзек Азимов заметил однажды, что в тот момент, когда на церквях стали устанавливать громоотводы, наука была поставлена выше теологии. Исходя из аналогичного образа мышления, мы пытаемся дать научные или хотя бы рациональные объяснения не только первопричин, но и многих других вопросов. Думминг Тупс — самый рациональный из волшебников, но даже ему приходится туго. В общем и целом он и выигрывает, пытаясь объяснить Круглый мир не прибегая к магии, хотя магия, стоящая за большинством феноменов Плоского мира, остаётся по умолчанию его точкой зрения.

Едва ли не все люди по убеждениям иррацио-

нальны. Они верят в магию, верят в сверхъестественное. Может быть, они рациональны в каких-то других аспектах, но хотят, чтобы мир их грёз застилал их представления о мире *реальном*. В 2012 году, в преддверии президентских выборов в США, некоторые кандидаты-республиканцы, прежде благосклонно принимавшие выводы фундаментальной науки, вдруг начали их отрицать. Видный сторонник республиканской партии призвал отказаться от какого-либо регулирования рынка, поскольку это «препятствует воплощению божьего промысла об американской экономике». Наиболее одиозные фигуры из «правых» выступают против принятия каких-либо мер, направленных на смягчение последствий изменения климата. И не потому, что считают, будто никаких изменений нет. Их логика такова: чем быстрее мы загубим планету, тем быстрее наступит второе пришествие Христа. Армагеддон? Отлично, дайте два!

На самом деле искать рациональные объяснения следует потому, что большинство феноменов Круглого мира к магии не имеет никакого отношения. Многое из того, что раньше казалось волшебным, сейчас нашло объяснение без сверхъестественных «костылей». Тот же гром. Хотя вот американская экономика до сих пор ставит в тупик экономистов. В нашей книге мы, насколько нам позволят силы, будем искать объяснения первопричин различных явлений исходя из рационального мышления, пусть даже кому-то это покажется сложным. Но нам ужасно хочется узнать, пользуются ли громоотводами те представители так называемой Христианской Науки, которые выступают против пересадки органов и переливания крови, поскольку

ку им внушили, будто это идёт вразрез с божьей волей.

Даже сейчас мы знаем о грозах куда меньше, чем вы можете себе представить. Два десятилетия назад астронавты космического шаттла «Атлантис» вывели на орбиту гамма-обсерваторию «Комптон» (ГОК). Гамма-лучи — это такие электромагнитные волны вроде световых, но куда более высокой частоты. Энергия фотона пропорциональна его частоте, таким образом, гамма-лучи обладают очень высокой энергией. ГОК предназначена для обнаружения гамма-лучей, испущенных далёкими нейтронными звёздами и остатками сверхновых, но, похоже, что-то там пошло не так: обсерватория начала сообщать об импульсах гамма-излучения, исходящих от... Земли.

Это казалось нелепостью. Гамма-излучение возникает при ускорении электронов и других частиц в вакууме, но вроде бы никак не в атмосфере. Очевидно, ГОК работала неправильно. Тем не менее никакой поломки не было, обсерватория функционировала в штатном режиме, но атмосфера Земли продолжала каким-то образом генерировать гамма-излучение.

Сначала решили, что это излучение возникает на высоте примерно 80 километров, высоко над облаками. Тогда только что были открыты странные вспышки света, напоминающие огромных медуз высоко в небе. Явление получило название «спрайт». Считалось, что это спонтанные следствия возникновения молний в нижележащих грозовых облаках. Всё выглядело так, что именно спрайты испускают гамма-лучи или, по крайней мере, как-то с ними связаны. Среди объяснений, предложенных теоретиками, наиболее правдоподобной была гипотеза,

сводящаяся к тому, что электронная лавина, произведённая молнией, сталкиваясь с атомами атмосферы, становится источником как спрайтов, так и гамма-излучения. Электроны могут двигаться почти со скоростью света и создавать цепные ядерные реакции, при которых каждый электрон, сталкиваясь с атомами, выбивает из последних другие электроны.

Начиная с 1996 года физики добавили в эту гипотезу разнообразные финтифлюшки, описывающие энергетический спектр гамма-лучей. Данные, полученные с ГОК, совпадали с результатами расчётов и подтверждали, что излучение возникает на очень больших высотах. В общем, всё выглядело замечательно, пока не наступил 2003 год.

В том году Джозеф Дуайер в ходе полевых исследований во Флориде измерял рентгеновское излучение молнии и обнаружил мощный всплеск гамма-излучения, исходящего из туч. Энергетический спектр всплеска полностью совпадал со спектрами излучения, которое, как считалось, приходит с гораздо большей высоты. Тем не менее тогда никто даже не предполагал, что излучение, зафиксированное «Комптоном», — это излучение грозовых облаков, поскольку энергия сигналов представлялась слишком высокой. Ведь для «проталкивания» таких лучей через атмосферу требуется настолько огромная энергии, что в это сложно было поверить.

В 2002 году НАСА запустило RHESSI — спутник с солнечным спектроскопом для наблюдения излучений высоких энергий, названный в честь физика из НАСА, доктора Реувена Рамати. RHESSI должен был наблюдать гамма-излучение Солнца. Просматривать данные, нужные для доказатель-

ства того, что гамма-излучение исходит от Земли, Дэвид Смит нанял студентку Лилиану Лопес. Всплески происходили каждые несколько дней, то есть много чаще, чем фиксировала ГОК. Новый инструмент предоставлял гораздо более подробную информацию об энергетическом спектре, демонстрируя, что гамма-лучи действительно проходят в атмосфере значительные расстояния. Оказалось, что они зарождаются на высоте 15–25 километров, то есть на верхней границе обычных грозовых облаков. С накоплением доказательств становилось всё труднее отрицать, что именно грозы, а не спрайты, генерируют большое количество гамма-излучения.

Но каким образом тучи вырабатывают высокоэнергетическое излучение? Ответ пришёл непосредственно из кадров «Star Trek»: разумеется, это антиматерия. Когда обычная материя встречается с антиматерией, они аннигилируют. Этот процесс сопровождается мощным выбросом энергии: почти вся масса переходит в энергию. Корабли Звёздного флота движутся как раз за счёт этой реакции. Самая распространённая форма антиматерии — позитрон, то есть антиэлектрон, являющийся естественным продуктом радиоактивного распада. Он ежедневно используется в медицинских сканерах ПЭТ (позитронно-эмиссионной томографии). Тем не менее в природе антиматерия вырабатывается нечасто, по крайней мере, тучи никогда не славились богатством радиоактивных атомов. Однако есть свидетельства того, что гамма-излучение грозовых облаков связано именно с позитронами.

Идея вот в чём. Электрическое поле внутри облака обусловлено отрицательным зарядом сверху и положительным снизу. Иногда это поле генерирует

высокоэнергетические убегающие электроны. Будучи отрицательно заряженными, они отталкиваются электрическим полем нижней части облака и притягиваются верхней, то есть поднимаются. При этом они ударяются об атомы молекул воздуха, создавая гамма-излучение, и могут образоваться электронно-позитронные пары. Электроны продолжают подниматься вверх, тогда как позитрон с его положительным зарядом стремится *вниз*, притягиваемый полем нижней части облака. На своём пути он ударяется о всё новые атомы воздуха, выбивая новые электроны, и так далее. Возникает своего рода цепная реакция, которая распространяется по всей гряде грозовых облаков.

Получается что-то вроде природного лазера. В лазерах каскады фотонов движутся туда-сюда между зеркальными поверхностями, производя всё новые и новые фотоны, пока излучение не становится настолько высокоэнергетическим, что не проходит сквозь одно из зеркал. В случае с грозами «зеркалами» служат верхняя и нижняя части облака, а вместо бегающих взад-вперёд фотонов в облаке вверх-вниз снуют электроны. К 2005 году эта гипотеза основательно укрепилась. Космический гамма-телескоп «Ферми» зафиксировал, что пучки заряженных частиц, производимых грозовыми облаками, могут перемещаться вдоль силовых линий магнитного поля Земли на сотни миль, причём в значительной части они состоят из позитронов.

Это открытие представило нам грозовые облака в совершенно новом свете. Оказывается, «молот Тора» не только искрит и грохочет, он ещё создаёт антиматерию. Открытие подобного рода просто невозможно совершить, подсовывая поверхностные сверхъе-

стественные объяснения. Оно целиком основано на сомнении учёных в «общеизвестных» фактах.

Даже знакомые всем истоки могут по прошествии времени привести к новым историям. В поисках рационального объяснения чего-либо наука часто меняет свою парадигму в ответ на появление новых доказательств или идей. Хороший тому пример — история о происхождении Земли и Луны, претерпевшая ряд крутых виражей. Во время одного из таких поворотов была даже предпринята попытка отвергнуть новые доказательства, чтобы сохранить старую научную парадигму.

В тот раз проблемой стало не отсутствие доказательств, а напротив, слишком большое их количество. Ведь можно сколько угодно изучать строение Земли, исследовать срезы горных пород и летать на Луну за образцами камней. Однако в определённом смысле всё это богатство данных лишь усложняет проблему доказательства. Что значат все эти образцы? Мы пытаемся восстановить картину событий, случившихся 4,5 миллиарда лет назад. В то время Вселенная уже существовала около 9 миллиардов лет (это если доверять теории Большого взрыва, а согласно другим теориям, может быть, даже и дольше). Во всех космологических теориях строение Вселенной с возрастом усложняется, то есть со времени появления Солнечной системы в её окрестностях накопилось достаточно стройматериалов. Из того, что мы наблюдаем сегодня, можно сделать логический вывод о том, как именно весь этот космический хлам мог соединиться в систему Земля-Луна. В эти данные входят наблюдения за астероидами, Солнцем, другими планетами, а также подробная информация о строении Зем-

ли и Луны. (Мы говорим «Луна», хотя согласно последней гипотезе спутников у нашей планеты изначально могло быть больше.) Очевидно, были времена, когда Земли не существовало, а потом она возникла. Луна появилась на несколько сотен миллионов лет позже. Их происхождение взаимосвязано, и нельзя объяснить происхождение одной, игнорируя другую.

Главная проблема генезиса Луны и Земли в том, что лунная порода по химическому составу очень похожа на земную мантию. Мантия — это толстый слой породы, залегающий под континентальной и океанической корой и над железным ядром. В частности, пропорции различных изотопов некоторых элементов совпадают как на Луне, так и на Земле. Подобное совпадение слишком невероятно, чтобы соответствовать ранним теориям происхождения Луны, например, что два небесных тела образовались независимо друг от друга из первичного газопылевого облака, вращающегося вокруг Солнца, или что гравитационное поле Земли «поймало» Луну, когда та случайно пролетала мимо. Один из сыновей Чарльза Дарвина, Джордж, полагал, что Луна была вытолкнута из быстро вращающейся Земли, но механика этого процесса, в частности энергия и угловые моменты вращения, не соответствует действительности. Более того, Земля и Луна не просто сконденсировались из космической пыли. Астрофизики и геофизики считают, что Земля сформировалась из многих мелких планетизималей, которые были частью огромного диска, в центре которого находилось Солнце. Современные телескопы позволяют рассмотреть подобные диски вокруг молодых звёзд в соседних звёздных системах: их было най-

дено уже довольно много, так что вполне вероятно, что теория подтверждается.

Между 2000-м и серединой 2012 года некоторые астрофизики и геофизики пришли к обоюдному соглашению, что Луна — это результат грандиозного столкновения между молодой тогда Землёй и объектом, сравнимым по размерам с Марсом. Они называли его Тейей, по имени одной из сестёр-титанид, матери Селены — древнегреческой богини Луны. В результате столкновения внушительная часть Земли перешла в газообразное состояние, а Тейя была практически разрушена. Большая часть паров конденсировалась на нынешней лунной орбите, сформировав Луну; остальное стало земной мантией, что и объясняет сходство состава. В этой гипотезе нашёл своё объяснение и довольно большой угловой момент системы Земля-Луна, что является её плюсом.

Однако шло время, и у теории Тейи начали возникать проблемы. Подобная коллизия настолько сильно разогрела бы поверхность планеты, что вся вода просто выкипела бы, а это опровергается самим фактом существования океанов. Для того чтобы сохранить на плаву гипотезу Тейи, потребовался ряд дополнительных допущений: может, на молодую планету упал ледяной астероид, вернув воду на место? Или, может быть, испарившаяся вода застучала и вернулась обратно? Как бы там ни было, древние породы, найденные в Австралии, свидетельствуют, что четыре миллиарда лет назад, то есть вскоре после образования Луны, воды на Земле было хоть залейся.

Мы знакомили вас с гипотезой Тейи в «Науке Плоского мира» издания 1999 года, однако уже к переизданию 2002 года гипотеза выглядела не столь

убедительно. Самым страшным ударом по Тейе явилась новейшая компьютерная модель предполагаемого столкновения. Самые первые подобные модели представляли нам, как вырванный из Земли здоровенный «ломоть» распадается на части. Из осколков одной формируется Луна, а вторая падает назад, образуя земную мантию. Породы разрушившейся Тейи перемешиваются с обеими частями в более или менее схожих пропорциях, чем и объясняется одинаковый состав мантии и Луны.

Правда, в то время моделирование занимало слишком много компьютерного времени, поэтому были проанализированы лишь некоторые сценарии предполагаемого инцидента. Когда компьютеры стали быстрее, даже усложнившиеся математические модели стало возможным обрабатывать гораздо быстрее и проще. Тогда-то и выяснилось, что большинство осколков Тейи образовали бы как раз Луну, а на земную мантию их не хватило бы. Но как же в таком случае нам быть с одинаковым их составом?

До 2012 года принималось допущение, что по своему химическому составу Тейя была похожа на земную мантию. *Но как же вышло, что мантия и Тейя имели практически одинаковый состав?* На решение этой проблемы были брошены все силы сторонников теории. Если ответить: «Ну, так вот уж получилось» — такой же ответ можно дать и на вопрос о Луне, причём не прибегая ни к какой дополнительной сущности в виде Тейи. Таким образом, теория Тейи зиждется на том же поразительном совпадении, которое и пытались объяснить с её помощью.

Во втором издании «Науки Плоского мира» мы охарактеризовали эту ситуацию как «потерю нити»,

а Йен продублировал подобное мнение в своей «Математике жизни». Очевидно, то же самое пришло в голову и Андреасу Ройферу, исследовавшему с коллегами сходный сценарий в июле 2012 года. Однако новая гипотеза имела одно отличие. Учёные предположили, что импактор был намного крупнее Тейи (или Марса) и двигался с бóльшей скоростью. Это вовсе не было столкновением лоб в лоб. «Злодей» лишь вскользь задел Землю и, как говорится, смылся с места преступления. Большая часть выброшенного вещества, таким образом, принадлежала Земле, в то время как импактор потерял совсем немножко. Новая теория также согласуется с расчётами угловых моментов и предполагает, что состав Луны и мантии должен быть даже более похожим, чем принято считать. Для подобного утверждения имеется ряд доказательств. Цзюньцзюнь Чжан с командой провели повторный анализ образцов лунного грунта¹, доставленных «Аполлонами». Оказалось, что соотношение изотопов титана-50 (^{50}Ti) и изотопов титана-47 (^{47}Ti) на Луне «идентично их соотношению на Земле с точностью до 0,000004».

Впрочем, это только одна из возможных альтернатив. Матийя Чук и его коллеги продемонстрировали, что подобный химический состав лунного грунта мог возникнуть, если во время столкновения Земля вращалась с большей скоростью, нежели сейчас: один оборот за несколько часов. От скорости вращения зависит количество выброшенного вещества. Впоследствии, по их мнению, гравитация Солнца и Луны могла замедлить вращение

¹ Junjun Zhang, Nicolas Dauphas, Andrew M. Davis, Inigo Leya and Alexei Fedkin. The proto-Earth as a significant source of lunar material, *Nature Geoscience* 5 (20X2) 251–255.

Земли до ее нынешнего 24-часового цикла. Робин Кануп получил аналогичные результаты, используя модель, в которой Земля вращалась лишь чуть быстрее, чем теперь, зато импактор был намного крупнее Марса.

Это тот самый случай, когда *rap narrans* был до того увлечён историей, что запомнил, зачем она была придумана. Совпадение, которое она, по идее, должна была объяснить, совершенно исчезло из поля зрения интерпретаторов, чьи новые версии захватили всю сцену, оставив пресловутое совпадение за кулисами. Однако как раз сейчас наша обезьяна-сказочник переосмысливает эту историю, на сей раз не забывая уделять должное внимание сюжету.

В философском смысле главным вопросом является вопрос об истоках нашей Вселенной. Мы займёмся им в главе 18. Впрочем, самый загадочный и куда более близкий нам вопрос — это происхождение жизни на Земле.

Так откуда мы взялись, в конце концов?

Наша собственная неспособность создать жизнь с нуля или на худой конец понять, как этого достичь, заставляет нас воображать, будто природе для создания жизни понадобилось нечто из ряда вон выходящее. Может быть, это и так, а может, и нет, ведь сложный мир никогда не стремился быть понятным людям. Не исключено, что возникновение жизни было предопределено с того момента, когда система жизнеобразующих элементов усложняется до определённого уровня. И нет никакой сокровенной тайны, которая могла бы озарить нам путь. Тем не менее для объяснения природных феноменов хочется какой-нибудь убедительной истории, понятной на человеческом уровне. Ведь с точки зрения

pan narrans именно это и есть «объяснение», в то время как наука толкует о происхождении жизни обескураживающе сложно и запутанно, постоянно вдаваясь в нюансы. Похоже на то, что подобный подход вообще не может сложиться в связную историю. Кто знает, может быть, даже если бы мы сумели вернуться назад и своими глазами увидеть, что там к чему, мы всё равно ничего бы не поняли.

Тем не менее, хорошенько поискав, мы можем раскопать истории, в которых будут содержаться вожаделенные подсказки.

Большинство научных гипотез о происхождении жизни сводят процесс к двум этапам: абиогенный и биогенный. Зачастую проблему упрощают ещё более, сводя рассмотрение к процессам неорганической химии до появления жизни и органической — после. Иначе говоря, к двум основным разделам химии. Органическая химия изучает большие, сложные молекулы, образованные с участием атомов углерода, а неорганическая — всё остальное. Органическая химия напрямую связана с формой жизни, существующей в Круглом мире. Однако было бы непростительной ошибкой думать, что проблема происхождения жизни ограничивается этой простой, но вполне случайной парой категорий. Органические молекулы, вернее всего, существовали и до того, как их начали использовать организмы. Поэтому попытка представить возникновение жизни как внезапный скачок от неорганической химии к органической в принципе неверна и путает божий дар с яичницей.

Да, были времена, когда жизни не существовало, и наступило время, когда она возникла. Но произошло это отнюдь не неожиданно-негаданно: раз! — и вот она, жизнь. Был долгий, возможно, даже очень

долгий переходный период так называемого мезабиоза, то есть промежуточного состояния, занявшего миллионы лет, в ходе которых химия, как органическая, так и неорганическая, создавала жизнь. Это был длительный процесс, без отправных и конечных точек.

Было предложено немало альтернативных путей, по которым могла возникнуть жизнь. Ещё в 80-е годы Джек насчитал 35 различных правдоподобных, по его мнению, гипотез. Сейчас их количество, наверное, приближается к нескольким сотням. Осознание того, что в результате мы можем так никогда и не узнать, как именно жизнь возникла, действует отрезвляюще. А ведь это вполне вероятно. Вернее всего, путь, который она избрала, был одним из тысяч, до которых мы пока не додумались. Некоторым из нас достаточно просто знать, что всё началось с химии и закончилось биохимией; другим, прежде чем они поверят, что стоят на правильном пути, нужно увидеть жизненные формы на уровне бактерий, созданные в лабораторных условиях. А кое-кто, даже увидев живого слона, синтезированного в пробирке, будет настаивать, что его дурачат.

Многие из вас уверены, будто живое настолько отличается от неживого или даже от только что бывшего живым, что никакая более или менее непрерывная цепочка шагов, ведущая от одного к другому, не укладывается у вас в голове. Отчасти подобная предубеждённость берёт начало в нашей нейрофизиологии: для того чтобы думать о живых и неживых объектах, например мышах и булыжниках, мы используем различные участки мозга. Поэтому нам сложно построить мысленную цепочку, ведущую от камня к мыши или даже от пробирки с химическим веществом — к микробам. Взамен мы

предлагаем туманные доктрины, вроде так называемой «души», демонстрирующие чёткое разделение между тем, как мы думаем о живом существе и о мертвом теле.

Сейчас мы коротко изложим основные тезисы некоторых логичных концепций происхождения жизни, чтобы вы смогли оценить предлагаемые идеи и различные подходы к решению данной проблемы. Мы уже неоднократно писали о происхождении жизни на страницах книг «Наука Плоского мира», поэтому сейчас попытаемся подойти к задаче несколько с другой стороны. Например, о тех же вирусах мы ещё с вами не говорили. В начале нового тысячелетия история происхождения вирусов скромно держалась в тени, пока в 2009 году не вышел обзорный доклад Гаральда Брюссоу, открывшего дискуссию на эту тему. Однако чтобы понять контекст, нам совершенно необходимо больше узнать о предыдущих гипотезах.

Из ранних экспериментов наибольший интерес представляет опыт Стэнли Миллера, работавшего в 50-х годах XX века в лаборатории Гарольда Юри. Он смоделировал эффект удара молнии в атмосфере молодой Земли (в разумном приближении состоящей из аммиака, двуокиси углерода, метана и водяного пара). Он получил смесь токсичных газов типа цианида и формальдегида, что вселило в Миллера определённые надежды. Ведь «токсичность» — это отнюдь не объективное свойство вещества, а всего лишь эффект, который оно оказывает на живой организм. Большинство газов вообще жизнь не жалуют. В ходе дальнейших экспериментов были получены аминокислоты, то есть химические вещества, наиболее важные для живых организмов, поскольку они в принципе могут агрегировать в белки. В итоге

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
ему удалось получить даже небольшие органические молекулы.

Разобраться, как именно возникли эти молекулы, непросто, однако эксперимент Миллера показал, что природа вполне могла самостоятельно достичь подобных результатов. Нет никаких оснований полагать, что в описанном ранее эксперименте Бенфорда задействовано нечто, не относящееся к стандартной химии, подчиняющейся обычным физическим и химическим законам. Мы можем рассказать вам непротиворечивую, с химической точки зрения историю о том, как соединяются и изменяются атомы и молекулы. Это происходит постоянно, благодаря чему и существует такая наука, как химия. Одним из ключевых моментов является то, что любая достаточно обстоятельная модель призвана охватить все основные этапы, однако реальность намного сложнее любых мыслимых моделей. То, что кажется трудным для нас, неизбежно происходит в природе.

Исследователи, повторившие эксперимент во всевозможных модификациях земной атмосферы того периода, получили и другие органические соединения, в частности сахара и даже основания, соединения которых ведут к формированию ДНК и РНК — основополагающих молекул земной жизни. Мы уже упоминали о ДНК и её двойной спирали, в любом случае сегодня она всем хорошо известна. Рибонуклеиновая кислота (РНК) популярна гораздо меньше. Она, в общем-то, похожа на ДНК, только попроще устроена. За редкими исключениями РНК образует одну цепочку вместо двух. Определённые виды РНК весьма существенны для живых организмов.

Мы считаем, что обе эти молекулы могли легко образоваться на юной Земле. Даже более того, их

появление было совершенно неизбежным. К тому же, как нам сейчас известно, многие метеориты несут на себе компоненты этих простых органических соединений — значит, последние могут образовываться в открытом космосе. Таким образом, метеориты являются вторым надёжным источником органической химии. Короче говоря, небольшие органические молекулы на молодой Земле имелись в изобилии. Дело только в том, что с живыми организмами они не имеют ничего общего.

Многообещающих на первый взгляд простых химических процессов недостаточно. Ведь ключевые молекулы живых организмов намного сложнее и включают в себя значительно больше атомов, расположенных довольно заковыристым образом. Грэм Кернс-Смит предположил, что молекулы глины могли бы быть идеальным катализатором для превращения простых органических соединений в полимеры, аналогичные имеющимся у живых организмов. При этом аминокислоты соединялись бы в пептиды и белки, а нуклеотидные основания, возможно, связывались бы с фосфором и сахарами, образуя короткие цепочки нуклеиновых кислот, в том числе РНК и ДНК. Как видите, для достижения цели снова не требуется ничего, кроме простой химии, никаких инопланетян. Напротив, было бы даже странно, если бы первобытные моря не кишели бы полимерами, ведь с их возникновением нет проблем. Может быть, проблемы с макромолекулами и возникнут у нас, у природы их не будет: она просто следует собственным правилам, неизбежным следствием которых является определённая сложность.

Однако макромолекулы — это ещё не жизнь. Они не размножаются, даже не реплицируются,

разве что в особых ситуациях. (Под репликацией понимается создание точных копий; под размножением — создание копий не точных, но способных к дальнейшему размножению. Второй способ более гибкий, но и более сложный для понимания.) В любом случае и репликация, и размножение требуют не просто сложности, но сложности упорядоченной, а откуда берётся порядок, понять трудно. Тем не менее подобные ситуации могут возникать совершенно естественно в некоторых глинах, таких, которые сами по себе обладают способностью репликации. Во влажной среде небольшие слойки глины могут самостоятельно образовывать пачки почти одинаковых копий.

С конца 90-х годов поменялось многое. В предыдущих книгах «Науки Плоского мира» мы уделили особое внимание идеям Гюнтера Вахтершаузера. Он предложил идею, отличную от общепринятой теории первичного бульона Миллера-Юри, в котором предполагалась спонтанная репликация нуклеиновых кислот, а первичным проявлением жизни считалась наследственность. Взамен Вахтершаузер выдвинул гипотезу первичности метаболизма, то есть биохимического процесса. По его мнению, это могло случиться там, где много серы, оксида и сульфида железа, а также имеется источник тепла для поддержания химических реакций. Одним из возможных объектов, обладающих данными характеристиками, являются гидротермальные источники срединно-океанических хребтов, известные как «чёрные курильщики». Они располагаются в местах выхода расплавленных пород мантии на поверхность через разломы в расходящемся морском дне. Другими, чуть менее впечатляющими объектами являются подводные вулканы. Используя эту

железо-кислородо-серную химию, Вахтершаузер придумал набор реакций, довольно точно имитирующих цикл Кребса, — основу биохимии почти всех живых организмов. В лабораторных экспериментах его задумка вроде бы работала, пусть и не идеально. Короче говоря, его теория возникновения жизни заменила первобытный «суп» первобытной «пиццей»: молекулы, вместо того чтобы резвиться в морских глубинах, плавают на поверхности. Тогда, в 1999 году, идея Вахтершаузера нам понравилась, поскольку она была альтернативой системе первичности наследственности. Мы не понимаем, зачем подобным структурам заниматься реплицированием, это совершенно не в их привычках. Кроме того, Вахтершаузер не только биохимик, но и юрист, а хорошие научные идеи, предложенные юристами, — чрезвычайная редкость.

Однако с тех пор набрала популярность другая идея: гипотеза Мира РНК. РНК и ДНК — нуклеиновые кислоты, названные так потому, что они находятся в ядрах (лат. *nucleus*) клеток. Помимо ДНК и РНК существуют другие нуклеиновые кислоты; некоторые проще, иные много сложнее. Обе макромолекулы представляют собой длинные цепочки, образованные четырьмя фрагментами — нуклеотидами, являющимися, в свою очередь, комбинациями оснований, то есть особенных молекул, похожих на сложные аминокислоты, связанные воедино сахарами и фосфатами. Ну как? Вам полегчало? Сомневаемся. За подробностями вы можете обратиться к другим источникам, а сейчас нам надо было всего лишь договориться о терминологии, относящейся к тому, что мы обсуждаем.

Нуклеиновые кислоты научились извлекать выгоду из своей замечательной способности образо-

вывать двойные цепочки: каждая половина кодирует одну и ту же информацию взаимозависимым образом. Четыре основания, обозначенные буквенными кодами, образуют две связанные пары, а последовательность оснований одной цепочки комплиментарна по отношению к основаниям другой. Это делает возможной главную особенность этих пар: одна цепочка определяет происходящее во второй. Вот они расходятся, каждая половинка обзаводится новым «партнёром», прикрепляясь к комплиментарным основаниям, и... О, чудо! Только что у нас была одна двойная цепочка, а теперь их две, причём абсолютно идентичных. При наличии достаточного количества свободных оснований молекула реплицируется, и остановить её непросто.

У РНК другие «козыри». Она может функционировать как фермент, биологический катализатор, причём являться катализатором для собственной репликации. (Катализатор — это молекула, которая ускоряет химическую реакцию, но сама в ней не участвует: она «подстёгивает» другие вещества, а затем «отходит в сторону».) Таким образом, РНК катализирует многие химические реакции, полезные живым организмам. Молекула РНК — это «ремонтник-универсал». Если бы удалось объяснить, как РНК появляется из неживой материи, это стало бы большим шагом от неорганической химии к примитивным живым формам. К сожалению, понять, как РНК могла самостоятельно возникнуть в первобытном «бульоне», очень трудно. На протяжении многих лет теории Мира РНК не хватало важнейшего звена.

Недавно этот недостаток было устранён. Найдено множество разнообразных решений проблемы,

включая те, которые работают не только в теории, но и на практике. Вначале получаемые цепочки были короткими, ведь цепочку из 6 оснований создать легко. Теперь их длина может достигать до 50 и больше, а это уже близко к настоящим биологическим энзимам, имеющим обычно от 100 до 250 оснований. Появилась надежда, что длинные цепочки РНК имелись в первобытном «бульоне». Всё это выглядит ещё более правдоподобно, если учесть, что в условиях, максимально приближенных к предполагаемой обстановке молодой Земли, были синтезированы жировые мембраны, весьма напоминающие мембраны клеток. РНК вполне могут соединяться с ними. Недавно было высказано предположение, что под воздействием высоких температур «чёрных курильщиков» цепочки РНК могли неоднократно разделяться на части (расходиться), а затем соединяться в более холодных водах конвекционных течений. Эта идея нам симпатична, ведь точно таким же образом мультиплицируют ДНК в полимеразной цепной реакции при анализе последовательности молекулы: чередованием высоких и низких температур заставляют цепочки ДНК расходиться и выстраивать новые комплиментарные связи, многократно удваивая число копий. Благодаря подобному естественному физико-химическому процессу вполне могла бы воспроизводиться и РНК.

Не только по этой, но и по многим другим причинам гипотеза Мира РНК для ранних стадий развития жизни на Земле смотрится сегодня довольно сносно. Неизвестно, конечно, как всё было на самом деле, но предлагаемый сценарий кажется нам правдоподобным. И даже если жизнь возникла каким-либо другим способом, данная гипотеза дока-

зывает, что никакого сверхъестественного вмешательства для этого не требуется. В первобытных морях, может быть, близ «чёрных курильщиков», может быть, на прибрежных пляжах, где вода хорошо прогревалась, получала много солнечной радиации и разбавлялась приливами, а возможно, под воздействием вулканов или землетрясений, так или иначе, но цепочки РНК росли и размножались.

Процесс копирования не всегда проходил абсолютно точно, однако это стало несомненным преимуществом, поскольку безо всякого потустороннего вмешательства вело к разнообразию. Если случайная вариация сопровождалась неким механизмом отбора, поощряющим определённые параметры, тогда РНК могла (и должна была) эволюционировать. Отбор — вовсе не проблема, скорее проблемой станет его предотвращение. Едва появляются некие особенные последовательности со специфическими свойствами, конкуренция между ними за свободные нуклеотиды при взаимодействии с отдельными жировыми мембранами сметёт с дороги одни виды таких последовательностей, тогда как другие будут процветать. Это прямой путь к удлинению цепочек и возникновению у них ещё большего количества особенных свойств.

Как только начинается естественный отбор, вся система *становится* живой.

С этой точки зрения эволюция путём естественного отбора не только объясняет разнообразие жизни, она является неотъемлемым элементом того, что и породило саму жизнь. В условиях достаточного разнообразия копирование возможных ошибок, если они не возникают *слишком часто*, может играть созидательную роль.

Но Мир РНК — не единственная возможная альтернатива. Последняя из выдвинутых гипотез происхождения жизни предполагает определяющую роль вирусов в этом процессе. Вирусы — это такие длинные цепочки ДНК или РНК, как правило, окружённые белковой оболочкой, позволяющей им внедряться в другие организмы, как например, в бактерии, в животные или растительные клетки. Для размножения большинство вирусов полагаются на ДНК/РНК систему копирования инфицированного организма. Когда клетка или организм гибнет, новые копии вирусов распространяются в окружающей среде.

Со времени опубликования в 1977 году работы Карла Вёзе таксономы (учёные, занимающиеся классификацией бесчисленных форм жизни) признали наличие трёх фундаментальных доменов — крупнейших и старейших ветвей на Древе жизни: бактерий, архей и эукариотов. Существа первых двух доменов, являясь микроорганизмами, внешне похожи, но история их эволюции различна. Вероятно, археи — самый древний из трёх доменов. Его представители обитают в странных и неожиданных местах: в очень солёных, в очень жарких или, напротив, в очень холодных. О бактериях вы уже знаете. Оба типа организмов — прокариоты, то есть их генетический материал не упакован в ядре клетки, а прикрепляется к плазматической мембране или плавают в цитоплазме в виде замкнутых в кольцо молекул, так называемых плазмид.

Третий домен — эукариоты — отличается наличием ядерных клеток. Сюда входят и сложные «многоклеточные» организмы, от насекомых и червей до слонов и китов. Ну и, конечно же, мы с вами. Кроме того, этому домену принадлежит множество одноклеточных организмов. Последователь-

ность РНК указывает, что первый большой раскол Древа жизни произошёл, когда бактерии отделились от своих предков-архей. Затем ветвь расщепилась на архей и эукариотов. Таким образом, мы приходимся куда более близкими родственниками археям, нежели бактериям.

Вирусы не включены в эту систему, поскольку до сих пор неясно, можно ли их считать живыми, ведь большинство из них не могут самостоятельно размножаться. Раньше считалось, что существовало два пути возникновения вирусов. Некоторые из них — это аллель дикого типа, покинувшая свой геном и начавшая паразитировать на других существах, присваивая их генно-копировальную технику. Другие — это безнадёжно измельчавшие бактерии или археи. Они настолько погрязли в своём паразитическом существовании, что потеряли всё, кроме своих генов. Время от времени кто-нибудь из дилетантов, физиков или биологов-бунтарей (которым следовало быть более осмотрительными) предлагают идею, что, раз вирусы настолько просты, они наверняка реликты седой старины, дожившие до наших дней. Эта, безусловно, ошибочная точка зрения берёт своё начало в не менее ошибочном принципе, что и причисление амёбы к предкам только потому, что она простая. В действительности же существует множество видов амёб, некоторые из которых обладают клеточными структурами, несущими гены, и имеют по 240 хромосом, тогда как у нас с вами едва набирается 46. В каком-то смысле амёбы сложнее людей. Зачем им так много хромосом? А вот зачем: чтобы нормально функционировать, амёбе требуется уместить всю свою организацию в крошечное пространство.

В 2009 году Брюссоу написал статью, озаглавленную «Мнимая универсальность Древа жизни, или

Место вирусов в живой природе»,¹ в которой он указывает, что прекрасное и ставшее уже знаковым дарвиновское Древо жизни, взятое из иллюстрации к «Происхождению видов», у корней выглядит довольно беспорядочным из-за так называемого горизонтального переноса генов. Бактерии, археи и вирусы не просто с заразительным энтузиазмом обмениваются генами, они ещё умудряются встраивать их в геномы высших животных или, напротив, удалять. Таким образом, ген одной бактерии может происходить от другой бактерии или археи, или даже от животного либо растения.

Основные агенты такого обмена — вирусы, которых на нашей планете огромное множество, вероятно, раз в десять больше, чем всех других форм жизни вместе взятых. Может показаться, что за всем этим коловращением генов «родословную» отдельно взятой бактерии проследить практически невозможно. И уж тем более не представляется возможным проследить «родословную» вирусов. Как ни странно, это не так. Вернее, не совсем так. Подсказки кроются в определённом порядке, в котором выстроены гены вирусов, а также в видах организмов, на которых они паразитируют. Некоторые паразитируют как на бактериях, так и на археях, поэтому можно с уверенностью сказать, что такое положение дел возникло ещё до разделения этих групп. Более того, у подобных вирусов имеется РНК-геном. Брюссоу довольно убедительно доказывает, что эти особенные вирусы могут являться реликтами Мира РНК. И именно заражение древ-

¹ Harald Brüssow, The not so universal tree of life or the place of viruses in the living world, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 364 (2009) 2263–2274.

них организмов ДНК-содержащими вирусами могло встроить ДНК в наследственность всех известных нам существ, вокруг геномов которых сейчас столько суеты. Так что изредка оказываются правы даже бунтари и физики, пусть и исходившие из ложных предпосылок.

Похоже, нам нужно по-новому взглянуть на роль РНК в жизни современных организмов. Согласно общепринятой истории, которая не менялась вот уже некоторое время, РНК служит скромным курьером, передающим наиважнейшее послание от последовательности ДНК рибосомам — крупным молекулярным структурам, синтезирующим белок. Имеются также короткие РНК, передающие рибосомам необходимые для синтеза аминокислоты. Рибосомы состоят, в свою очередь, из нескольких видов РНК. Некоторые исследователи считают их центральным элементом клеточного белкового «производства».

Тем не менее описанная история вскоре может измениться.

В последние десять лет произошла настоящая революция в биологии нуклеиновых кислот, и почти все новации касались РНК. Матричная и транспортная РНК выполняют всего лишь самые прозаические работы для клеток. Однако у них есть куда более интересная (прежде мы употребили слово «прозаическая», а теперь, наверное, надо сказать «поэтическая») роль. Прежде ДНК считалась главнейшей молекулой в клетке, а синтез белка — основной её функцией (в некоторых учебниках так утверждается до сих пор). Нити ДНК, занимающиеся синтезом белка при помощи транскрипции матричной РНК, назывались генами. Нити ДНК, расположен-

ные по соседству, но не задействованные в синтезе, считались «мусорными генами», бесполезными для организма. Они якобы просто занимали место, являясь случайным, побочным продуктом прошлого, но поскольку воспроизвести их ничего не стоило, эволюция и не стала от них избавляться.

И на самом деле существует огромное количество остатков старых генов, множество последовательностей, сохранившихся от древних вирусных атак, которые действительно могут быть «мусором». Тем не менее оказалось, что, даже если какие-то отрезки ДНК не участвуют в создании белков, почти вся ДНК, расположенная в промежутках между генами, транскрибируется в молекулы РНК. Именно эти молекулы образуют главную систему управления клетки: следят за тем, когда и какие гены нужно активировать, и определяют сроки существования различных матричных РНК. У бактерий они также контролируют гены, однако, кроме того, их субпопуляция защищает клетки бактерий от нападения вирусов, образуя примитивную иммунную систему. Если ДНК — это «первая скрипка», то РНК — весь остальной «оркестр».

С лёгкостью разобравшись во всё этом, мы можем переходить к рибосомам — молекулярным фабрикам, «собирающим» белки. Рибосомы — небольшие частицы, в основном образованные из РНК. У бактерий, архей, животных, растений и грибов каждая клетка имеет свой собственный комплект рибосом. На протяжении всей их жизни там сохраняются одни и те же РНК, пусть и окружённые различными белками.

Ведущим представителем относительно новой науки, биосемиотики, изучающей молекулярные коды жизни, является Марчелло Барбьери. Вероятно, вы

слышали о генетическом коде, то есть о пути, по которому рибосомы превращают тринуклеотиды ДНК в различные аминокислоты, из которых состоят белки. Барбьери обратил внимание на то, что существуют сотни подобных кодов: от инсулина, связанного с рецепторами на поверхности клетки и оказывающего на неё различные воздействия, до запахов, таких как феромон в моче самца мыши, влияющий на эстральный цикл самки. Всё это — следствие перевода языка химии (разных гормонов и феромонов) на язык физиологических процессов. Таким образом, генетический код далеко не единственный. В биологии коды встречаются повсеместно. С этой точки зрения ключевым элементом в синтезе белков является не ДНК, устанавливающая правила, и не матричная РНК, передающая рецепт по эстафете, — нет, ключевым элементом оказывается рибосома, которую, продолжая аналогию, можно сравнить с фармацевтом, составляющим рецепт.

Кажется очевидным, что это одна из наиболее древних частей механизма, находящегося в центре всех жизненных функций и возникшего, вероятно, ещё до разделения бактерий и архей, придя к нам прямоком из Мира РНК. Наверное, что-то когда-то сформировало эти отношения — трансляцию в белок из нуклеиновой кислоты. Предки современных рибосом, которые, возможно, не слишком отличались от нынешнего диапазона РНК-структур, изобрели этот трюк. Таким образом, уже в самом начале процесса зарождения жизни мы находим перевод с одного языка химии на другой, совершенный структурами, дошедшими до нас практически без изменений.

До рибосом существовала одна химия. Очень сложная, будьте уверены, но всего лишь химия —

сложность сама по себе значит мало. Однако для нас важно, что сложность в данном контексте означает *организованное усложнение*. Каждый повар знает, что если нагреть две простые химические субстанции — сахар и масло, то получится карамель. На химическом уровне карамель — неизмеримо сложная штука. Она состоит из несметного числа молекул, каждая из которых содержит тысячи атомов. Молекулярная структура карамели куда более сложна, чем большая часть молекул, использованных вами для прочтения этого текста. Но толку от карамели немного, разве что она приятна на вкус. То есть одного усложнения недостаточно, если мы хотим, чтобы на выходе получилось что-нибудь интересное. Подобным же образом, смешав слабые растворы аминокислот, сахаров, щелочей и прочего с особым сортом глины, вы получите длинные и очень сложные полимеры. Однако, как и в карамели, в них для нас нет ничего любопытного. Тем не менее, как только благодаря древнейшим рибосомам начались взаимоотношения между молекулами, сложность одержала верх над простым усложнением.

Под «сложностью» мы понимаем «организованную сложность». В сложных системах, таких как автомобиль, отдельные детали (тормоза, рулевое колесо, двигатель) вне системы ведут себя так же, как и находясь внутри неё. Главным образом, они просто торчат там, пока их не толкнут или не потянут, то есть не приведут каким-либо образом в движение. Но человек, муха или амёба — совсем другое дело. Ваши «детали» ведут себя различно в зависимости от того, являются ли они частью системы или существуют сами по себе. Части взаимодействуют более углублённо, меняя свою природу в зависимости от системы.

Например, мост, связывающий остров с материком, является такой сложной системой. Для того, чтобы мост выполнял свою работу, совершенно не важно, из чего он сделан. Это могут быть канаты, сталь или бетон. Он может даже состоять из ничего или из воздуха, если мы, например, говорим о туннеле. Важным свойством моста будет не материал, из которого он изготовлен, а то, насколько эффективно он связывает две точки. Именно эта связь и есть его *эмерджентное свойство*, изначально не присущее ни одному из вышеперечисленных материалов. Оно возникает из взаимоотношений частей и географического фактора. Более того, едва появившись, мост изменяет саму географию. Река, через которую он переброшен, перестаёт быть препятствием для транспортных средств, даже если они не умеют плавать, прыгать или передвигаться под водой. Заметьте, что вы не сможете понять, откуда взялись все эти новые свойства, если просто изучите материалы, из которых сооружён мост.

География местности меняется тогда и только тогда, когда мост связывает оба берега. Иначе говоря, сам мост возникает в тот самый миг, когда *возникает связь*. В некоторых случаях это происходит, когда через пропасть переброшена первая верёвка; в других — когда по мосту проедет первый автомобиль; в иных случаях — когда рядом заработает таможня.

Аналогичным образом рибосома, находящаяся в клетке, сильно отличается от свободной. Она исполняет конкретную, но в то же самое время почётную работу: читает послание, переданное через матричную РНК, и строит белки согласно утверждённому генетическому «плану». Интересно, не стало ли

химическое взаимодействие, осуществлённое ранними рибосомами, тем самым «мостом», наведённым между различными типами химических процессов и поставляющим рибосомам энергию и материалы, необходимые для репликации? В конце концов, они сами состоят в основном из РНК.

Действительно, если бы нас попросили назвать единственное новшество, отличающее живое от неживого, мы бы сказали, что это рибосомы, Высший биопереводчик. Мы, как и Марчелло Барбьери, считаем, что рибосомы находятся во главе угла для всего живого. ДНК — это всего лишь скучная проза жизни, рибосома — чтец, а РНК — истинная поэзия. Как только появилась рибосома, будущее ожило, и именно этот шаг стал во многих отношениях истинным началом жизни.

Происхождение многих явлений связано с более тонкими формами эмерджентности: начало грозы, появление жёлудя из завязи на дубе, возникновение планеты Земля. Каждый из этих случаев — это переход количества в качество: эмерджентное событие, локализирующее истинную исходную точку. Первая вспышка молнии, первые листочки, жар ядра внутри земной мантии — всё это эмерджентные события, отмечающие возникновение новых структур. Процесс становления делится на две части: до эмерджентности и после неё.

Если феномен эмерджентный, то он выходит за границы всего того, что было прежде. Он создаёт нечто новое, то, чего не было в отдельно взятых частях и деталях. Даже если начать их объединять друг с другом или с тем, что подвернётся под руку, что окажется потом лишним. Подобный подход — это лучшее, что можно назвать истоком. Эмерджентное событие зарождается не тогда, когда все

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
его части соединяются вместе, оно зарождается тогда, когда возникает целое.

Возникновение первой молнии знаменует начало грозы. Деление клетки, выделяющее жёлудь из других почек, — появление дуба. Процессы деления и иные отношения, способствовавшие формированию яйцеклетки, позже ставшей вами, срежиссировали эмерджентное событие — ваше возникновение. Вселенная сложна именно потому, что эмерджентные события (при которых количественные изменения переходят в качественные) происходили очень часто. В итоге были построены «мосты»-рибосомы, а Луна кружится вокруг Земли.

Эти связи объединили отдельные события в причинно-следственную сеть, ставшую основной характеристикой окружающего нас мира. Однако как хотите, а история — это вам не сеть. Её структура линейна, поскольку говорить или писать можно лишь слово за словом. Даже используемый в Интернете гипертекст задаётся линейной программой, написанной на языке гипертекстовой разметки (HTML). Вот почему для человеческого нарративума происхождение кажется сложным и путаным явлением и мы изо всех сил пытаемся отыскать простоту там, где её нет и быть не может.

Глава 11

ВЕСЬМА ИНТЕРЕСНЫЙ КАЗУС

НАВЕРН ВЗГЛЯНУЛ НА МИСС ДОУ С ВЫРАЖЕНИЕМ ЛЁГКОГО сожаления, тут же сменившимся улыбкой.

— Значит, домой, а? Прекрасная новость, не правда ли? Уверен, когда ваши люди узнают, что с

вами приключилось, они сильно удивятся. Впрочем, волноваться не о чем: мы вернём вас точнёхонько в то место и время, откуда вы исчезли. Какая жалость, что вы не можете задержаться у нас подольше. Всегда полезно поговорить с кем-нибудь, кто умеет разговаривать, — Чудакулли тяжело вздохнул. — Поверьте, быть Аркканцлером нелегко. Мало кто смотрит на тебя как на человека. Остаётся лишь мечтать, что отыщется некто, кто рискнёт сделать тебе замечание, когда ты ведёшь себя как полный олух.

Он снова вздохнул, и Марджори произнесла:

— То есть вы не будете возражать, если я погощу у вас ещё немного? В смысле, вы всегда сможете сделать так, будто ничего не случилось, а я уже и не припомню, когда в последний раз брала отпуск. К тому же меня чрезвычайно занимает всё, что здесь происходит. Насколько я могу судить, намечается грандиозный процесс за право обладания моей родной планетой. Так что вы меня извините, но я требую места в первом ряду, раз уж являюсь в некотором смысле арендатором. Кстати, я могла бы оплатить своё пребывание. Не очень хорошо хвалить саму себя, но я отлично разбираюсь во всех тонкостях библиотечной практики. Нет, в самом деле, разве не очевидно, что представителю мира, являющегося предметом тяжбы, должно быть предоставлено право хотя бы наблюдать за ходом процесса? Я считаю, это будет справедливо.

— Возможно, тогда ей придётся прицепить бороду, как того требует существующее уложение, — заметил Думминг Тупс, покосившись на Аркканцлера. Воздух немного сгустился, и Думминг внимательнее присмотрелся к лицу Чудакулли. Медленно прого-

варивая каждую букву, словно перебирая хрупкие и весьма ценные предметы, тот сказал:

— Похоже, господин Тупс, ты подзабыл о... кодициле.

— Кодициле, Аркканцлер?

— Да, господин Тупс, о *сноске*, которая гласит, что пол библиотекаря несущественен.

Условно говоря, Думминг должен был бы в этот момент ступить на зыбкую почву, однако по причине долгого срока пребывания в должности преподавателя Незримого Университета, а также своих непревзойдённых, поистине энциклопедических знаний о нём он на неё не ступил. Думминг условно перепоясал свои условные чресла и заявил:

— Аркканцлер, но такого кодициля не существует. Верьте мне, сэр, я ознакомился со всеми статутами и директивами, относящимися к университету.

Он ожидал, что подобные слова спровоцируют немалый шум, и попятился, однако Наверн Чудакulli широко улыбнулся и произнёс:

— Мой мальчик, этот кодициль существует *де факто*. Если уж библиотекарем может быть орангутанг, пусть даже и прошедший через стадию человека по пути к своему высшему предназначению, тогда, *естественно*, и *безбородый* библиотекарь, одновременно являющийся леди, может работать в нашей библиотеке. Причём орангутанг — лучший библиотекарь, который у нас когда-либо был, не говоря уже о том, что его кормление обходится дешевле некуда. В общем и целом положение о том, что библиотекарь не обязан быть человеком мужского пола, утвердилось *окончательно и бесповоротно*.

Убедившись, что буря миновала, Марджори, стараясь говорить как можно более беззаботно, сказала:

— А у вас и правда библиотекарем работает орангутанг? Я это знала! Видела его прежде, да и другие тоже, только об этом предпочитают не говорить вслух, так, просто на всякий случай. Первый раз это случилось, когда однажды мне потребовалось спуститься в книгохранилище. Он, должно быть, сильно удивился, потому что сунул мне в руку банановую кожуру и исчез. Главный библиотекарь тогда предупредил меня, чтобы я не болтала об этом с младшими библиотекарями. Он прошептал: «Вам крупно повезёт, если подобное с вами больше никогда не случится». А во второй раз...

— Итого, значит, *дважды*? Да, мисс Доу? — просиял Чудакулли. — Тогда давайте доведём это число до трёх. В ближайшее время я вас с ним познакомлю, а теперь, увы, мне срочно нужно к господину Косому, нашему законнику. Просто дожидаться не могу! *Игра началась!* Что тебе, господин Тупс? Хочешь что-то добавить?

— Верно, Аркканцлер. Я полагаю, что в случае, подобном нашему, лорд Витинари пожелает самостоятельно вершить суд, чтобы быть уверенным в справедливости решения.

— Вот ещё! Это *мы* сотворили Круглый мир! И он принадлежит нам со всеми своими потрохами. Мы ж не из воздуха его извлекли...

Думминг уцепился за эту фразу, словно шахматист, атакующий ферзя противника.

— Но мы *действительно* извлекли его из воздуха, Аркканцлер! Именно так! Вы, конечно, можете сказать, что этот мир уже *имманентно* присутствовал в воздухе, вот только кому принадлежала его имманентность? Это будет весьма и весьма интересный казус...

— Весьма и весьма интересный казус, — прошелестел господин Косой, самый главный адвокат Анк-Морпорка и по совместительству самый мёртвый из них. Ну, или, по крайней мере, самый мёртвый из тех, кто мог сам сказать вам, что он *мёртв*. Косой зашуршал бумагами, лежащими перед ним на столе. А возможно зашуршали его руки, поскольку господин Косой был зомби, самым трудолюбивым зомби Анк-Морпорка. Он взирал на Чудакулли, сидящего напротив, и на его лице было... скажем так, замогильное выражение, а голос казался каким-то влажно-хриплым. К сожалению, описать всё это как-то иначе не представлялось возможным.

— Видите ли, Аркканцлер, это не просто свара из-за лошади или дома. Тут мы выходим за рамки элементарного оккультизма в области совершенно неизведанные. В *высокозатратные* области, я бы сказал. Мне известно, что омнианская Церковь Последних Дней обратилась за поддержкой к другим религиозным группам. А ведь ни для кого не секрет, что не все из них питают особенную приязнь к волшебству, считая его посягательством на свои права собственности.

— Посягательством?! — возмущённо вскричал Чудакулли.

Господин Косой издал смешок, завершившийся обычным хрипом.

— Насколько я в курсе страстей, бушующих в церковных кругах, они там считают омниан опасно старомодными и не понимающими даже смысл слова «компромисс». Короче говоря, Аркканцлер, омнианцы просто *знают*, что они правы, и всё тут. Между прочим, сегодня во второй половине дня я узнал, что лорд Витинари взял ваш случай под свой контроль. А поскольку лорд представляет высшую светскую власть,

это означает, что его слово будет последним, — адвокат снова зашуршал бумагами. — Ах, да. Он сможет выкроить для вас немного времени в четверг.

На следующее утро Марджори была разбужена миссис Герпес, принесшей ей миску мюсли, улучшающих работу кишечника, чайник, полный ароматного Ерл-Грина, два яйца, сваренных вкрутую, и экземпляр газеты, оказавшейся «Анк-Морпоркской Правдой». Огромный заголовок на первой странице гласил:

АТАКА КРУГЛОГО МИРА

Была там, разумеется, и передовица. Однако, как и в большинстве подобных опусов, где речь идёт о вере и богах, борзописцы предпочли спустить дело на тормозах, бросившись в рассуждения о старом, добром и, главное, безопасном предубеждении, что религия, без сомнения, служит источником утешения для малых сих, а без уважения к чужой точке зрения никаких дебатов быть не может.

Марджори называла это «тише-воды-ниже-травы»-журналистикой, предпочитающей робко держаться в сторонке и не идти наперекор подавляющему большинству. Таким образом, газетчики не рисковали подвергнуться преследованию со стороны почтеннейшей публики или обнаружить в своём лотке для входящих бумаг парочку писем с угрозами. То, что редактор гордо именовал это *Vox Populari*, то есть *гласом общественности*, выглядело особенно смешно. Правда, смешно было лишь для того, кто имел возможность глядеть на происходящее со стороны. Решимость волшебников не отдавать Круглый мир омнианам заставила народ шевелить мозгами (даже тех, кому шевелить было особенно нечем), о чём свидетельствовали фразы вроде: «А вот я считаю...»

После многих лет работы в библиотеке Марджори убедилась, что глубокомысленные изречения, начинающиеся со слов «Я считаю», едва ли способны пошатнуть основы мироздания, ну или хотя бы не шататься самим.

Тут уж ничего не поделаешь: у Марджори были три учёные степени, включая докторскую, и она могла даже *думать* на греческом — великолепный язык для работы с идеями. Латынь... Ну да, она полезна, конечно. Однако в греческом есть нечто особенное, такое *je ne sais quoi*, точно так же, как и во французском, если хорошенько подумать. Так что, если вас забавляли крамольные размышления против демократии, она, бывало, не могла сдержатъ раздражения при мысли, что система придаёт одинаковое значение мнению человека осведомлённого и того, кто покупает прессу только затем, чтобы поглазеть на голых девиц.

Марджори не раз спорила об этом со своей матерью. Та придерживалась такого мнения, что всё это со временем пройдёт, упирая на то, что многие из именитых интеллектуалов повинны в высказывании глупейших и самоубийственнейших идей. Мол, глупые умники приносят куда больше вреда, чем простодушные болваны.

Едва Марджори отложила газету, как в дверь робко постучали. За ней обнаружился волшебник, знакомый ей Ринсвинд, выглядевший карликом рядом с крупным, но чрезвычайно дружелюбным с виду орангутангом. Последний проковылял в комнату, опираясь на костяшки пальцев.

— Прощу меня простить, мисс, — сказал Ринсвинд, — но Аркканцлер пожелал, чтобы вы познакомились с нашим Библиотекарем. Когда-то он был человеком, как мы с вами, но после небольшого ин-

цидента в библиотеке стал... чем-то *большим*, если вы понимаете, о чём я. Кажется, вы не удивлены?

— Знаете, господин Ринсвинд, я действительно *не* удивлена. Мы, библиотекари, нечасто об этом говорим, но все мы знаем о банановой кожуре, в одночасье появляющейся рядом с книгой, которую ты безуспешно ищешь и вдруг обнаруживаешь именно там, где она и должна стоять, хотя мог бы поклясться, что полка пустовала уже несколько месяцев. У нас у всех имеется подобный опыт, и мы знаем, что орангутанг где-то рядом. Хотя временами и вверх тормашками. Лично я встречала уже этого джентльмена по крайней мере дважды.

Она смело протянула руку Библиотекарю. На ощупь его рука напоминала мягкую кожаную женскую перчатку. Библиотекарь подмигнул Марджори.

— Он понимает всё, что вы говорите, — встрял Ринсвинд, разрушив очарование момента. — А очень скоро и вы обнаружите, что сами понимаете всё, что говорит он. Это что-то вроде протечки между... Есть ещё такое научное словечко..

— Осмос, — не раздумывая подсказала Марджори, за что была вознаграждена великодушным:

— У-ук!

— Аркканцлер распорядился предоставить вам доступ к нашей библиотеке, в которой, само собой, имеются копии всех книг, написанных с момента изобретения письменности. В частности, вас может заинтересовать содержимое Александрийской библиотеки, нам удалось вынести оттуда всё, прежде чем она сгорела, и... Позвольте я уточню... да, так и есть: библиотеки Атлантиды. Людьми они там, правда, не были, но Библиотекарь с помощью друзей расшифровал язык наиболее разумных тамошних

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда обитателей — крабоподобных созданий, записавших на каменных плитах всю историю сотворения мира. Какая всё-таки жалость, что они были настолько *вкусными*.

Пока Ринсвинд продолжал распинаться, Марджори стояла с открытым ртом.

— Аркканцлер предупредил меня, что вы, возможно, пожелаете здесь осмотреться, пока остальные готовятся к заседанию в четверг. Уже весь город гудит! Ладно, начнём наш гранд-тур по библиотеке. Строго говоря, это занимает больше миллиона миллиардов лет, но мы с вами срежем путь.

И действительно, Марджори успела вернуться лишь к обеду в среду, насыщаясь книгами, но не настолько ими пресытившись, чтобы на следующий день не захотеть совершить ещё один набег. Однако у неё тут не было ни единого шанса: четверг целиком и полностью принадлежал крючкотворам.

Аркканцлер согласился удовлетворить её просьбу присутствовать в зале суда, но поскольку в Плоском мире она оказалась совершенно случайно, о её происхождении было решено не упоминать. Просто на всякий случай. Что это за случай такой, Марджори не ведала.

Но ведь никто не сказал, что ей самой нельзя будет и рта раскрыть. Или что нельзя будет следить за ходом слушаний подобно ястребу, а может быть, даже так: подобно ястребу с чрезвычайно острым зрением. Она даже отвлеклась от возлюбленных книг и нашла время просмотреть газеты. Похоже было, что большая часть горожан не особенно интересовалась исходом дела, если вообще знала, что именно стоит на кону.

Их занимала только предстоящая схватка.

Глава 12

ДЛИННАЯ РУКА ЭРУДИЦИИ

В ПЛОСКОМ МИРЕ, МОЖЕТ БЫТЬ, И НЕТ УСТОЙЧИВОЙ правовой системы, зато там имеется Гильдия адвокатов. В общем, это вполне ожидаемо: ни один крючоктвор не позволит такой мелочи, как право, встать у него на пути. Традиционным методом разрешения правовых споров является трибунал, в котором председательствует патриций Анк-Морпорка, лорд Витинари, если, конечно, сам того пожелает. В Плоском мире, как и во многих частях мира Круглого, разногласия по поводу законности или предполагаемых нарушений оной подчиняются формальным процедурам, с привлечением писанных кодексов, прецедентов (частенько никак с делом не связанных), аргументов, контраргументов, нанятых экспертов и... Ах, да! Доказательств, конечно.

Что такое доказательство?

В Круглом мире, даже в странах, почитающих себя демократическими, как ни странно, значительная часть юридического процесса — это попытки той или иной его стороны исключить или, наоборот, включить в дело некие ключевые доказательства, стремление во что бы то ни стало склонить присяжных на свою сторону, соглашения о признании вины в обмен на более мягкий приговор, а то и создание всевозможных помех справедливому судебному разбирательству. Таким образом, закон берёт верх над справедливостью.

Подобное поведение характерно для юристов обоих миров.

Вместе с тем в Круглом мире существуют законы иного рода. Те самые, которые его обитатели

наивно именуют «законами природы»: правила, по которым функционирует их мир. Человеческие законы там обойти можно, законы природы — нет. Потому что это не придуманные людьми правила, а информация о поведении Вселенной. На суд науки также выносятся доказательства, однако с иной целью. Научные доказательства служат не для определения вины или невиновности обвиняемого, а для установления истинности или ложности закона природы.

Если бы всё было так просто.

Так, как мы полагали в те благословенные времена, когда думали, что сила тяжести действительно уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния, свет был волной, а время не зависело от пространства. Бог был математиком, а Вселенная — часами. Теперь же вы можете на футболках прочесть не только уравнения теории относительности, но и надписи вроде: «Прежде я ещё сомневался, но теперь и в этом не уверен».

Во многом эта фраза отражает современное отношение учёных к физическим законам. Сегодня мы ожидаем, что общепринятые законы природы время от времени будут опровергаться новыми, более точными наблюдениями или вновь открывшимися обстоятельствами. Трансмутация неблагородных металлов в золото невозможна с точки зрения законов классической химии, но вполне допустима с точки зрения законов ядерной физики. То, что мы именуем «законами» физического мира, очень походит на орнамент, который мы можем аппроксиматически описать с помощью математических уравнений в контексте граничных условий. Мы часто называем это «моделями» или «правилами» и лишь в наибо-

лее проверенных случаях по-прежнему употребляем слово «законы».

Отказ от определённости усиливает науку, поскольку даёт учёным возможность пересмотреть свои взгляды, когда доказательства показывают их неправоту. Однако народу *нравится* определённая, многие вообще не в состоянии понять, зачем нужны обоснованные сомнения. Какое раздолье для наших обезьян-сказочников, тут же начинающих требовать театрализованного судебного разбирательства и потешной битвы обвинителя и защитника. Будь то один учёный против другого (индивидуумам свойственны собственные идеи о том, что такое законы природы) или наука против антинауки перед судом общественного мнения (рак лёгких vs табачные компании, эволюция vs творческий замысел, изменения климата vs естественный скептицизм).

Законы природы всё более напоминают законы человеческие, поскольку результат зависит не столько от доказательств, сколько от того, какие из них принимаются во внимание, и от интерпретаций. Вместо людей, добровольно объединившихся ради познания природы, мы находим тех, кто действительно к этому стремится, и тех, кто уверен, будто *уже* всё знает. Причём последние стараются любыми путями протаскивать свою точку зрения, затыкая рты несогласным. Научное сомнение становится их оружием, давая возможность критиковать саму науку на том основании, что ей якобы вообще ничего *не известно*.

Настоящие учёные не принимают законов, не воплощают их в жизнь и не пытаются увильнуть от их исполнения. Они не образуют комплоты, решающие, какие законы подходят их целям, объяв-

для их в этом случае истинными, как считают социальные релятивисты и постмодернисты. Учёные, как и их предшественники, натурфилософы, тратят уйму времени на исследование всевозможных следствий из гипотетических версий законов природы, надеясь подтвердить теорию или опровергнуть её. Впрочем, ничто человеческое им не чуждо, поэтому они предпочитают подтверждать свои собственные догадки и опровергать догадки оппонента, однако лучшие из них стараются избегать подобной предвзятости, если доказательства их неправоты очевидны.

Ярким примером подобного служит Ричард Мюллер, руководящий с 2009 года проектом «Земля Беркли». До июля 2012-го он был известен своим чрезвычайно скептическим отношением к вопросу климатических изменений. Во время исследований, направленных на опровержение доказательства антропогенной природы глобального потепления, Мюллер, получивший поддержку групп, лоббирующих интересы противников климатических изменений, заново проанализировал данные о температуре Земли за последние 250 лет. В результате выяснилось, что результаты полностью подтвердили влияние человеческого фактора на глобальное потепление. Анализ показал, что за этот период температура поверхности Земли выросла на 1,5 °C, причём две трети этого роста пришлись на последние 50 лет.

Мюллер без промедления объявил, что его предыдущие предположения об ошибках, допущенных при сборе и анализе данных, оказались необоснованными. «За последний год, — признался Мюллер, — я пришёл к выводу, что глобальное потепление действительно существует и предыдущие оценки

его динамики верны. И вот ещё что: вина за это почти полностью лежит на людях».

Вот в этом-то и заключается различие между скептицизмом и огульным отрицанием.

С законами природы связаны две крупные философские проблемы. Что такое «законы природы»? Откуда они на нас свалились?

Сложность ещё и в том, что слова сами по себе многозначны. Философ Томас Гоббс в своём «Левиафане», опубликованном в 1652 году, повествует о законах, дарованных богом. «Первый закон природы гласит: всякий человек должен стремиться к миру, при условии, что есть надежда его достичь». Именно это и должно было, по мнению Гоббса, определять поведение человечества. Альтернативный подход принадлежит Джону Локку, одному из первых членов Лондонского королевского общества по развитию знаний о природе, который вместе с тем охотно соглашался, что бог установил закон против рабства: «Состояние природы имеет свой закон, ею управляющий, которому подчиняется каждый: разум, который и есть этот закон, учит всех людей, кто пожелает с ним считаться, что все живущие существа равны и независимы и никто не имеет права причинять вред чьей-либо жизни, здоровью, свободе или имуществу». Отлично: консультируемся с разумом и создаём систему, в которой каждый будет свободен, — всего и делов. Для начала, пожалуй, неплохо, но придётся, конечно, сделать кое-какие исключения: во-первых, само собой, для ведьм; затем для детей, воровующих хлеб; ну и вообще для всех злоумышленников в общепринятом значении слова «зло».

В приведённых примерах законы природы были скорее сродни людским законам в современном их

понимании, нежели законам физики. Примерами последних могут служить закон всемирного тяготения и закон Ома, определяющий связь между напряжением, силой тока и сопротивлением в электрических цепях. Их смысл, скорее, близок к объяснениям того, «как работают всякие штуковины», и именно это станет нашей отправной точкой.

В своём «Характере физических законов» Ричард Фейнман писал, что, стремясь обнаружить новый закон природы, мы начинаем с гипотезы типа ньютоновского закона гравитации. Затем производим ряд расчётов, проверяя, вписываются ли конкретные примеры в эту гипотезу. Если всё идёт хорошо, наша гипотеза повышается «в чине» до теории и испытывается на множестве других примеров. Постепенно масштаб их растёт: сначала знаменитые яблоки¹, потом Луна и планетарные орбиты, затем наблюдение за притяжением массивных сфер в лабораторных условиях и, наконец, открытие того, что галактики, находящиеся на значительном удалении друг от друга, также оказывают взаимное гравитационное воздействие. И по мере роста масштаба статус теории повышается, наконец, до закона.

Это вновь возвращает нас к Большому адронному коллайдеру и драматическому открытию бозона Хиггса — долгожданной элементарной частицы, дол-

¹ Хотя байка и считается выдумкой, у неё есть определённые основания. Ньютон часто рассказывал, что на идею его навело падающее с дерева яблоко. В Википедии, например, написано, что многие знакомые Ньютона, в том числе Уильям Стьюкли, чья рукопись стала доступной благодаря Королевскому обществу, подтверждали эту историю, но, разумеется, без карикатурного преувеличения с яблоком, упавшим на голову.

женствующей объяснить наличие массы у остальных шестнадцати частиц в Стандартной модели. То, что раньше являлось эксцентричным домыслом, стало господствующей установкой, а Стандартная модель сделала гигантский скачок в сторону признания её законом природы. Впрочем, пока ещё об этом говорить рановато, поскольку нынешний уровень знаний оставляет шанс альтернативным объяснениям.

В конце 2011 года, будучи завзятым оптимистом, вы могли разглядеть бозон Хиггса в ничтожном, статистически irrelevantном пичке на графике, который соответствовал энергии около 125 ГэВ (миллиардов электронвольт). К середине 2012 года этот пичок достиг значения 5σ , означающего, что вероятность случайности его наблюдения меньше чем один к двум миллионам. 4 июля 2012 года ЦЕРН (европейская лаборатория, руководящая БАКом) официально объявил о существовании бозона Хиггса.

Ну, если точнее, *некоего* бозона Хиггса. Хиггсоподобного бозона. В общем, чего-то в этом роде. (Теория суперсимметрии, чрезвычайно популярная среди физиков-теоретиков, предполагает наличие по крайней мере *пяти* бозонов Хиггса. Может быть, был обнаружен первый из них.) Под результаты наблюдений вроде бы подпадает конкретный бозон Хиггса, определённая теоретическая конструкция, но некоторые ключевые особенности найденной частицы до сих пор не измерены. Никто не может дать гарантии, что они совпадут с теоретическими расчётами, пока не будет собрано достаточно данных. Одно хорошо: теперь физики хотя бы знают, где искать.

Журналисты настойчиво и безо всяких на то оснований, кроме стремления к сенсационным заго-

ловкам, именовали частицу Хиггса «частицей бога». Название было взято из книги нобелевского лауреата по физике Леона Ледермана «Частица бога: если Вселенная — это ответ, то каков был вопрос?» Между прочим, сам Ледерман хотел назвать частицу Хиггса «проклятой богом» из-за всех тех проблем, которые она создала. Однако издатель решил иначе.

Это опасная практика. Из-за неё некоторые религиозные люди, преследуя собственные цели, утверждают, что между бозоном Хиггса и идеей бога есть какая-то связь. Точно так же они полагали, что Стивен Хокинг в своей книге «Краткая история времени» использовал выражение «божественный разум» в буквальном теологическом смысле, а не в качестве метафоры. По мнению журнала *New Scientist*, именно словосочетание «частица бога» вдохновило некоторых обнадёженных миссионеров, обивающих пороги редакции, на утверждение, что учёные наконец уверовали в высшие силы. Фраза «Они отыскиали *Ego* в Большом адронном коллайдере» служит замечательной иллюстрацией.

Печальный промах с калейдоскопом меркнет в сравнении с утверждением, что учёные поверили в бога, раз наблюдали частицу Хиггса. Это всё равно что приводить в пример фотон как доказательство духовного просветления.

Будучи математиком, Йен скорее предпочитает стандартно-модельный «торт с вишенкой» из бозона Хиггса, впрочем, как человек он бы хотел, чтобы никакого заранее предсказанного Хиггсом бозона не нашли: так было бы гораздо интересней. А вот биолога Джека одолевают дурные предчувствия. Он крайне обеспокоен тем, что доказательства существования всех фундаментальных частиц осно-

ваны только на *интерпретациях* данных, а также способах их получения. Наблюдать новую частицу нелегко: нельзя просто посмотреть на неё и увидеть, как бывало в добрые старые времена. Частицу Хиггса, в частности, можно заметить лишь по окружению. Наблюдать её непосредственно вообще невозможно — она существует слишком малое время, распадаясь на целый ливень других частиц. Таким образом, вы должны искать этот «ливень», гипотетически произведённый бозоном Хиггса, и на его основании делать заключение о существовании последнего.

Давайте воспользуемся аналогией. Представьте неких *пианологов*, существ с прекрасным слухом, но не способных ни увидеть, ни потрогать само пианино. Как им узнать, из чего сделан музыкальный инструмент?

Позволим им кидать в пианино разные предметы. Меткий бросок камешком время от времени произведёт звук на определённой ноте. *Мы* знаем, что будет происходить, потому что камень угодил в клавишу, пианологи же лишь услышат ноту. Собирая данные, они постепенно получают гамму, обладающую чёткой математической структурой, и сделают напрашивающийся вывод: пианино состоит из «пианонов» различной частоты. В ходе экспериментов с большей энергией бросков будет открыт новый «пианон» — хлопион. (Мы-то знаем, что это хлопнула крышка пианино.) Картина сильно усложнится. Вскоре в списке появится гамманион, затем мюанион, а там, глядишь, и таунион.

Вместо того чтобы сделать всё более понятным, новые высокоэнергетические данные будут лишь мутить воду. Как же нашим пианологам решить кучу возникших теоретических вопросов? Идея! Надо

попросить огромный правительственный грант для получения возможности куда более *высокоэнергетических бросков*. Это потребует сооружения со-роказтажного Большущего Аккордного Коллапсера (БАК), чтобы в освящённой временем манере заезжих рок-звёзд спихнуть злосчастный инструмент с крыши. Результаты будут впечатлять, но их окажется чертовски сложно интерпретировать. И вот путём тщательного анализа полученные звуки разложены на какофонию из сотен различных гамманионов, десятка-другого хлопионов, после чего осталась даже ещё парочка. Этот остаток, полученный путем вычитания из общей звуковой неразберехи всех известных компонентов, и есть долгожданное доказательство существования Большого Разрыва. Журналисты будут упорно именовать новый пианон Бум-пианоном, исходя из звука, который издало несчастное пианино, столкнувшись с гипотетическим полем... А точнее, это была автостоянка.

В общем, было доказано: пианино обладает массой.

Поскольку эксперимент, подтверждающий существование нового пианона, чрезвычайно сложен и крайне ненадёжен, придётся расколотить несколько миллиардов пианино, прежде чем результаты станут статистически значимыми. Зато, наконец, всё подсчитано и опубликовано об эпохальном открытии месяцы спустя после того, как сведения о первом эксперименте попали в заголовки газет.

Важный вопрос, на который авторы этой книги склонны отвечать немного по-разному, заключается вот в чём: не могут ли физики частиц ошибаться и неправильно интерпретировать природу материи, точно так же как наши гипотетические «пианологи» решительно не способные понять, что же такое пиа-

нино? Колотя что-либо с целью узнать, что из этого выйдет, мы можем разбить это на составные части, но также спровоцировать новые модели поведения, которые невозможно будет рассматривать в качестве компонентов. Действительно ли физика частиц выясняет, из чего состоит материя, или она просто заставляет материю вести себя странным образом?

Если без шуток, подумайте над тем, как именно мы анализируем звуки. Учёные и инженеры предпочитают для этого разбивать сложный звук на простые составляющие — синусоидальные колебания определённой частоты. Синусоидальная кривая, или так называемая синусоида, математически описывает простейший чистый звук. Этот метод называется Фурье-анализом, по имени Жозефа Фурье, использовавшего его в 1807 году при изучении теплопроводности. Например, звук кларнета имеет три основных компонента Фурье: колебание главной частоты (нота, к которой звук ближе всего), более слабое колебание втрое большей частоты (третья гармоника) и ещё более слабое колебание пятикратно большей частоты (пятая гармоника). Модель продолжает нечётные гармоники до тех пор, пока человеческое ухо не перестаёт их различать.

Звук кларнета можно синтезировать в цифровом виде, путем сложения всех этих компонентов ряда Фурье¹. Но существуют ли эти компоненты в *физическом* смысле? Спорный вопрос, несмотря на то, что мы можем разложить звук на эти самые «компоненты» и собрать его заново. С одной стороны,

¹ Если доминирующая частота равна ω , то комбинация $\sin(\omega t) + 0,75\sin(3\omega t) + 0,5\sin(5\omega t) + 0,14\sin(7\omega t) + 0,5\sin(9\omega t) + 0,12\sin(11\omega t) + 0,17\sin(13\omega t)$, доходящая до 13-й гармоники, для человеческого уха будет звучать совершенно убедительно.

их можно опознать, приложив нужную математику к звучанию кларнета. А с другой — кларнет не издаёт чистых синусоидальных тонов, по крайней мере, без дополнительной возни с заглушением нежелательных колебаний, но в таком случае кларнет перестанет быть кларнетом. Математически звуковые колебания, издаваемые кларнетом, лучше всего описываются с помощью нелинейного уравнения, которое соответствует сложному характеру колебаний, а не только набору отдельных компонентов Фурье. Иначе говоря, кларнет не генерирует отдельных компонентов, которые затем объединяет. Его звук существует как неделимое целое.

Из математических построений вы можете много узнать о звучании кларнета, но это не делает их материальными, хотя математический метод по-своему полезен. Похожий метод используется для сжатия данных в цифровых изображениях, только вместо звуковых волн рассматривается полутоновая шкала. И точно так же реальная картинка не получается путём простого соединения компонентов.

Может быть, физики тоже просто подбирают математические конструкции, которые создают в процессе анализа данных, и уже их *интерпретируют* в качестве фундаментальных частиц? Реальны ли все эти фантасмагорические высокоэнергетические частицы или они — артефакты сложных возбуждений неясной природы? И даже если они существуют в действительности, какой научный и философский смысл это имеет? Сейчас мы с вами затрагиваем вопросы о природе самой реальности, главным из которых является проблема существования реальности как таковой. Мы отнюдь не уверены в ответе, посему приходится довольствоваться лишь постановкой вопроса. К тому же есть подозрение,

что некоторые различные интерпретации одного и того же явления могут быть одинаково справедливыми¹, и выбор варианта зависит от того, для чего именно он вам нужен.

По существу, бозон Хиггса — это крошечный бугорок на кривой, которая в противном случае осталась бы совершенно гладкой. Учитывая склад мышления физиков, занимающихся частицами, их настрой и традиции, он, естественно, был интерпретирован ими как частица. Нам прежде всего интересно, почему этот «бугорок» стал объектом такого пристального внимания, в то время как гораздо большее количество данных всей остальной кривой отошло на задний план.

Возьмём другой известный пример, имеющий те же особенности. Наше видение Солнечной системы со всеми её планетами, астероидами и кометами, ведущими себя привычным нам образом, перевернулось бы, если бы мы приняли какой-нибудь космический корабль за естественное небесное тело. Ведь этот паршивец злостно нарушил бы закон всемирной гравитации. Но если закон определяет естественный порядок вещей, значит, космический корабль — аномалия.

Вспомните о суете, поднявшейся вокруг непра-

¹ В научно-фантастическом романе Майкла Джона Харрисона «Свет» инопланетяне, живущие у Галактического Ядра, изобрели шесть различных типов космических двигателей, причём каждый основывался на принципах одной из теорий фундаментальной физики, некоторые из которых были известны как ошибочные. Все двигатели работали прекрасно. Точно так же в Круглом мире теория аэродинамики — это аппроксимация, игнорирующая структуру вещества в масштабе атомов, и несмотря на это, самолёты летают как ни в чём не бывало. Очевидно, «враки детям» время от времени *срабатывают*.

вильного поведения «Пионера-10» и «Пионера-11», начавших необъяснимым образом тормозить? Это были первые космические зонды, отправленные к внешним планетам Солнечной системы, таким как Юпитер и Нептун. Из-за гравитационного притяжения Солнца их скорость постепенно замедлялась, однако она была достаточно высока и позволяла его преодолеть, позволив аппаратам покинуть со временем пределы Солнечной системы. Когда аппараты находились на том же расстоянии от Солнца, как и Уран, наблюдатели заметили, что скорость теряется несколько быстрее, чем объяснялось гравитацией: примерно на одну миллиардную долю метра в секунду за секунду. После долгих чесаний затылков в 2011 году был опубликован отчёт, объяснивший, что причина могла крыться в особенностях теплового излучения аппарата, создававшего небольшое давление.

Здесь декорацией служит один из основных физических законов, а именно закон гравитации, на фоне которого разворачивается история полёта космического корабля. *Pan narrans* считает, что космический корабль и есть самое интересное, поскольку не вписывается в существующий закон.

Видимо, наш разум эволюционировал в условиях, при которых исключениям придавался особый вес. Айзек Азимов, плодовитый писатель-фантаст и популяризатор науки, писал: «Самые волнующие слова, которые можно услышать от учёных, те самые, которые только и предвещают новые открытия, это вовсе не «Эврика!», а «Как забавно...» Законопослушные планеты и кометы банальны и не стоят нашего внимания. Точно так же мы находим скучной огромную массу покорных чужой воле людей, предпочитая им истории о злодеях и ведьмах. Поэтому среди пер-

сонажей Плоского мира мы сразу выделяем ведьму-матушку Ветровоск или исторического монаха, а по совместительству метельщика Лю-Цзе. Именно *исключения* придают для нас смысл законам.

Но являются ли законы, вроде того же закона всемирного тяготения, единственными, неповторимыми и универсальными истинами? Изобретёт ли какой-нибудь инопланетный разум такую же теорию всемирного тяготения или это исключительно человеческое свойство — видеть в падении яблока лунную орбиту и всю Солнечную систему? А вдруг существует принципиально иной способ описания Солнечной системы?

Аналогичным образом, когда Томсон возился с электронно-лучевыми трубками, он понятия не имел, что занимается разделением электронных пучков, излучаемых атомами. Если бы всё началось не с электрона, а с какой-нибудь другой частицы, разве ли бы мы тот же самый «зоопарк» элементарных частиц или нет? И если нет, описание «реальности» было бы таким же верным, как и существующее ныне?

Физики в большинстве своём так не считают. Они совершенно уверены, что все эти частицы существуют *в действительности* и в любом случае были бы найдены. В то же время, какие именно частицы считаются реальными, определяется теоретической моделью, которую вы используете в исследованиях. Десять лет назад набор частиц отличался от нынешнего, и кто может сказать, каким он будет *через* десять лет?

Рассмотрим этот вопрос более подробно на примере развития квантовой механики. Базовым законом здесь является уравнение Шрёдингера, описывающее состояние квантовой системы как распространяющейся волны. Однако, похоже, обнаружить эту вол-

ну экспериментальным путём нельзя. Наблюдения за квантовыми системами дают конкретные результаты, причём любое наблюдение оказывает влияние на эту гипотетическую волну. Так что вы никогда не можете быть уверены, что в следующий раз будете наблюдать то же самое. Видимо, эта неопределённость и привела к некоторым дополнительным интерпретациям теории: квантовая волна превратилась в волну вероятностей, говоря нам о том, насколько возможно каждое из состояний и какова вероятность того или иного исхода, но ничего не сообщая о *текущем* состоянии системы. Или что при измерении волновая функция «коллапсирует» до единственно возможного состояния, и так далее. К настоящему времени последняя интерпретация превратилась в непререкаемую догму, а попытки найти альтернативные объяснения отвергаются с порога. Существует даже соответствующее математическое обоснование, так называемая теорема Белла, которая якобы доказывает, что квантовая механика не может быть встроена в более развёрнутую детерминированную локальную модель, не допускающую мгновенного обмена информацией между источниками, разнесёнными на большие расстояния.

Несмотря на всё вышесказанное, квантовая неопределённость представляет проблему для нашего *pan narrans*. Откуда природе известно, что ей надо делать? Именно это кроется за знаменитым высказыванием Эйнштейна о боге, который играет или, вернее, не играет с нами в кости. Поколения физиков уже свыклись с этой проблемой, тогда как математики уверены, что всё это просто так и не стоит волноваться об интерпретациях. Однако для выведения математических следствий требуются дополнительные предположения. В результате вопрос

«На что это похоже?» может быть следствием этих допущений, а не исходных математических выкладок.

Забавно, что и мы, и Эйнштейн использовали в качестве образа случайности игральную кость. Игральная кость имеет кубическую форму, и её отскоки подчиняются вполне определённым законам механики. По идее, как только кость покидает вашу ладонь, вы могли бы предсказать результат. Конечно, с построением модели придётся-таки повозиться, однако в некотором идеальном случае всё, казалось бы, должно получиться. И, тем не менее, это не так. Причина в том, что углы кости создают огромное количество мелких погрешностей. Это та же ипостась хаоса, что и эффект бабочки, отличающаяся только формально.

Математическая вероятность падения кости на ту или иную грань в качестве инвариантной меры вытекает из динамических уравнений: она равна $1/6$ для каждой грани. В каком-то смысле инвариантная мера похожа на квантовую волновую функцию. Вы можете рассчитать её с помощью динамических уравнений и использовать при прогнозировании статистического поведения, но не можете наблюдать её непосредственно. Зато её можно вывести из многократно повторенных экспериментов. И даже более того: можно сказать, что наблюдаемое значение (конечное состояние кости) является коллапсом волновой функции. Стол и сила трения понуждают кость принять равновесное состояние, то есть осуществить одно из шести вероятных. Наблюдаемую величину волновой функции определяет скрытая динамика катящейся и отскакивающей от стола кости. В волновой функции эта динамика вообще не описана. Таким образом, она затрагивает новые «скрытые параметры».

Вы наверняка задались вопросом, существует ли что-то подобное в квантовом мире. Что же, квантовая волновая функция может оказаться не более чем одной из глав этой истории.

Когда были сформулированы базовые положения квантовой механики, теории хаоса ещё не существовало. А если бы она уже имелась, развитие квантовой механики могло пойти иным путём, потому что теория хаоса полагает детерминированную динамику способной *в точности* имитировать случайность. Если игнорировать некоторые тонкости детерминированных систем, то действительно может показаться, что всё на свете определяется случайным броском монетки. Если же вы не понимаете, что детерминизм может имитировать случайность, у вас не останется никакой надежды связать кажущуюся хаотичность квантовых систем с каким-либо детерминирующим законом. Впрочем, теорема Белла в любом случае убивает всю эту идею на корню. Вот только на самом деле всё совсем не так. Существуют хаотичные системы, сильно напоминающие квантовые, которые детерминированно генерируют кажущуюся хаотичность и, что важнее всего, никоим образом не противоречат теореме Белла.

Над этими моделями придётся ещё много поработать, прежде чем они смогут конкурировать с общепринятой квантовой теорией, если это в принципе возможно. Те же самые проблемы, что и с «Роллс-Ройсом»: если испытывать лишь такие конструкции автомобиля, которые должны превзойти существующие практически идеальные «Роллеры», прогресс станет невозможным. Ни одному новичку не удастся сместить то, что давно и прочно устоялось. И всё же нам любопытно, как бы развернулись события, если бы теория хаоса появилась *рань-*

ше квантовой механики. Если бы физики работали в среде, которая допускает существование детерминизма в кажущейся случайностью, то придумали бы они ту же самую теорию или нет?

Может быть. Однако некоторые положения Стандартной теории довольно-таки бессмысленны. В частности, эксперимент, который с точки зрения математики является простым и кристально ясным, в реальности требует наличия измерительных датчиков, детальное квантово-механическое описание которых делает всё непостижимо сложным. Большая часть парадоксальности квантовой теории проистекает из расхождения между *ad hoc* дополнением к уравнению Шрёдингера и актуальным результатом эксперимента, а не из самого уравнения. Таким образом, можно предположить, что, если бы историю можно было запустить заново, «закон» для квантовых систем оказался бы совершенно другим, не оставив Шрёдингеру возможности сочинить своего загадочного кота.

Неважно, являются ли наши физические законы особенными или уникальными, или другие, отличные от них, будут работать так же хорошо, как и существующие, есть кое-что ещё, что следует сказать о законах в целом. А также об исключениях из них, и особенно об их преодолении. Мы говорим тут не о нарушении законов, а о том, что существуют условия, при которых они становятся несущественными, как в случае преодоления гравитации реактивным лайнером, использующим воздушные потоки.

Возьмём в качестве примера закон Ома, который кажется нам достаточно простым.

С точки зрения электричества материя делится на две части: диэлектрики и проводники. Если мы

говорим о проводнике, то закон Ома гласит: сила тока равна электрическому напряжению, делённому на сопротивление. Следовательно, при фиксированном сопротивлении для получения большей силы тока требуется большее напряжение. Вместе с тем сопротивление может меняться, что и лежит в основе некоторых природных аномалий. Например, молния превращает изолирующий атмосферный газ в ионизированный проводящий канал, по которому она и распространяется. Или шаровая молния, которая, по сути, формируется на сферической поверхности. Являясь яркими аномалиями, эти феномены автоматически привлекают наш интерес. Ещё можно поэкспериментировать с различными проводниками, начиная с катодных ламп (вакуумных трубок) 20-х годов прошлого века и заканчивая полупроводниками вроде транзисторов. Вся компьютерная индустрия построена на результатах этих опытов.

Открытие такой любопытной аномалии, как сверхпроводящие сплавы, практически не имеющие электрического сопротивления при температурах, близких к абсолютному нулю, приближает нас к совершенно новым энергетическим технологиям по мере того, как создаются новые сплавы, демонстрирующие отсутствие сопротивления при всё более высоких температурах. Нам интересно что угодно, не вписывающееся в образ мира, уныло подчиняющегося закону Ома: ведьмы, космические корабли и так далее.

Закон Ома тесно связан с историей распределения электроэнергии. Рассуждая об этих проблемах и путях их решения, мы можем показать, что, если не трогать сам закон, но изменить окружающую среду, можно изменить и всю ситуацию. Таким образом, от позиции Фейнмана, считающего, что закон определяет как окружающую обстановку, так

и сущность природного явления, можно перейти к более прогрессивной точке зрения.

Распределение электричества потребителям осложняется сопротивлением проводов, из-за чего много электрической энергии попросту теряется, переходя в тепло. Из закона Ома следует, что то же количество энергии может быть передано с меньшими потерями, если напряжение повысить, а силу тока — понизить. Однако в домах тогда окажется очень высоковольтное электричество, и несчастные случаи с ним станут смертельными.

Хитрость заключается в использовании переменного тока, меняющегося с частотой 50 или 60 раз в секунду. Напряжение переменного тока может быть преобразовано трансформаторами, так что он будет оставаться высоким для передачи, а затем снижен до несмертельных величин, попадая в наши дома. Сегодня мы могли бы задействовать и постоянный ток, используя современную электронику для изменения напряжения, однако когда система распределения электричества только зарождалась, подобной техники ещё не существовало. Теперь же оказалось, что в существующую систему вложено слишком много средств, чтобы можно было просто взять и заменить её, пусть даже в пользу более удачной идеи. Хитрость позволяет решить проблему сопротивления, вытекающую из закона Ома, и связанную с этим потерю энергии. Даже сейчас в процессе передачи теряется около трети, но это в любом случае куда более эффективная технология, чем 70% потерь в низковольтной сети постоянного тока 1920-х годов. Изменив параметры и перейдя к слабому переменному току высокого напряжения, мы смогли до некоторой степени изменить правила.

Многие физики, похоже, полагают, будто физика и есть вся реальность, просто потому, что

она имеет дело с глубинной структурой материи. В «Характере физических законов» Фейнман пишет: «Оказывается, и живая, и неживая природа образуется из атомов одинакового типа. Лягушки сделаны из того же материала, что и камни, но только материал по-разному использован. Все это упрощает нашу задачу. У нас есть атомы и ничего больше, а атомы однотипны, и однотипны повсюду». И далее: «Самой плодотворной мыслью, сильнее всего стимулирующей прогресс в биологии, является, по-видимому, предположение о том, что все, что делают животные, делают атомы, что в живой природе все результат каких-то физических и химических процессов, а сверх этого ничего нет»¹.

Как и Фейнман, мы считаем, что действительно не существует ничего «сверх этого», никакой так называемой *élan vital* — движущей силы жизни. Нет, всё гораздо проще. Если в самом начале развития жизни организмы были ограничены в возможностях действиями собственных же атомов, как полагает Фейнман, то по мере эволюции они обрели всё новые свойства, например, деление клеток. Они заполучили работающую систему наследственности, изобрели глаза и нервную систему. И вышли за рамки физико-химической системы, точно так же как мы выходим за пределы действия закона гравитации. Используя новую обстановку, организм учится новым трюкам. Задумайтесь на секунду о птичках, которые летают, будучи тяжелее воздуха.

Мы не утверждаем, что полёт птиц несовместим с так называемыми фундаментальными физическими

¹ Цит. по: Р. Фейнман. Характер физических законов / пер. с англ. В.П. Голышев, Э.А. Наппельбаум. 2-е изд., испр. М.: Наука, 1987 г. .

законами функционирования материи, из которой и состоят птицы. Это бы слишком напоминало ошибку Декарта, утверждавшего, что разум и материя есть две различные вещи. Напротив, их полёт целиком и полностью обусловлен законами физики. Сила тяжести, действующая на атомы птичьего тела, нейтрализуется подъёмной силой, генерируемой крыльями, движущимися в воздухе. В противном случае птицы не могли бы летать. Как, кстати, и самолёты. Нет, мы имеем в виду другое: полёт — это то, что невозможно естественным образом вывести из фундаментальных законов. Молекулы летать не умеют, а состоящие из молекул птицы летают за милую душу. А вместе ними и молекулы. Разница лишь в окружающей среде. Жизнь приготовила длинный список сложных систем, каждая из которых является результатом естественного отбора, приведшего организм от изначальной слабости к конечной силе.

Материал, из которого состоит лягушка, не совсем тот же, как тот, из которого состоит камень. Атомы, может, и такие же, только скомпонованы по-другому, если использовать терминологию Фейнмана, что кардинальным образом изменило возможности лягушки. Аналогичным образом по-разному скомпонованы атомы человека, пингвина и пакета стирального порошка. Чтобы понять птицу, лягушку или стиральный порошок, недостаточно знать о лежащих в их основе атомах или субатомных частицах. Надо знать, *как именно они образуют* материю. На самом деле вещество может быть разным, но если оно компонуется для выполнения схожих функций, то в итоге мы получаем вполне себе удачных птиц, лягушек или стиральные порошки.

Фокус не в материале, а в порядке его расположения. Атомы, расположенные по-разному, имеют

различные же свойства: атом в куске горной породы, любой из миллионов кристаллической решётки, является неотъемлемой частью её совокупности. Атом в организме живого существа — часть очень сложной сети, меняющей атомы и молекулы как перчатки. Более того, эта изменяющаяся система не является типичным поведением материи, подчиняющейся фундаментальным законам, несмотря на то, что она с ними и согласуется. Она появилась в результате отбора многими поколениями, потому и работает. И то, что она делает, причём безо всяких *дополнений* в фейнмановском смысле, способствует жизнедеятельности организма, частью которого является. Она может быть даже частью вируса, разрушающего организм, но всё равно вовлечена в процесс, составляющий жизнь.

Жизнь, которая вырастила саму себя из простых законов природы, стала отдельным сложным миром, отличающимся от первоначального так же, как современный самолёт отличается от кремневого топора. Прекрасной иллюстрацией эволюции подобного рода являются начальные кадры фильма «2001 год: Космическая одиссея»: обезьяна подбрасывает кость, и та превращается в космическую станцию. Хотя даже эта художественная трансформация незначительна по сравнению с той, которую прошла жизнь со времени своего зарождения.

Давайте взглянем на всё немного под другим углом. В материальном мире, то есть в мире физики и химии, постоянно происходит множество процессов, начиная от совершенно невообразимых в центре звезды до замораживания и оттаивания этана и метана на спутнике Сатурна Титане. Звёзды взрываются, выбрасывая в космическое пространство химические элементы, из которых в соответствии с законами фи-

зики и химии конденсируются планеты. Затем, может быть, у разлома в океанском дне, откуда извергаются мельчайшие частицы химических соединений, некая аномальная химия сама собой складывается в систему наследственности. Вероятно, был целый набор химических процессов, в некотором смысле наследственных: это могла быть РНК или предтеча метаболической системы... Однако именно там берёт своё начало *история* — повествование, вышедшее за рамки законов, чтобы в конечном итоге их превзойти. Будущее за ведьмами и космическими кораблями.

В момент своего зарождения жизнь была ничем не примечательной штукой. Она существовала более или менее согласно физическим и химическим правилам, согласно законам. Но затем начинается конкуренция за пространство, за особо ценные химические вещества или за мембраны, бывшие жировыми плёнками в тогдашней глине. Системы, функционирующие лучше прочих, поднимаются над законами природы — начинаю простенький рассказ о том, что А чуточку лучше, чем В или С, следовательно, в будущем этих самых А должно стать больше... И вот по прошествии какого-нибудь миллиона лет океаны полны А, а С и след простыл. Постепенно А диверсифицируются в А1, А2, А3. Между тем, где-то в глубинах таится (отличное слово для романа!) Q, которое только и мечтает захватить А3. И вот у нас уже получается QА3XYZ. Короче говоря, система заработала. Всё, разумеется, происходило в рамках законов, но свою лепту вносит конкуренция, а также предпочтение одного другому. Проходит ещё миллион лет, а может быть, шесть недель, и историю подхватывает бактериальная клетка...

Законы облегчают подобные изменения, но отнюдь не определяют их. Они — лишь история всех этих су-

ществ, стремящихся их нарушить. Через 3 миллиарда лет возникает мешанина разнообразных организмов Бёрджесских сланцев. А вернувшись через 580 миллионов лет, вы обнаружите физиков, искренне полагающих, что всё это не имеет ни малейшего значения. К сожалению для них, на этом этапе действие окончательно выходит за рамки законов: теперь повествованием управляют ведьмы и космические корабли.

Жизнь появилась из неживых систем, существующих по законам, и постепенно усложнила себя до полной неузнаваемости. Жизнь — это не просто нарост на физико-химическом мире. Она сама — целый новый мир. Одно из животных этого мира обрело язык, воображение и склонность к сочинительству — особенную, абсолютно невиданную вещь во Вселенной. Нарративиум прорвался из Плоского мира в Круглый, и теперь события происходят потому, что так хочется нам. Возможно, таких, как мы, — великое множество, а возможно — один вид на сто миллионов звёзд. Надо быть очень осторожными на тот случай, если мы вообще одни-единственные.

Представьте: одна-единственная *история* на весь безграничный космос.

А вокруг, куда ни глянь, — лишь унылые законы.

Глава 13

ПРИКЛЮЧЕНИЯ РИНСВИНДА В КРУГЛОМ МИРЕ

СЕЙЧАС, НАСКОЛЬКО БЫЛО ИЗВЕСТНО РИНСВИНДУ, путешествовать в Круглый мир можно было полагаясь исключительно на свою удачу. Волшебники из группы Нерекомендуемо-прикладной магии даже подобрали для этого

соответствующий термин. Вернее, ряд уравнений, которыми были испещрены все стены и которые записывались, а потом переписывались очередным выжившим естествоиспытателем. Однако Декан объявил, что знает, что делает. В итоге они приземлились в самом центре Лондона, аккуратно во время очередных ежегодных городских соревнований по бегу, которые Ринсвинд ненароком и выиграл. Ему пришлось вытерпеть бесчисленные дружеские хлопки по спине, восхищение его костюмом волшебника, а также тысячу и одну благодарность от организаторов забега за помощь Фонду спасения орангутангов, которому, по их словам, он благородно пожертвовал кучу денег.

Вдобавок он был очень удивлён, когда тот, кого он принял за Библиотекаря, оказался девушкой, наряженной обезьяной. В результате всяческих забавных недоразумений им с Деканом пришлось отбежать ещё немного дальше. Они отыскиали миленький парк с деревьями и уточками в пруду и принялись обдумывать сложившуюся ситуацию. Ринсвинд произнёс:

— Я ведь уже рассказывал вам об автомобилях, да? Отвратительная трата ресурсов. Поражаюсь, неужели они действительно *Homo sapiens*? Лошади порождают других лошадей и едят траву, взамен вы получаете прекрасные удобрения. Помните, на здешних улицах когда-то кричали: «Два пенса ведро! Хорошо утоптанное!»

— Было дело, — ответил Декан. — А ещё я помню, как орали хозяйки, выплёскивая помои из окон: «Поберегись!» Это уже куда не так приятно. Со своей стороны, должен признать, они достигли определённых успехов, хотя и дорогой ценой, ведь большинство из нынешних и узнать-то

нельзя. Впрочем, народ выглядят вполне здоровым: на щеках — румянец, и головы на кольях больше не развешивают. Короче говоря, если не требовать слишком многого... Но мы-то с тобой знаем, что их ожидает. — Декан показал на видневшееся в отдалении здание. — Экая громадина! Уверен, я уже видел это раньше.

— Конечно, видели, — сказал Ринсвинд. — Помните Великий лондонский пожар? Мы ещё тогда помогали мистеру Пипсу спрятать пармезан.

— А, точно! Интересно, он его потом нашёл?

— Нет, — ответил Ринсвинд. — Я спрашивал, куда он его задевал, но ни он, ни я так и не смогли вспомнить. Так что пришлось вернуться назад, в тот самый момент, когда он закапывал сыр, и создать двойника. Если помните, миссис Герпес тогда очень обрадовалась провизии. Понимаете, я подумал, что, если уж Пипс *всё равно* собирается позабыть про сыр... Было бы просто безнравственно оставить его там гнить.

— Ты поступил нехорошо, Ринсвинд, — сказал Декан. — Законы причинно-следственной связи и всё такое.

— И слышать о них не хочу! Лично я ничего хорошего в жизни от них не видал, то одно, то другое, сплошная нервотрёпка. Но раз уж мы сидим тут и болтаем, то я просто обязан вас спросить. А что *именно* вы сделали, создавая это место? В смысле, вы говорите, что сунули руку во что-то вроде тверди и, если я правильно припоминаю ваши слова, повозюкали там пальцами. Должен сказать, я это вроде бы понимаю, только объяснить не могу. Но как же насчёт континентов и всего остального? Здесь же уйма всяких мелких тонкостей вроде белок, полисменов, рыбок или диковинных созданий,

живущих в коралловых рифах, то есть по-настоящему диковинных. И уж поскольку об этом зашла речь, идея поместить Луну в точности туда, где она сможет вызывать приливы, чудо как хороша. Приливы, отливы... Очень умно, очень. В итоге и пляжи чистые, и всяким ползучим гадам проще выбираться из моря. Я б даже снял перед вами шляпу, если бы вообще когда-нибудь её снимал. Я вам прямо в лицо хочу сказать, вы — молодец!

Прогуливаясь, они, между тем, приближались к какому-то куполообразному сооружению. Наконец Декан произнёс:

— Ринсвинд... Нет, даже так: *профессор* Ринсвинд, я знаю, что, когда дело доходит до Жестокости и Необычной географии, ты у нас — голова. Самый настоящий законченный профессор! И поэтому я должен тебе признаться. — Декан откашлялся, как бы подчёркивая важность и ценность своего заявления. — Ничего такого я не делал. Ничего не планировал. В общем, не придумывал я никаких соразмерных горящих тигров, которых, между нами говоря, почти уже не осталось. Нет! Это всё *случилось* просто так.

— Но вы же... — начал было Ринсвинд.

— Ну, да! У меня есть определённый интерес к этому месту, — было бы упущением с моей стороны поступить иначе. Однако я бы никогда не стал повторять это снова. Не хочу брать на себя ответственность. — Они прошли ещё немного, и Декан продолжил: — Я уже вполне освоился в этой эпохе, аж ноги гудят. Давай-ка возьмём кэб. Одно хорошо: сейчас не придется, по крайней мере, отскребать конский навоз с ботинок.

Декан щёлкнул пальцами. Проезжающее мимо такси остановилось так резко, что водитель чуть не

вылетел через лобовое стекло. В полнейшем ошеломлении он наблюдал, как в его машину влезают две странные фигуры, а ремни безопасности таинственным образом застегиваются сами собой. Не удостоив водителя взглядом, Декан приказал:

— Отвезёшь нас вон к тому зданию под куполом, милейший. После того как мы вылезем из твоего самоходного аппарата, ты в полной уверенности, что получил до неприличия высокие чаевые, уедешь оттуда и забудешь о нашем существовании. Спасибо за внимание.

Когда волшебники вошли в собор Святого Павла, Декан ахнул:

— Отменная работа! Я всегда считал, что это стоит одного-двух пожаров, не говоря уже о головке пармезана. Прекрасная архитектура, разумное инженерное решение! Старина Билл отлично в этом понимал: «Что за мастерское создание — человек!» Нет, я не претендую на благодарность, но признай, Ринсвинд, эти люди создали немало удивительных вещей, признай, Ринсвинд. С нашей помощью, конечно: там подтолкнули, сям подпихнули...

— Не думаю, — сказал Ринсвинд. — Я слишком много путешествовал по Круглому миру, не мытьём, так катаньем, как говорится, и позвольте мне сказать вам, друг мой, с толчками ли, без, но мне очень повезло, что я умею быстро бегать. Такое предложение: давайте поднимемся на Шепчущую галерею и скажем вон тем американцам, что сегодня дают приз за самый громкий вопль. Что скажете?

— Американцам? — переспросил Декан.

— Ага, большие любители путешествий в Круглом мире. Втайне считают, что весь он принадлежит им. Соль земли, так сказать. Не стоит только забывать, что иногда соль попадает на раны. Но

не стоит забывать и о том, что именно *эти типы* пытаются упорно добраться до Луны. И я в своей книге всё это подробнейшим образом изложил! Да? Вы чего-то хотели?

Вопрос был обращён к человеку, который вежливо намекал Ринсвинду с Деканом, что каждый из них должен дать ему по пятнадцать фунтов за вход в Шепчущую галерею. Ринсвинд шепнул Декану, что им лучше сделаться невидимыми, как они поступали всегда в подобных случаях. Однако Декан, которого Наверн Чудакулли как-то обозвал упрямым ослом, заявил:

— Мой дорогой сэръ, вы вообще понимаете, с кем сейчас говорите? Я — тот, кто вызвал к жизни ваш мирок! Поэтому сильно сомневаюсь, что Я должен платить за проход куда бы то ни было.

Ринсвинд схватил Декана за руку и потянул прочь, но Декан, повысив голос, добавил:

— Это вопрос принципа!

В любом назревающем конфликте подобная фраза звучит словно музыка на «Титанике», в том смысле, что под её звуки вы и пойдёте на дно. Несмотря на дикий рёв Декана о своей *bona fides* причастности к божественному пантеону, Ринсвинду удалось убедить служащих собора, а впоследствии и полицию, что Декан находится под сильным впечатлением от того, что недавно получил молотком каменщика по балде и что вскоре он придёт в себя и больше это не повторится. Что же до него самого, то есть Ринсвинда, он присмотрит, чтобы он, то есть Декан, без происшествий добрался до дому. Хотя на самом деле Ринсвинд перенёс их обоих в Австралию на том основании, что ему там нравилось.

Пока они расправлялись с ведром устриц, приготовленных по рецепту полковника Килпатрика, Декан сказал:

— Знаешь, мне уже начинает это надоедать. Эти люди! Они уверены, что мир вращается вокруг них.

— Ну, — начал Ринсвинд, — у них просто так написано в одной из их главных священных книг. И на самом деле тут есть такие, которые всерьёз верят, будто их *задача* состоит в том, чтобы как можно быстрее израсходовать все ресурсы планеты. Мол, потом боженька сотворит им ещё одну. Прочитав это, я подумал: «Вот так так! Кого-то ждёт большой сюрприз!»

— Этот их догмат, — заметил Декан, — звучит, словно вредный совет. — Уверен, что у них есть мозги? В смысле, с одной стороны, мы *знаем*, что есть, но наверняка тут не обошлось без политиков и жадных торгашей — обычные обезьяньи штучки. Разумеется, здесь хватает умных людей, которые противостоят ушлым, пусть даже на стороне последних — деньги. Однако ни один умный человек, несмотря на соблазн, не купится на столь дурную весть, какой бы *важной* она ни казалась. Нужен настоящий смельчак, который не побоится встать и сказать, что, чему бы ни учила эта самая священная книга, в ней наверняка есть места, требующие редакции. — Он вздохнул. — Увы, похоже, что сам факт веры в разнообразных богов даёт верующим право требовать, чтобы остальные прислушивались к их мнению. Они уверены: нельзя расстраивать богов, и всё тут.

— А вот мне удалось расстроить нескольких, — сказал Ринсвинд. — По-моему, это только держит их в тонусе. Сами знаете, рискуешь покрыться плесенью, если время от времени тебя не взбадривать. — И несколько мрачно добавил: — Лично со мной это происходит слишком часто.

Но Декан его уже не слушал.

— В конце концов, всё не так уж плохо, вернее, не так глупо, — разглагольствовал он. — Наука работает, хорошо заметны её результаты, и мы с тобой в этом убедились. Пусть даже некоторые аборигены продолжают верить, например, в священную книгу, написанную комитетом старых хрычей в железном веке. Хотя, должен признать, местами там написано всё правильно.

— В самом начале были такие маленькие плавающие штучки, — пустился в воспоминания Ринсвинд, — потом появились рыбки, они были весьма неплохой находкой. Я помню! Я там был!

Декан сцапал последнюю устрицу и спросил:

— Как думаешь, может, мне стоит материализоваться в каком-нибудь принципиально важном для людей месте и очень аккуратненько так просветить одного из них? Ничего не могу с собой поделать, я чувствую свою ответственность, как бы глупо это ни звучало.

— Не надо! — решительно сказал Ринсвинд. — Кончится тем, что вас к чему-нибудь пригвоздят, пусть даже гвозди, насколько мне известно, сейчас стали гораздо более тонкими: они присудят вам премию, будут сердечно жать руку, а промеж себя болтать, что как учёный вы давно уже утратили связь с реальностью, несмотря на то, что вождаетесь с этой самой треклятой реальностью всю свою долгую карьеру.

— То есть ничего не попишешь?

— Ничего. Всякая морская и подземная мелочь выживет, но ресурсы планеты подходят к концу, и я не вижу места для новой цивилизации. Давайте попробуем вернуться сюда через миллион лет. Вдруг кто-нибудь да останется?

Однако Декан был не из тех, кто легко сдаётся, и попытался зайти с другой стороны.

— Или всё-таки восторжествует добро.

— Ага, — уныло ответил Ринсвинд. — Всё может быть. Что до меня, то лично я бы предпочёл лошадей, но, боюсь, скорей уж автомобили начнут плодиться и размножаться...

Глава 14

УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МЫШЕЛОВКА

РИНСВИНД ИМЕЕТ СЛАБОСТЬ К ЛОШАДЯМ, КОТОРЫЕ К ЕГО, Ринсвиндову, огорчению не отвечают ему взаимностью. Тем не менее он предпочитает их автомобилям. Преимущество в том, что вам не нужно изготавливать лошадей: лошади сами отлично с этим справляются.

Любой единичный автомобиль делается людьми. Они спроектированы для выполнения определённой цели, которая появилась в сознании конструктора ещё до того, как машины были сделаны, став, по сути, причиной их появления. Сама по себе, без людей, Земля никогда не произвела бы автомобилей и за миллиард лет. Зато лошадей она произвела безо всякого человеческого вмешательства, причём за куда более короткий срок.

Учёные полагают, что лошади эволюционировали. Доказательствами им служат хрестоматийный ряд окаменелостей, в точности показывающих, *как именно* лошади эволюционировали в интервале между 54 и одним миллионом лет назад. Всё там началось с похожего на лошадь млекопитающего в четверть метра длиной. Этот род вначале получил поэтическое наименование *зогиптус*, то есть «лошадь зари», но потом его переименовали в *гиракотерия* согласно правилам таксономии, породившим столь

нелепый результат.¹ За гиракотерием последовал полуметровый *мезогиппус*, живший 35 миллионов лет назад; потом метровый *мерикгиппус*, обитавший в среднем и верхнем миоцене 15 миллионов лет назад; затем *плиогиппус* (8 миллионов лет назад), имевший длину около 1,3 метра, и, наконец (по крайней мере на сегодняшний день), — род *лошадей*, то есть современные кони, появившиеся около 1 миллиона лет назад, длина которых составляет около 1,6 метра.

Таксономы могут детально отследить последовательность изменений, происходивших в генеалогии древних лошадиных предков. Например, как менялись зубы или копыта животных. Они способны отслеживать время этих изменений, потому что вмещающие горные породы поддаются датировке. Так что в дело пускаются геологические данные и вносят свой вклад в неразбериху. Достаточно обнаружить какие-нибудь окаменелости, случайно оказавшиеся в неправильном слое породы, чтобы у кого-то зародилось сомнение в эволюционной истории. Однако последовательность пород, их возраст, определяемый с помощью различных методов, эволюционная преемственность окаменелостей, а также

¹ В 1841 году Ричард Оуэн, ведущий палеонтолог того времени, нашёл часть скелета, который из-за наличия зубов посчитал принадлежащим даману (*hyrax*), назвав новое существо гиракотерием. В 1876 году Отниэль Марш обнаружил полный скелет, явно принадлежавший похожему на лошадь животному, дав ему имя зогиппус («лошадь зари»). Позже стало понятно, что оба скелета принадлежали одному и тому же животному, а по правилам таксономии право на именование принадлежит тому, кто первый его опубликовал. Вот так и вышло, что выразительное имя «лошадь зари» было утрачено, а неправильное с научной точки зрения сохранилось.

ДНК лошадей и их современных родичей — всё это замечательно точно согласуется между собой.

Существуют аналогичные доказательства того, что люди эволюционировали из обезьяноподобных предков. Однако эта история далеко не так прозрачна, поскольку в ней замешаны многочисленные возможные предки, к тому же существовавшие в одно и то же время. Эти предки-гоминины произошли от других млекопитающих, эволюционировавших из рептилий, которые, в свою очередь, эволюционировали из амфибий, а те — от рыб¹. Ринсвинд точно знает, как эволюционировали сухопутные животные, ведь он там был, в отличие от нас, обитателей Круглого мира. Вот почему мы никак не придём к согласию по этим вопросам.

Как и нынешние креационисты, Уильям Пейли, написавший в 1802 году книгу под названием «Естественная теология», верил, что и лошади, и люди были изобретены богом и сразу созданы точь-в-точь такими же, какими мы их видим сейчас. Из факта существования сложных структур у живых организмов гипотеза «разумного замысла» пытается вывести наличие некоего «небесного проектировщика» (мы все, конечно, знаем, кто это был, но его имя звучит не вполне научно, так что сами понимаете...). Дарвин полагал, что в данном случае никакой замысел не только не нужен, но и неправдоподобен, а живые существа просто эволюционировали сами по себе. С этим согласны почти все биологи, а неodarвинизм подкрепляет дарвиновскую теорию, подводя под неё генетический базис.

¹ С 1881 года палеонтологи открыли множество промежуточных видов, стоявших между рыбами и амфибиями: *Osteolepis*, *Eusthenopteron*, *Panderichthys*, *Tiktaalik*, *Elginerpeton*, *Obruchevichthys*, *Ventastega*, *Acanthostega*, *Ichthyostega*, *Hynierpeton*, *Tulerpeton*, *Pederpes*, *Eryops*.

Так эволюционировали мы все или измыслены?

На самом деле, вполне возможно, разница не так велика, как думает большинство из нас.

Когда замысел представляют в качестве альтернативы эволюции, исходят из предположения, что это две совершенно разные вещи. Ведь замысел — это сознательный процесс, производимый проектировщиком, знающим, какого результата и с какой целью он, она или оно желает достичь. Эволюция же выбирает из множества случайных вариантов те изменения, которые в перспективе ведут к повышению шансов на выживание, а затем копирует успешные версии. У неё нет ни воли, ни целей. Но эволюция отнюдь не «слепой случай», как её преподносят креационисты, упускающие из виду (мы сегодня добрые) краеугольный камень, то есть отбор. Процесс эволюции носит поисковый, а не целенаправленный характер.

Тем не менее при ближайшем рассмотрении замысел и эволюция гораздо более сходны, чем многие из нас представляют. Технологии кажутся нам целенаправленно спроектированными, но в основном они развиваются. Усовершенствованная технология, заменяющая старую, выбирается потому, что работает лучше. Этот процесс аналогичен тому, как эволюционируют организмы при естественном отборе, следовательно, вполне можно сказать, что технологии тоже эволюционируют. (Однако это всего лишь аналогия, и не стоит доводить её до полного абсурда: технические чертежи или САПР-проектирование — плохое подобие генов.) Может показаться, что отбор той или иной технологии обусловлен исключительно человеческой способностью к выбору, однако эта способность довольно ограничена.

Успех зависит от поданных за технологию голосов, а голосование производится преимущественно кошельками. При этом устремления изобретателя не имеют никакого значения. Как и при биологической эволюции, главным критерием является *работоспособность* проекта.

Из-за невнятиц, свойственных наивному подходу Пейли к пониманию идеи замысла (ведь от замысла до его материального воплощения долгий путь), мы должны подробнее описать, как идеи воплощаются в технологии. Заодно это изменит ваше понимание места *замысла* в природе.

Большинство человеческих замыслов при их воплощении в жизнь не работают. Например, большая часть упаковок до сих пор опорожняется с некоторым трудом. Ведь дешевле изобрести плохонькую, но свою собственную тару, чем платить за использование чужих патентов на хорошую. Усовершенствованная мышеловка, пусть даже она действительно окажется лучше других, лишь незначительно превосходит сотни предыдущих. Ну, по большей части.

Эволюция мышеловки — это последовательный процесс, а не просто последовательность устройств. То же относится и к велосипедам, автомобилям, компьютерам и опять же к упаковкам. Каждая новая идея — это новое ответвление технологической колей, прокладывающее всё новые направления. Один из основателей теории сложности, Стюарт Кауфман ввёл понятие «смежных возможностей», обозначающих те варианты поведения сложной системы, которые лишь на полшага отличаются от её актуального состояния. Смежные возможности — это перечень потенциальных вариантов развития системы. В каком-то смысле это и есть её потенциал.

Эволюция органического мира происходит путём вторжения в область смежных возможностей. Вторжения, которые терпят неудачу, даже нельзя назвать вторжениями, поскольку они не приводят к изменениям. Успешные вторжения не только изменяют вторгающуюся систему, но и меняют пространство смежных возможностей для *всего её окружающего*. Например, когда некоторые насекомые впервые поднялись в воздух, оставшиеся на земле внезапно столкнулись с опасностью, подстерегающей их с неба, хотя они сами при этом ни капельки не изменились. Точно так же развитие технологий постоянно вторгается в пространство смежных возможностей. Технологическая эволюция протекает быстрее, чем биологическая, поскольку людям не обязательно всё воплощать на практике: человеческий разум, пользуясь воображением, может «перескочить» в область смежных возможностей и представить, будет данная идея работать или нет. Кроме того, люди способны делать копии, тогда как биологическая эволюция пользуется этим методом редко, если не считать репродукцию почти точных копий организмов. Это именно те процессы, которые прокладывают новые направления, сочиняют новые истории и пишут картину окружающего мира, где одни векторы эволюции будут жизнеспособны, а другие — нет. Но лишь некоторые из жизнеспособных окажутся рабочими. И напротив, если рассуждать в терминах нововведений, создающих конечный результат, то процесс проектирования покажется магией.

Есть целый ряд уместных аналогий между технологической и биологической эволюциями и множество неуместных. В литературе достаточно сравнений биологической эволюции с экономикой, и большинство их вводят вас в заблуждение, начиная

от социального дарвинизма и кончая «стоимостью воспроизводства». Однако некоторые эволюционные векторы развития техники можно действительно успешно сравнивать с биологическими. Например, телеграф → телефон (особенно международный, с кабелем, проложенным по дну океана); перьевая ручка → текстовый процессор; ракета → космический лифт, который, безусловно, вот-вот появится. Изменения, внесённые при каждом последующем шаге, позволяют избавиться от старых ограничений,

В биологии существуют прецеденты, когда эволюция *не* приводила к усложнению (если измерять его количеством информации, закодированной в ДНК). Один из таких случаев — эволюция млекопитающих. ДНК млекопитающих короче, то есть они примитивнее своих предков-амфибий. Этот фокус стал возможен потому, что самки млекопитающих контролируют температуру развивающегося эмбриона, храня его внутри собственного тела. Амфибиям же требуется огромное количество генетических «инструкций», чтобы спланировать реакцию на множество неожиданных обстоятельств, так как их эмбрионы растут в водоёмах, подвергаясь всяческому капризам природы. Млекопитающие, один раз «вложившись» в развитие температурного контроля, избавились от лишней генетической обузы.

В связи с неуклонным расширением возможностей физико-химической Вселенной в качестве субстрата, а также органической эволюции как модели эмерджентного фазового пространства, вопрос, которым мы должны задаться, это вовсе не «Каков сценарий технологического развития?», а «Каковы ограничения технологии, если они есть?» Временами можно наблюдать устойчивые тенденции. Закон Мура гласит: мощность вычислительной

техники удваивается каждые восемнадцать месяцев. И несмотря на кардинальное изменение технологий (а на самом деле благодаря ему), закон продолжает действовать уже несколько десятилетий. Одни эксперты уверены, что возрастание мощности вскоре приостановится, другие же считают, что благодаря новым идеям, просматривающимся в ближайшей перспективе, закон продолжит действовать.

Похоже, что наша культура иногда также следует эволюционными векторами. Как индивидуумы мы существуем в рамках культуры, в которой находимся, и движемся в технологическое будущее по мере её прогрессивных изменений. Изменение культуры — это эволюционный процесс. С человеческой точки зрения прогрессивные изменения выглядят как развитие более сложных общественных систем, как социодинамика. Может быть, технология — это своего рода «раковая опухоль», порождённая мутацией в среде охотников-собирателей, и эволюционировавшая в новые формы? Или она напрямую зависит от развития и использует новые формы организации по мере их изобретения, придерживаясь гибкого, но вместе с тем устойчивого пути? Так же поступает развивающийся эмбрион, разрушающий множество структур и убивающий множество клеток в процессе своего созревания. Он строит себе временные мостки, а когда надобность в них исчезает, без сожаления от них избавляется.

С точки зрения отдельного человека, захваченного технологическими «крысиными бегами», чрезмерное усилие является симптомом общественной патологии, как утверждал Элвин Тоффлер в книге «Шок будущего». И напротив, если смотреть с точки зрения культуры, подобные усилия выглядят естественным развитием. Это различие в точках зре-

ния напоминает нам два пути описания мыслящего мозга: нервные клетки и сознание. В целом любую сложную систему можно описать не только различными непересекающимися путями, но и на разных логических уровнях: как бетон или как готовый мост; как архитектурное сооружение или как слабое звено в случае вторжения врагов.

Человеческая эволюция проходит на двух уровнях: эмбрионального и культурного развития. Ни тот, ни другой процесс не заданы заранее, иначе говоря, необходимые компоненты изначально не даны. Точно так же ни тот, ни другой не является концептуальным планом, приказывающим нам: поступай *так-то*. В обоих случаях эволюционные изменения происходят за счёт взаимодействия различных программ, влияющих на будущее друг друга. По прошествии времени оказывается, что каждая из программ претерпела не только изменения, исходя из внутренней динамики, на её состояние повлияли те изменения, которые она вызвала в других программах.

Но в какой степени эти изменения предсказуемы, а в какой случайны? Сейчас на это существуют две диаметрально противоположные точки зрения. Одна из них принадлежит палеонтологу Саймону Конвею Моррису, автору книги «Решение жизни: неизбежность возникновения людей в необитаемой Вселенной». Вторая выражена поздними взглядами Стивена Джея Гулда, которые он изложил в книге «Удивительная жизнь». Расхождение между этими точками зрения кроется в вопросе о роли замысла в эволюции.

Гулд провёл большую работу, изучая окаменелости разнообразных животных, сохранившихся в Бёрджесских сланцах (последние образовались в на-

чале кембрийского периода, около 570 миллионов лет назад). Окаменелости были уже ранее описаны биологами, однако Моррис заново их исследовал, реконструировал и разделил по морфологическим типам, причём основных таксонометрических типов (phyla) оказалось больше, чем было выделено ранее. Используя широкий спектр строений тел, лишь отдельные из которых нашли своё продолжение в потомках, Гулд утверждал, что жизнь может быть куда разнообразнее с морфологической точки зрения, даже на уровне своей фундаментальной структуры. Современные организмы — это потомки случайно выживших из широчайшей гаммы существ, живших в начале кембрия.

Моррис сделал противоположный вывод: поскольку некоторые из вариантов развития двигались в сходных направлениях, породив схожих животных, то одни варианты строения, безусловно, более выигрышны, и неважно, как именно они реализованы. Любой достаточно широкий набор различных строений тела обязательно эволюционирует в примерно тот же ряд, который мы наблюдаем сегодня, автоматически выбирая наилучшие варианты строения. Окаменелости демонстрируют множество случаев подобной конвергенции¹: ихтиозавры и дельфины в процессе эволюции стали походить на акул и других хищных рыб, поскольку именно такая форма тела наиболее удобна для жизни в океане. Короче говоря, Моррис полагал, что если мы обнаружим жизнь на какой-нибудь планете, схожей с Землёй, то и там окажется примерно тот же

¹ У Джека был один весьма находчивый студент-ирландец, который на вопрос о конвергентной эволюции ответил так: «Это когда органы двух потомков более схожи между собой, чем с органом предка».

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
набор строений организмов. Инопланетяне в таком случае будут похожи на нас даже при совершенно иной биохимии.

Тогда как Гулд считал, и мы с ним вполне согласны¹, что, начнись сейчас эволюция по новой, итоговый набор жизненных форм окажется совершенно не похожим на ныне существующий. Другие строения и принципиально отличные формы тел будут иметь столько же шансов, сколько и привычные нам. Современные организмы — это условная, случайная выборка, которой посчастливилось сохраниться при данных обстоятельствах. Инопланетяне, даже самые высокоразвитые, должны сильно от нас отличаться, и неважно, в каком мире они эволюционировали. То же относится и к «перезагрузке» нашего с вами мира.

Классический взгляд на роль генов в дарвиновской эволюции делает особый акцент на мутациях, то есть случайных изменениях последовательности ДНК. Тем не менее главным источником генетической вариабельности, по крайней мере у организмов, размножающихся половым путём, в действительности является рекомбинация — перераспределение генетического материала родителей. Новые мутации для большинства нововведений не требуются — достаточно новых комбинаций уже имеющихся генов. Разнообразие доступных генных вариаций, конечно, берёт своё начало в гораздо более старых мутациях, но *в настоящее время* новые мутации для изменения организма не требуются.

Сегодня все биологи согласны, что анатомия организмов не возникла по частям, мутация за мута-

¹ См. Джек Коэн и Йен Стюарт, «Как выглядит марсианин?»

цией, а появилась в процессе рекомбинации. Вместо последовательного мутирования в новые генетические формы мы имеем рекомбинацию множества древних мутаций, которые отбираются из коллекции совместимых элементов в каждом поколении, а не сваливаются в одну кучу, чтобы посмотреть, что из этого выйдет. Кажется вполне правдоподобным, что только один вектор развития способен привести к личинке, которая может вырасти в жизнеспособный взрослый организм на фоне огромного количества тех, которые не могут. Естественно ожидать, что удачные строения тел будут выбраны без каких-либо переходных вариантов. «Недостающее звено» не обязательно имелось и не обязательно было отдельным звеном, потому что дискретному процессу не требуется преемственность вариаций.

Мы можем понять, как это получается сегодня, наблюдая за так называемыми r-стратегами¹, вроде камбалы или устриц, большая часть потомства которых не получает шанса развиться во взрослую особь. Но есть нечто, чего мы не сможем понять, и именно здесь коренится различие во взглядах Морриса и Гулда: находятся ли эти потенциальные

¹ В эволюционной биологии — тип репродуктивного размножения, при котором одновременно рождается много детенышей. R-стратегия предполагает расходование малого количества энергии или усилий на выращивание потомства и обычно сопровождается относительно короткими периодами между рождением одного выводка и следующего. Подобной стратегией пользуется большинство насекомых, а также и другие виды, такие как морские черепахи, рыбы и т.п. R-стратегия обычно противопоставляется K-стратегии, то есть типу репродуктивного поведения, при котором животные, имеющие скудное потомство, вкладывают много энергии и ресурсов в воспитание каждого отпрыска. Характерным примером такого поведения является кенгуру, отсюда и термин. (*Прим. пер.*)

строения тел в некоем платоновском пространстве идей, ожидая, когда их найдут, или каждый организм по мере своего развития изобретает собственную, непредсказуемую анатомию? Христианин Моррис верил в первичность замысла — откровение трансцендентальных аттракторов в божественном проектном поле потенциальных организмов. Но мы полагаем, что существует огромное количество путей, ведущих к успеху, и неисчислимо количество эффективных строений тел, поэтому эволюция, тычущаяся как слепой щенок, непременно их обнаружит, даже если их неизмеримо меньше, чем заведомо неудачных вариантов.

В частности, мы полагаем, что теория разумного замысла чересчур много внимания уделяет эволюции конкретных структур, представленных в современных организмах, таких как точная молекулярная структура гемоглобина или жгутики бактерий. Если смотреть в ретроспективе, подобные вещи действительно могут показаться невероятными: захоти природа заново создать их, у неё наверняка ничего не получится. Но эволюция отбирает те или иные структуры, только когда случайно наталкивается на них. Имеет значение лишь то, насколько высока вероятность обнаружить ряд *сходных* структур, а не одну конкретную. Если подходящих вариантов много, процесс, автоматически направленный на любое улучшение, имеет хороший шанс отыскать один из них.

Подумайте, насколько невероятны вы сами. Если бы два генома не подошли друг другу, если бы не встретились именно эти яйцеклетка и сперматозоид, если бы во время войны бомба упала аккуратно на вашего дедушку, а не в ста метрах, если бы Наполеон выиграл битву при Ватерлоо, если бы Война за независимость в США завершилась бы по-другому,

если бы молодая планета Земля не обрела океаны, если бы рябь от Большого взрыва пошла как-то иначе... то уж извините, вас бы просто не было.

Вероятность вашего появления на свет, вообще говоря, стремится к нулю.

На самом деле вы можете не беспокоиться: вероятность вашего рождения гарантирована на сто процентов. Ведь вы здесь.

Процессы, от которых зависело ваше появление, вполне устойчивы, и начнись всё сначала, на каждом этапе происходило бы нечто подобное тому, что уже произошло, пусть и с незначительными отличиями. Результаты сложных процессов никогда в точности не повторяются. Однако если повторный результат похож, то его последствия практически неизбежны, а вовсе не маловероятны. Хотя, повторяем, мелкие детали могут отличаться. Лотерея жизни, увиденная глазами победителей, выглядит не так, как с точки зрения случайных участников забега, которым ещё неизвестен её итог.

Предположение, что эволюция технологии может поведать нам об эволюции органической, и наоборот, выглядит заманчиво, хотя замысел воплощается в них по-разному. Тем не менее наше понимание обоих процессов очень схоже, особенно учитывая перемены, произошедшие в нём за последние годы. Воплощение замысла в жизнь — наиболее драматический момент обеих систем. Пусть его природа различна, нас это больше не удивляет. Мы с вами уже поняли, что Вселенную не ждёт тепловая смерть в результате роста энтропии. «Тепловая смерть» — это традиционный, но неточный термин, означающий, что Вселенная закончит свои дни как аморфный, чуть тёплый суп. На самом деле

Вселенная постоянно импровизирует, и результат этих импровизаций принимает форму замысла. По крайней мере, возникновение новых замыслов как в технической, так и в органической системах можно считать сопоставимым. Главное, не натягивать сову на глобус.

В развитие культур также можно увидеть признаки эволюции. Культурная эволюция во многих отношениях стоит между биологической и технологической. Действительно, развитые человеческие общества стремятся к разнообразию своих членов. Во всех обществах имеется большое количество всевозможных ролей: от определяемых полом и возрастом (мать, ученик и т.д.) до тех, которые выбираются индивидуально (воин, бухгалтер, вор и прочие). Среди социологов мнения также наблюдаются расхождение во мнениях, аналогичное расхождению между Моррисом и Гулдом. Одни полагают, что роли в каком-то смысле трансцендентны и универсальны, и поэтому ищут «протобухгалтеров» в примитивных обществах охотников и собирателей. К примеру, теория архетипов Карла Густава Юнга выделяет «маску», «тень» и «самость». С его точки зрения, это древнейшие универсальные образы, которые происходят из коллективного бессознательного, определяющего наше толкование мира. Тогда как их оппоненты считают, что отдельные роли, пусть даже называющиеся и выглядящие похоже, имеют в различных культурах различное наполнение: у японского рабочего-автостроителя иной взгляд на мир и иная социальная ниша, нежели у его английского коллеги.

Обе точки зрения могут дать полезную информацию: различные общества, как и различные экологические или культурные системы, предлагают

различные роли для своих членов. Изобретение культурой целых областей деятельности сравнимо с изобретением биологией таких вещей, как хордовые, трилобиты, мускулы или гнёзда. А если брать технологические изобретения, то, скажем, с велосипедами, двигателями внутреннего сгорания, пшеницей и веревками. Роль денег в человеческих обществах можно сравнить с ролью АДФ и АТФ молекул (аденозидифосфат и аденозитрифосфат), с помощью которых клетки производят энергию и обмениваются ею. Кстати, АТФ часто называют молекулярной валютой. Появление новых замыслов-конструкций в сфере органической, культурной, технологической или даже языковой эволюций тоже вполне можно сравнивать. Однако подобные сравнения нужно проводить очень осторожно, не переходя разумных пределов.

Идея эволюционного развития технологии нестандартна и отличается от канонического представления о замысле и эволюции как о полных противоположностях. Под замыслом в технологиях обычно понимается изобретательство, а не эволюция. Это мнение лежит в знаменитой аналогии Пейли, сравнившего живое существо с часовым механизмом. Часы — сложное устройство, задуманное и воплощённое посредством разума. Поскольку в живых организмах имеется немало столь же сложного, то и он тоже должен был быть создан неким разумом, а следовательно, должен существовать вселенский творец, что и требовалось доказать. Из подобного же предположения исходит и нынешняя теория разумного замысла, с той лишь разницей, что примеры берутся из современной биохимии.

Однако если проанализировать историю почти всех изобретений, окажется, что они либо развива-

ли предыдущие технологии, иначе говоря, видоизменяли их, либо переиначивали технологию, взятую из другой области. (Лишь некоторые изобретения появились словно из ниоткуда, не имея никаких явных предшественников.) В биологии для подобного явления используется введённый Гулдом и Элизабет Вэрба в 1980-х годах термин «экзаптация». Он означает органическое или технологическое улучшение, происходящее за счёт совершенно иной структуры или функции. Возьмём, к примеру, перьевой покров, служащий для полёта. Первые перья выросли ещё у динозавров, но их скелеты показывают, что динозавры не использовали их для полёта. Мы вообще не знаем, зачем они были им нужны. Наиболее правдоподобно выглядят версии, что перья служили либо для сохранения тепла, либо для привлечения партнёров, а возможно, и для того, и для другого сразу. Потом оказалось, что перья замечательно приспособлены для крыльев: так эволюционировали птицы. Природа — большая приспособленка. Примером экзаптации в области технологий служит использование дисков для записи музыки. Сам Эдисон изобретал фонограф для более серьёзных целей: записывание для потомков последних слов знаменитых людей или речей политиков. Он выражал сожаление по поводу использования его изобретения в таких легкомысленных целях, тем не менее от денег отказываться не стал.

Экзаптация является одной из наименее очевидных уловок, к которым прибегает эволюция. Зачастую именно в экзаптации кроется решение многих эволюционных головоломок, когда какая-нибудь определённая функция может реализоваться только при наличии нескольких взаимосвязанных структур,

которые явно не могли появиться одновременно, при этом ни одна из них по отдельности эту функцию не выполняет. Сам собой напрашивается вывод, что подобные структуры вообще не могли появиться в результате эволюции. В действительности же речь идёт об экзаптации, при которой интересующие нас структуры изначально выполняли совершенно другие функции.

Классический случай — это жгутик бактерии. Сторонники теории разумного замысла считают, что подобная структура никоим образом не могла эволюционировать сама по себе. Жгутик позволяет некоторым бактериям передвигаться. Это один из важнейших компонентов крохотного молекулярного моторчика. Последний вращает жгутик, подобно винту лодки. Бактериальный мотор¹ состоит из большого числа различных протеиновых молекул. До последнего времени эволюционная биология не находила убедительного объяснения, как подобная сложная структура могла появиться в результате естественного отбора.

В 1978 году Роберт Макнаб писал: «Можно лишь поражаться сложности двигательной и сенсорной системы обыкновенной бактерии... Какие преимущества мог дать... некий «преджгутик» [имеется в виду подмножество его компонентов] и какова вероятность «одновременного» их развития?» В 1996 году Майкл Бихи, биохимик и один из глав-

¹ Мы говорим «мотор», потому что состав их одинаков, однако различные бактерии обладают различными моделями двигателей. Дарвин удивлялся, зачем божеству придумывать сотни видов почти одинаковых усюногих рачков. Мы же удивляемся, зачем разумному замыслу вмешиваться в нормальный ход эволюции, чтобы оснастить дюжины бактерий индивидуальными моторчиками.

ных сторонников теории разумного замысла, вторил сомнениям Макнаба, предлагая ряд аналогичных эволюционных головоломок в книге «Чёрный ящик Дарвина». Он сделал вывод, что, в то время как едва ли не большинство конструктивных особенностей живых организмов эволюционировало, некоторые из них этого решительно сделать бы не смогли из-за своей нечленимой сложности: убери один компонент, и вся система становится бесполезной.

Это подлинная головоломка, однако перед тем, как выпускать к жизни неведомого джинна из бутылки, при полнейшем отсутствии доказательств его существования, мы должны убедиться, что обыкновенным эволюционным процессам такое не по плечу. Теория разумного замысла не просто утверждает несостоятельность конкретных эволюционных направлений. Её сторонники претендуют на доказательство *принципиальной* невозможности подобного. Если вы прибегаете к некоему общему принципу для доказательства существования сверхъестественного существа или высокоразвитого космического разума, вам следует заделать прорехи в ваших логических построениях. Иначе вся ваша философия окажется построенной на песке и далекой оттого, что, собственно, произошло на самом деле. Книга Бытия, возможно, достоверна в каждой своей букве, но если имеется изъян в логике, то все ваши доказательства окажутся полнейшим вздором.

В ответ на претензии сторонников разумного замысла биохимикам пришлось попристальней взглянуть на белки бактериального мотора и связанные с ними гены. Наиболее заметными компонентами подобных моторов являются белковые кольца, получившие широкое распространение в процессе эволюции. Какая польза может быть от кольца? У него

есть дырка. Эти дырки оченьгодились бактериям, поскольку функционируют как поры или «зажимы».

Поры позволяют молекулам снаружи проникать внутрь и, наоборот, выпускают их наружу. Для различных молекул предназначены поры различного размера. Это как раз то, что может появиться в результате естественного отбора: мутация кодирующей белок ДНК приводит к похожим, но немного отличающимся формам и размерам пор. Как только поры стали приносить пользу, эволюция начала их по возможности улучшать.

«Зажимы» позволяют бактериям присоединять новые структуры как изнутри, так и снаружи клеточной мембраны. К одному и тому же «зажиму» подходят различные молекулы — таким образом эволюция оставляет себе широкий простор для творчества: поры превращаются в «зажимы», если что-то попадает внутрь, когда же две молекулы соединяются, их функции могут измениться. Механизм экзaptации сводит на нет аргумент о нечленимой сложности как о непреодолимом препятствии для эволюции. Не требуется даже доказывать, как именно эволюционировала данная структура, ведь идея нечленимой сложности исключает не только путь, имевшийся в действительности, но и *любые правдоподобные альтернативы*.

А теперь давайте порассуждаем.

Многие биологи пытались найти правдоподобный или хотя бы вероятный путь эволюции бактериального мотора, используя ДНК и другие биохимические доказательства. Это оказалось нетрудно. Кое-какие детали ещё предстоит уточнить (подобное касается любой науки), однако история в общем и целом написана, опровергая утверждение, что слож-

ность бактериального мотора якобы демонстрирует *принципиальную* невозможность эволюционного развития. Найденное решение отнюдь не доказывает, что современное эволюционное объяснение верно, его ещё надо будет доказать или опровергнуть в ходе дальнейших научных исследований. Однако уже не надо задаваться вопросом, существует ли такой путь в принципе.

Существующие предположения наиболее полно и развёрнуто обобщил Николас Мацке. Вначале была некая универсальная дыра, позже эволюционировавшая в пору с более определёнными функциями. На ранней стадии она ещё не была настоящим моторчиком, но уже выполняла очень полезную и при этом совершенно иную функцию: выводила молекулы из клетки. Действительно, в такой поре можно узнать примитивную версию так называемого экспортного аппарата III типа, имеющегося у современной бактерии. Ко всему прочему, справедливость данного утверждения подтверждает анализ ДНК. В дальнейшем пора функционировала всё эффективнее или изменилась в результате экзaptации, что выглядит вполне достоверным путём создания бактериального мотора и находит всё большее подкрепление в результатах анализов ДНК.¹

Конечно, если убрать некоторое количество «деталей», мотор не сможет работать. Другое дело, эволюция не знала, что создаёт именно мотор.

Таким образом, замысел — это вовсе не то, что зачастую понимается под этим словом даже с точки зрения человеческих технологий, не говоря уже о

¹ N.J. Matzke «Evolution in (Brownian) space: a model for the origin of the bacterial flagellum» www.talkdesign.org/faqs/flagellum.html

биологии. Каждое отдельно взятое новшество может быть и реализуется благодаря намерениям людей, но в общем и целом то, что оказывается полезным и пригодным для использования в дальнейшем, эволюционирует. В каком-то смысле автомобили эволюционировали из конных экипажей, а шариковая ручка — из гусиного пера. Мы можем на законных основаниях сравнить эти предметы с млекопитающими, эволюционировавшими из девонских рыб, вылезших из воды на сушу. Или же с маленькими косточками в нашем среднем ухе, являющимися наследием жаберных структур тех самых рыб.

Эволюция неэффективна. Она с лёгкостью отказывается от огромного количества вещей. Вымерли бесчисленные виды наземных позвоночных. Точно так же большинство человеческих изобретений оказываются пустышками. Из огромного количества предложенных идей лишь немногие становятся сложными структурами или функциональными нишами. К тому же мы связаны не только и не столько традициями, сколько функциональными ограничениями, требующими, чтобы любое новшество подразумевало полное исполнение функций своего предшественника. Возьмём ещё один классический пример: «Аполлоны» доставлялись к стартовому комплексу по рельсам, колея между которыми была слишком узка, чтобы обеспечить устойчивость платформы ракеты. Такая ширина колеи в Америке берёт своё начало от ширины шахтной железной дороги, по которой могли передвигаться две запряжённые лошади. Так старинные лошадиные задницы поставили под угрозу лунный проект.

Теперь давайте поговорим о более приземлённых вещах, а именно о мышеловках. Эволюция мышеловки — это сложный процесс, ветви которого прости-

раются в будущее, а не просто тривиальная смена моделей. Конструкция с металлическим рычагом, который, опускаясь, ломает (мы надеемся) мышиную шею, трансформировалась в обилие моделей, в том числе контролируемых компьютером. Те же из них, где мышь попадает в металлическую трубу или клетку, скорее всего, произошли от ловушек на омаров — в биологии подобное явление называется адаптивной радиацией: мы насчитали семь моделей с захлопывающимися дверцами или эластичным входом.

То же самое наверняка касается велосипедов, автомобилей или компьютеров: все они постепенно подвергаются адаптивной радиации. Каждая новая возможность, возникшая на пути технического развития, такая как компьютерный контроль (логическая микросхема), ведёт к новым путям развития. Вспомните об обычных дверцах для кошек, новые версии которых пропускают вашего питомца, если он носит специальный магнитный ошейник, и не позволяют пролезть в дом другим животным. Или новомодные электронные дверцы, проверяющие у кота «документы». Наверняка не за горами какие-нибудь концептуальные сканеры, которые будут отлавливать кошачьих террористов, переносящих взрывающихся мышей. Как и органическая, технологическая эволюция постоянно завоёвывает пространство смежных возможностей, не мудрствуя лукаво, перебирая те, что лишь на один шаг опережают текущее состояние дел.

Мы привыкли называть это техническим развитием, а не нововведением, по крайней мере, если не подвёртывается какой-нибудь совершенно необычный вариант: тефлоном начинают покрывать сковородки, а пингвины крылья используют в качестве плавников. В отличие от этих птиц, вернувшихся в

море, большая часть водных позвоночных использует в качестве двигателей хвосты. Такую крутую смену функций скорее стоит считать экзаптацией, чем адаптацией. Или, если уж использовать менее специальный термин, — подлинной инновацией.

Среди тех, кто признаёт эволюцию как очевидную метафору для многих случаев технологического прогресса, было распространено мнение, что главным отличием биологической эволюции от технической является ламаркианский характер последней, по имени Жан-Батиста Ламарка — французского натуралиста и современника Дарвина, тогда как биологическая эволюция действует согласно дарвиновской теории. По Ламарку в эволюции приобретённые свойства наследуются: если кузнец нарастил себе огромные мускулы, то его сыновья тоже должны обладать сильными руками, что совершенно неправдоподобно. Неодарвинизм уточняет, что наследуются лишь те характеристики, которые заложены в генах.

В последнее время граница немного размылась, и каждый механизм эволюции приобрёл черты, присущие своему оппоненту. Техническое развитие переняло у эволюции приём построения так называемых генетических алгоритмов для создания новых продуктов. Замыслы, преобразованные в цифровую форму, перетасовываются, как при биологической рекомбинации — способе, каким органическая эволюция перемешивает гены обоих родителей. Следующее технологическое поколение, возникшее в результате этого процесса, сочетает в себе наиболее полезные функции предыдущих. Иногда при этом возникают новые свойства, и если они тоже оказываются полезными, их сохраняют. Зачастую ито-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
говый результат недоступен даже изобретателям. Эволюция же вообще не подчиняется человеческому нарративиуму.

Чисто дарвиновский феномен генетической ассимиляции может очень походить на ламаркианский. Постепенное изменение популяции путём отбора рабочих генетических комбинаций способно поменять и пороговые значения, при которых вступают в игру те или иные возможности. В результате эффект, изначально зависевший от внешних стимулов, в последующих поколениях проявляется автономно. Например, при ходьбе кожа на подошвах наших ног утолщается: это приобретаемое свойство. В то же время генетическая рекомбинация, благодаря которой кожа на подошвах ножек младенца толще с самого рождения, делает этот процесс более эффективным, а следовательно, признак становится предпочтительным при отборе. Каждая новая *работающая* функция, неважно, приобретённая или нет, увеличивающая шансы выжить и дать потомство, помогает дарвиновской эволюции нащупать некое полезное качество и использовать его. Возможно, генетическая ассимиляция является обычным способом, посредством которого адаптация, изначально реагировавшая лишь на внешние раздражители, встраивается в формулу развития.

В частности, если говорить о разграничении технической и органической эволюции, старинное разделение между теориями Ламарка и Дарвина утрачивает силу. Однако это не означает, что различия нет вообще. Приятно думать, что дарвиновская теория абсолютно не может быть применена по крайней мере к одному аспекту технологической эволюции, а именно к *прогнозу* возможных последствий ещё до разработки новой технологии

или соответствующего ей устройства. Человеческие технологии — порождение воображения множества изобретателей и исследователей, своего рода умо-зрительное зондирование кауфманова пространства смежных возможностей. Так сказать: «А что будет, если...?» По большей части прогнозирование результатов приводит к отказу от неэффективных изобретений без докучной необходимости воплощать их на практике и тестировать. «Это не сработает, так как...» Или: «Никто не будет этим пользоваться потому, что...» Или: «Выйдет слишком дорого». Или: «Вряд ли эта штуковина способна заменить собой существующую».

Кажется невероятным, что подобный творческий процесс имеет аналог в органическом мире, и тем не менее он имеет. В 1896 году психолог Джеймс Марк Болдуин задался вопросом, могут ли животные, проводящие поведенческие эксперименты, включиться в эволюционный процесс, по существу, представляя, что будет, если они постараются выполнить задачу, которая им пока не по зубам. Например: окапи похожи на короткошеих и коротконогих жирафов. Предположим, что один предприимчивый окапи, несмотря на многократные неудачи, будет пытаться дотянуться до веток дерева со вкусной листвой. Именно *по причине* постоянных неудач эти попытки можно считать аналогом воображения. Однако некоторым особо удачливым окапи с чуть более длинными конечностями и шеей может сопутствовать успех, что и приведёт, в конце концов, к появлению жирафов. Этот процесс получил название «эффект Болдуина».

Несколько лет назад мы как раз стали свидетелями процесса становления экзаптации, то есть такого поведения животных, которое может стать

истокom нового эволюционного вектора. Сомики-плекостомусы — одни из самых распространённых аквариумных чистильщиков, освобождающие от микроводорослей стекло своим ртом-присоской. В дикой природе они могут цепляться за камни, поедая водоросли; кроме того, у них имеется отличная «броня» в виде колючих спинных и грудных плавников. В неволе эти характеристики служат им для совершенно иных целей, в чём мы убедились собственными глазами, понаблюдав за аквариумными рыбками в комнате отдыха математического института Уорикского университета. Естественные способности сомиков позволяют им намного лучше прочих рыб собирать плавающие гранулы корма, при этом они используют метод, неизвестный их диким сородичам — переворачиваются на спину и захватывают ртом-присоской пропитавшиеся водой гранулы, отгоняя конкурентов шипастыми плавниками. Так, рот сомиков, приспособленный для объедания водорослей с камней, был адаптирован, а правильнее сказать *экзаптирован*, для захвата пищи с поверхности воды. Эффективность метода повышается, если у рыбы имеется действенная защита, а еда достаточно мягкая.

В будущем генетическая ассимиляция сможет свободно закрепить в генах этот вид экзаптированного поведения популяции сомиков-плекостомусов. Оно может быть зафиксировано в ходе естественного отбора, а затем адаптировано по мере продвижения по эволюционному вектору так, что сбор еды с поверхности водоёма станет для этих рыбок естественным поведением.

В действительности что-то подобное уже случилось, пусть и не с потомством сомиков из математического института, тем более что его у них не

было. Речь идёт о сомах-перевёртышах *Synodontis nigriventris*¹, которые, используя похожую технику, охотятся на насекомых у поверхности воды. Таким образом, перед нами как начало, так и итог вполне правдоподобной гипотезы развития эволюционного вектора. Вероятно, всё началось с одного голодного сомика, плескавшегося на мелководье и заприметившего кучу еды на поверхности водоёма, скорее всего, дохлых насекомых. Сомик переворачивается в попытке схватить аппетитный кусочек. Даже если его потуги заканчиваются по большей части провалом, каждая случайная удача вознаграждается вкусеньким. С того самого дня этот сомик проявляет большой интерес к этому источнику пищи и всё чаще заплывает на отмель. Его потомство, растущее в том же водоёме, при аналогичном поведении получило дополнительные шансы победить в естественном отборе, а последующие генетические изменения их закрепили.

Однако этот сценарий противоречит утверждениям Стивена Гулда, которые он изложил в книге «Улыбка фламинго». Он полагал, что адаптация поведения фламинго, вроде питания вниз головой при вылавливании рачков в солёных озёрах, должна основываться единственно на кардинальном отклонении от нормального использования клюва. Животные тоже могут немного поэкспериментировать, и если эксперимент завершается удачно, новый алгоритм будет встроен в их дальнейшее поведение. Затем, если речь идёт о таких важных вещах, как

¹ *Nigriventris* в переводе с латыни означает «тёмный живот». Поскольку эти сомики плавают вверх тормашками, их спинка сделалась светлой, как брюшко подавляющего большинства рыб, а брюшко, наоборот, потемнело.

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
еда или спаривание, естественный отбор может его
улучшить.

Техническая эволюция может избежать бессмысленной траты времени, связанной с ожиданием следующего поколения и нового функционала, которая свойственна эволюции биологической. Это достигается двумя путями. О первом мы уже упоминали: человеческий разум в состоянии сразу «перепрыгнуть» в пространство смежных возможностей и представить, будет ли идея работать.

Разве не можем мы вообразить самолёт, в десять раз больше существующих, и прикинуть, что нужно сделать, чтобы он летал? Или велосипед с такой рамой, чтобы можно было ехать лёжа на спине и при этом видеть, куда едешь? А может быть, будет лучше, если велосипедист ляжет на живот? Кстати, оба варианта были опробованы, что служит отличным примером того, как плоды нашего воображения играют на поле смежных возможностей.

Разум способен воспользоваться для улучшения технологии и другой уловкой, а именно копированием: взять технологическую хитрость, применённую в одном изобретении, и распространить её на другие. Подобный фокус органической эволюции совершенно недоступен. Если не считать редких случаев горизонтального межвидового переноса генов, каждый род вынужден сам изобретать собственные уловки. Недавним примером подобного является распространение цифровых переключателей в самых различных механизмах: от тостеров и детских игрушек до автомобилей. Более ранний пример — замена металлов пластмассами в детских, кухнях и лабораториях. Ещё раньше прозрачные пластмассы, в основном акриловые, в некоторых случаях заменили собой стекло. Благодаря растущему примене-

нию технологии полупроводников мы получили солнечные панели, микроскопические холодильные или нагревательные элементы, а также целое семейство новых эффективных источников света — светодиодных ламп с белым светом. Теперь панели с разноцветными светодиодами можно настроить так, чтобы получить различные параметры освещения. Яркий белый свет не даёт уснуть, но ничто не мешает нам заменить его более тёплым. В лабораториях уже созданы гибкие телевизионные и компьютерные дисплеи, которые можно сворачивать в рулон словно бумагу, и совсем скоро начнётся их промышленное производство. Целую книгу закодировали в ДНК, а человеческое лицо было отпечатано на волоске.

В биологической эволюции бытовало мнение, что экологические ниши, вроде хищнического поведения, были доступны изначально и только «ждали», когда кто-нибудь их займёт. Словно в некоем вселенском сценарии уже было записано всё, что только может сделать живое существо. Сейчас же считается, что организмы создают ниши по мере своей эволюции. Сами посудите, как занять нишу блох, живущих на собаке, если отсутствуют собаки?

Даже принимая во внимание возможность копирования, в области технологии аналогичные вопросы конкуренции и создания ниш имеют столь же большое значение, как и в мире природы. И точно так же они стимулируют эволюцию на нововведения. Хорошим примером является захват в 70-х годах XX века рынка видеокассет форматом VHS, несмотря на то, что конкурирующий формат «Бета-макс» по некоторым характеристикам его превосходил. Как часто случается в природных экосистемах, менее приспособленный (иногда вообще чужак) использует экосистему более эффективно, провоцируя

гибель устоявшихся местных видов. Серая американская белка переносит болезнь, уничтожающую рыжих европейских белок, точно так же как испанцы, вторгшись в Южную Америку, разрушили империи инков и майя. Рыжие белки были лучше приспособлены к среде, однако с появлением серых захватчиц среда изменилась. Теперь в неё вошли серые белки и их болезни. Изменение стало внезапным, подобно биологическому оружию, а не спокойным естественным отбором в медленно меняющейся среде.

В мире техники существуют и другие процессы, напоминающие те, которые проходят в биологических экосистемах. Многие из них имеют рекурсивный характер, поскольку влияют на собственное развитие: супермаркеты создают свою экосистему покупателей, точь-в-точь как собаки, создающие нишу для блох. Это несколько усложняет вопрос о замысле в технологии, так как по-настоящему новых идей мало, зато полным-полно экзаптаций, копирования и адаптационных векторов в развитии. Лишь малое число новых уловок можно по праву считать человеческим замыслом в незволюционном смысле.

Существует определённый вектор развития технологий: автомобили начались с повозок, к которым добавили двигатель (парового или внутреннего сгорания); радио — с детекторного приёмника и наушников; велосипед, начавшись с «пенни-фартинга»¹, прошёл через систему «стойка на задних лапках»², до

¹ «Пенни-фартинг» — большеколёсный велосипед Джеймса Старли, получивший своё прозвище из-за несоразмерных колёс. (*Прим. пер.*)

² Имеются в виду модели с загнутым назад рулём, который позволяет велосипедисту сидеть в седле прямо, не сгибаясь вперёд. (*Прим. пер.*)

сих пор широко распространённой в Индии и Китае, пока наконец не развился в горные и «лежачие» модели, являющиеся позднейшей адаптивной радиацией.

Это тропинки, проложенные в нашей культурной истории, которые по мере своей эволюции создают собственную среду. Автомобили создали обширные и очень важные районы наших городов, где их собственно создают, где живут рабочие и где строят свои заводы со складами поставщики комплектующих. Когда мы дарим первый велосипед маленькому Джонни на его семилетие, мы открываем перед ним новый мир: мир сбитых коленок, шестерёнок, проколотых шин и зависти к навороченному велику Фреда... Когда в 1960-х в западную культуру ворвались транзисторные приёмники, они навсегда изменили отношения подростков друг к другу и к поп-звёздам, хотя это не идёт ни в какое сравнение с тем, как за последние несколько лет всю нашу жизнь изменили мобильные телефоны. Во время рекламного тура Александра Белла мэр одного из городов был столь впечатлён его телефоном, что сказал: «Какое великолепное изобретение! Такая штука должна быть в каждом городе».

Предметы, созданные людьми, эволюционируют, их функциональность улучшается и расширяется, а сами они удешевляется. Но ещё они изменяют общество вокруг себя, так что следующее их поколение появляется уже на «унавоженной» почве. «Форд» модели Т был бы недоступен без заправочных станций, построенных для обслуживания его куда более дорогих предшественников. В свою очередь, этот «Форд», прозванный «Жестянка Лиззи», и другие подобные бюджетные автомобили, с их уютными, скрытыми от посторонних глаз задними сиденьями, изменили сексуальную жизнь молодёжи, внезапно

получившей к ним доступ. Такие вещи, как «Форд», транзисторные приёмники, центральное отопление, метро и мобильные телефоны, меняя окружающую среду, изменили и общественную мораль, а та, в свою очередь, сдерживает или направляет развитие технологий.

Однако большинство изобретений ждёт менее радужная судьба. Как и почти все виды живых организмов, они процветают какое-то весьма короткое время, а затем уходят в небытие. Лишь немногие выжившие находят свой вектор, ведущий в будущее. Иногда они перемещаются в целиком и полностью новое фазовое пространство возможностей, где совершенно меняют оказавшееся негодным первоначальное конструктивное решение и обретают новую, *улучшенную* конструкцию. Подобно каменному топору, чьи рукоятка и лезвие менялись множество раз и которые теперь мы находим в современном мире с новыми материалами и новыми функциями.

В «Науке Плоского мира III» мы говорили, что жёсткие энергетические ограничения на доставку грузов и людей на орбиту Земли можно, в принципе, обойти, если изменить окружающее пространство. Когда вы используете ракету, количество энергии, необходимой для доставки стокилограммового человека на стационарную орбиту, можно рассчитать с помощью законов ньютоновской механики. Оно определяется разницей потенциальных энергий, возникающей в гравитационном колодце планеты. Вы никак не можете этого изменить, так что на первый взгляд ограничение кажется непреодолимым.

В середине 70-х годов прошлого века родилась абсолютно новая идея: космические болас. По существу, это гигантское «колесо обозрения», установленное на геостационарной орбите. Путешест-

венник заходит в кабину, которая проходит сквозь верхние слои атмосферы, и покидает её, когда она приближается к точке наибольшего удаления от Земли. Подобные устройства могут вывести его на геостационарную орбиту всего за несколько недель.

Третья ступень технологической лестницы, ещё не воплощённая на практике, но широко обсуждавшаяся инженерами, — это космический лифт. Писатель-фантаст и футуролог Артур Кларк был одним из первых, кому пришла в голову эта идея: берёшь «канат», поднимаешь один его конец на геостационарную орбиту, а другой опускаешь на посадочную полосу в районе экватора. В результате устанавливается материальная связь между геостационарной орбитой и поверхностью планеты. Как только это будет сделано, система кают, шкивов и противовесов, аналогичная используемой лифтам небоскрёбов, сможет распрекрасно поднимать людей на орбиту. Противовесы или пассажир, опускающийся вниз, сократят стоимость до стоимости энергии, необходимой для преодоления силы трения.

И дело не в том, можем или не можем мы сделать такое сейчас. Не можем, потому что даже канат из углеводородного волокна окажется слишком непрочным. Космический лифт служит прекрасной демонстрацией того, как вектор творческого замысла может вывести назначение за пределы его предыдущих примитивных границ, туда, где будут действовать совершенно новые правила игры. Старые же ограничения если и не потеряют силу, то по крайней мере утратят значение.

Более знакомый всем пример подобного «трансцендентного» процесса — это письменность и телекоммуникации. Первая письменность, вероятно, представляла собой царапины на камнях или коре

деревьев и развивалась в двух направлениях — пиктографическом и фонетическом. Пиктография, к которой относятся древнеегипетские и современные китайские иероглифы, при подъёме по технологической лестнице столкнулась с трудностями. Иероглифы — это даже не ракета, скорее фейерверк. Фонетическая письменность лучше подходит для печати и с точки зрения технологии представляет собой своего рода космический болас. В XX веке она была ещё более усовершенствована с появлением огромных газетных печатных прессов и электрических печатных машинок. С изобретением компьютеров и текстовых редакторов она вышла уже на этап «космического лифта». По иронии судьбы, вероятно, именно это и спасло китайские идеограммы от забвения, поскольку теперь их стало легко набирать на компьютере. Очередная стадия началась с приходом электронных книг и планшетов. Наверное, вся письменность скоро станет виртуальной и будет храниться в закодированном виде на крошечных физических носителях до тех пор, пока кому-то не потребуется вывести информацию на экран или уж сразу в свой мозг.

Телекоммуникации, то есть связь на расстоянии, начались с цепочек сигнальных огней на вершинах холмов и семафоров. Для коммуникации между кораблями на флоте были разработаны системы кодов, передаваемых с помощью флажков. В Плоском мире изобрели систему клик-башен — механический телеграф с телескопами и репетирами, расположенными в пределах видимости, тогда как в Круглом пользовались сигнальными будками и механическими средствами подачи сигналов поездам, находящимся на расстоянии нескольких миль. Когда стало возможным передавать сигналы по проводам с помощью электричества, родился телеграф. К нача-

лу XX века появилось несколько различных систем кодирования, используемых при торговых сделках, а также примитивная факс-машина. Всё это можно назвать стадией «ракеты». Затем подоспел телефон, который использует электрический сигнал для модуляции звуковых волн. Огромные средства были вложены в прокладку кабелей между всеми населёнными пунктами и даже по океанскому дну — для межконтинентальной связи. По своей технической сложности эта авантюра вполне сопоставима с запуском космического боласа. Между тем в наш обиход постепенно входили беспроводные средства связи: радио, а затем и телевидение. С появлением технологии мобильной телефонии, потребовавшей миллиардных капиталовложений в сложнейшую систему базовых станций и исследования по улучшению качеств самих аппаратов, технология передачи сообщений входит в эру «космического лифта».

Все эти технологические изменения вполне можно сравнивать с явлениями биологической эволюции. Чтобы продемонстрировать, как эволюционный процесс вырастает из детских штанишек изначальных ограничений, получая новые свойства и меняя свой вектор, давайте проанализируем развитие млекопитающих, используя две шкалы. Эти две шкалы мы взяли потому, что не берёмся описывать произошедшие на самом деле в ходе биологической эволюции. Мы уже как-то упоминали о высокой степени разнообразия ископаемых животных, найденных в Бёрджесских сланцах, равно как и о различиях во взглядах Гулда и Морриса. Среди существ, появившихся в эпоху кембрийского взрыва, были и ранние хордовые — предки той группы животных, к которой относимся мы сами, а также современные

рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие и всякие диковинные морские твари вроде асцидий и миног. Самым известным представителем примитивных хордовых Бёрджесских сланцев является пикайя, окаменелости которой были обнаружены также в аналогичных отложениях в Австралии и Китае.

Примитивные хордовые претерпели значительную адаптивную радиацию. Всё началось с бесчелюстных панцирных рыб, затем появилось огромное количество челюстных, включая акул, скатов и костистых рыб. Некоторые из последних в девонский период выползли на сушу, став первыми амфибиями. Эти водные формы жизни для хордовых явились стадией «ракеты». Следующая стадия их развития, их «космический болас», — это амфибии и их потомки-рептилии вроде динозавров, а также птицы и терапсиды. К последним принадлежали и наши предки. На третью ступеньку птицы взошли вместе с млекопитающими, причём сделали это независимо друг от друга и совершенно различными способами. Птицы специализировались на теплокровности и эффективной вентиляции лёгких во время полёта. Теперь им приходится заботиться о потомстве и носить в гнёзда пищу до тех пор, пока птенцы не окажутся в состоянии вести довольно напряжённый образ жизни своих родителей. Млекопитающие, тоже научившиеся поддерживать постоянную температуру тела, взяли с места в карьер и захватили намного больше ареалов обитания, чем птицы: от подземных до водных и воздушных. Причём летают они, можно сказать, не хуже птиц, обходясь без птичьего непрерывного дыхания. Если вернуться к хордовым, то млекопитающие — это их «космический лифт».

На этой последней ступеньке развития мы можем обнаружить ряд вторжений в пространство

смежных возможностей, в ходе которых целые земные экосистемы менялись крупными сухопутными животными. Пастбища, такие как саванны и степи, тундры с их карликовыми берёзами, лишайниками и мхами, — всё это существует благодаря постоянному взаимодействию с крупными травоядными млекопитающими. На этих территориях живёт огромное количество мелких грызунов: мышей, полёвок, леммингов и хомяков. Они съедают больше растительности, чем их крупные сородичи, и вносят большой вклад в экосистему. Определённое взаимодействие между млекопитающими и средой всем известно: кролики строят подземные лабиринты, барсуки роют норы, олени трутся рогами о деревья. Можно пойти в зоопарк и увидеть полный спектр адаптивной радиации, включая странных южноамериканских грызунов: паки, капибар и кейви (морских свинок). А ещё летучих мышей. Не забудем про так называемых морских свиной, дельфинов, зубатых китов и беззубых китов-фильтраторов. Да, ещё про всех приматов, включая нас с вами. Млекопитающие у хордовых, как и насекомые у беспозвоночных, — это воистину история успеха.

Если до упора продолжать использовать нашу косморазведывательную аналогию, звероподобные рептилии, жившие 4 миллиона лет назад, как и современные однопроходные (яйцекладущие «чуды-юды» вроде ехидны и утконоса) являлись «ракетами». Сумчатые млекопитающие (кенгуру, потору, опоссумы) — «космическими боласами». Плацентарные млекопитающие (большая часть современных млекопитающих, включая коров, свиной, кошек, собак, бегемотов, слонов, разных мелких обезьян, крупных человекообразных и людей) — это «космический лифт».

Любая эволюционная последовательность может быть представлена как лестница со ступенями внезапно появляющихся новых свойств, новых путей существования, которые подчиняются новым правилам и отбрасывают старые ограничения. В подобном ключе можно взглянуть как на млекопитающих, так и на письменные устройства или радиоприёмники. Это общее свойство нашей самоусложняющейся планеты, несущейся в самоусложняющейся Вселенной. Чем больше проходит времени, тем больше различных вещей происходит разными способами по новым правилам.

Это понимание многоликой Вселенной, образующей всё новые узоры, берущие начало в предыдущих, полностью противоположно характерной для XX века идее о возрастании энтропии и тепловой смерти. Может ли самоусложнение продолжаться до бесконечности? Мы не знаем. Однако данная точка зрения не менее логична, как и противоположная, и у неё есть немало доказательств. Означает ли это, что всё, недоступное сейчас, обязательно будет доступно в будущем? Разумеется, нет. При каждом подъёме на одну ступеньку вверх будет происходить отбор из разных возможностей.

Такой процесс отбора математики называют нарушением симметрии: кажется, что изначально было доступно больше возможностей, чем реализовано впоследствии. Тем не менее парадоксальным образом их количество лишь увеличивается. Если продвижение вперёд является законом, а по-видимому, так оно и есть, тогда случайность и отбор формируют будущее путём эволюции от ракет к космическим лифтам. Наверное, нам стоило бы удивиться тому, что закон Мура действует так долго, но тщательно проанализировав изменения в компьютерных

технологиях, произошедшие за последние десять лет, мы поняли, что грядущие улучшения, как это в своё время произошло с млекопитающими, были на предыдущей стадии совершенно недоступны пониманию.

Именно поэтому ограниченные сферы применения законов природы, таких как закон сохранения энергии или второй закон термодинамики, могут ввести кого-то в заблуждение. Помимо внутреннего содержания у законов имеется внешняя среда, в которой они действуют. Закон природы может показаться вам непреодолимым препятствием, но измените только среду — и у природы появится обходной путь, которым она не преминет воспользоваться. Уж будьте покойны.

Глава 15

ДОВОДЫ В ПОЛЬЗУ ИСТЦОВ

БОЛЬШОЙ ДВОРЦОВЫЙ ЗАЛ ОТКРЫЛИ ДЛЯ ВСЕХ ЖЕЛАЮЩИХ. Само собой, там уже установили столы для законников и трибуну для лорда Витинари. Его Светлость находился в окружении нескольких стражников, которым лорд во всеуслышание говорил: «Нет, я ведь в своём собственном дворце, а ко всему прочему ещё и на судебном заседании. И пока не зайдёт речь об убийстве или другом каком жутком преступлении, не вижу никакой необходимости бряцать оружием по ходу совершенно философской, по существу, дискуссии».

Марджори наблюдала, как исчезают в глубине зала раздосадованные клеветы. Она была просто поражена, как именно лорду Витинари

удалось добиться *тишины*. Это был настоящий мастер-класс: он всего-навсего сел и застыл, вытянув руки перед собой, равнодушный к болтовне, смешкам, шепоткам и пререканиям. Создавалось впечатление, что воздух в зале начал заполняться кусками пустоты: потрескавшиеся слова дробились и увядали, пока самый непонятливый балабол вдруг не обнаружил вокруг себя абсолютную тишину, в самом центре которой болталась его последняя идиотская фраза, стремительно тающая под гнётом терпеливого, можно сказать, гробового, молчания Его Светлости.

— Дамы и господа, я не представляю себе более интересного дела, чем то, которое выпало нам сегодня. Спор возник из-за артефакта, совершенно великолепного и, я вам гарантирую, по-своему даже привлекательного. Волшебники и естествоиспытатели Незримого Университета, а также из других мест заверяют меня, что, несмотря на сравнительно небольшие размеры, в действительности он на несколько порядков больше нашего мира. Доказательства этого я намереваюсь получить в ходе сегодняшнего весьма *необычного* заседания. Последнее открыто по той причине, что имеются две стороны, оспаривающие право владения данным артефактом. Я со всем тщанием собираюсь проверить обоснованность их претензий. — Лорд Витинари вздохнул. — Боюсь, по ходу разбирательства может всплыть термин «квант», но тут уж ничего не попишешь: в конце концов, мы с вами живём в современном мире.

Марджори зажала рот ладонью, пытаясь сдержать рвущийся наружу смешок: слово «современный» Его Светлость произнёс тоном герцогини, только что обнаружившей гусеницу в своём супе.

Лорд Витинари обвёл тяжёлым взглядом толпу, задержав его на стоящих перед ним столах, и продолжил:

— Моим помощником и консультантом по *сопутствующим* вопросам будет наш главный третейский судья господин Косой. — Повысив голос, он продолжил: — Напомню, дамы и господа, это вам не уголовный суд! В действительности я и сам несколько затрудняюсь, к какой именно категории отнести текущее заседание, поскольку светские законы прочно укоренены на нашей земле. А так как обе тяжущиеся стороны намереваются привлечь, скажем так, экспертов как в мирской, так и в небесной сферах... — Лорд Витинари огляделся и спросил: — А разве мне не полагается молоток? Знаете, такая штукавина, которой судья колотит по столу? Без него я словно голый.

Молоток был откуда-то спешно доставлен и вручён Его Светлости. Витинари с довольным видом стукнул им раз или два.

— Ну что ж... Похоже, работает. Я вызываю адвоката истца. Вам слово, господин Стэкпол.

Марджори вытянула шею, чтобы увидеть этого самого господина Стэкпола, но смогла разглядеть только его макушку. Последовавший голос был каким-то странным, как будто его обладателя колодила дрожь. Он произнёс:

— Маленькое уточнение, мой лорд. Я — священник омнианской церкви и ко мне положено обращаться «Ваше преподобие».

Лорд Витинари с любопытством взглянул на говорящего и сказал:

— Правда? Хорошо, я приму это к сведению. Продолжайте, пожалуйста, господин Стэкпол.

Марджори ужасно пожалела, что не видит физиономии преподобного Стэкпола. Её отец, когда был ещё жив, вполне удовлетворялся обращением «мистер». Однажды он признался ей, что никогда не думал о себе как о «преподобном», и даже более того — никогда *не чувствовал* себя *преподобным*, просто радовался работе в приходе Святого Иоанна на Водах, где все знали его, а он знал всех.

Она вынырнула из дымки воспоминаний, когда преподобный Стэкпол начал свою речь.

— Ваша Светлость, мы, омнианская церковь Последних Дней, точно знаем, что наш мир *шарообразен*, и открытие Круглого мира является подтверждением нашей веры. Нелепые рассказы о том, что наш мир якобы покоится на спине огромной черепахи, — абсолютная чепуха. Как такое животное могло бы существовать в космосе? Чем бы оно питалось? Откуда взялось? Всё это фантазии, мой лорд, фантазии и ничего кроме фантазий! Посему дальнейшее пребывание Круглого мира в стенах Незримого Университета незаконно, ввиду грубейшего нарушения исконных прав собственности омнианской церкви Последних Дней! Концепция шарообразности мира является краеугольным камнем нашей веры уже несколько веков. — Преподобный набрал в грудь побольше воздуха и продолжил: — Интересы правосудия *требуют*, чтобы Круглый мир находился на балансе нашего братства — ну и сестринства, конечно, — которое, без сомнения, способно куда лучше за ним присмотреть, чем так называемые волшебники, претендующие на знание всех тайн мультивселенной, тогда как на самом деле не осведомлены даже об истинной форме мира, который у них под носом! Отдадим им должное: порой даже такие, как они, приносят *практическую* пользу, но волшебни-

кам не должно позволять вмешиваться в небесные и экклизиастические материи. Они завладели данным артефактом по нелепой случайности и не могут продолжать удерживать его у себя. В их нечистых руках он выглядит кошунственной карикатурой на наш мир, созданный великим Омом!

Лорд Витинари скользнул взглядом по бумагам, лежащим перед ним, и произнёс:

— Господин Стэкпол, признаться, я несколько озадачен. Поправьте меня, если я ошибаюсь, но разве несколько лет назад на небеса не была отправлена крайне дорогостоящая летательная машина на драконовой тяге под названием «Воздушный Змей»? Помнится, первоначальной целью экспедиции было достижение жилища богов. Её создателем, а впоследствии и капитаном являлся небезызвестный Леонард Щеботанский. Машина была запущена с Краепада с помощью болотных дракончиков в качестве толкачей. Затем опустилась на Луне, где её экипаж собрал некоторые образцы местной флоры и фауны, которые, как выяснилось по ходу дела, там изобилуют. В итоге корабль потерпел впечатляющее крушение, триумфально завершив свою миссию — жертв, к счастью, не было, — но экипаж успел хорошо разглядеть черепаху со всех сторон. Она безусловно существовала, и Леонард Щеботанский написал с неё немало портретов. Весьма реалистичных портретов, заметьте. Три человека, сопровождавшие его в путешествии, также засвидетельствовали увиденное.

Удовлетворите моё любопытство: вы действительно верите, что *этого не было*? Я в крайнем недоумении. К тому же, насколько мне известно, многие отважные исследователи добирались до Краепада и своими глазами наблюдали черепаху, а также сло-

нов. Конечно, с точки зрения здравого смысла их существование маловероятно, но маловероятные вещи происходят сплошь и рядом. Таким образом, на самом деле они вполне вероятны, к чему сводится, по существу, первопричина всех событий. Итак, господин Стэкпол, то, что наш мир покоится на спине огромной черепахи, подтверждено многочисленными доказательствами. Пусть всё это маловероятно и даже сама черепаха маловероятна, но, тем не менее, следует признать, что она прямо перед нами, точнее, под нами. А отсюда непреложно следует, что она истинна, не правда ли?

Тут рассмотрев, наконец, преподобного Стэкпола, Марджори его узнала. Это был один из тех *левоухов*, их часто можно встретить в библиотеке: они разговаривают вроде бы с тобой, однако никогда не смотрят тебе в глаза, предпочитая разглядывать твоё левое ухо. А попутно пытаются убедить вас, к примеру, что правительство ввиду перенаселения подсыпает яд в систему водоснабжения. В особо запущенных случаях, если тебе не удалось от них сразу отделаться, эти типы начинают сыпать словами вроде «арийцев» или провозглашать, что «высшая раса уже на орбите Юпитера и ждёт там Избранных». Библиотечные правила запрещают физическое насилие, и временами, после общения с подобными типами, Марджори хотелось пойти и помыться, заодно попросив прощения у своих ушей за то, что им пришлось выслушать, а у своих кулаков с побелевшими костяшками пальцев — за то, что сжимала их понапрасну.

Сейчас она понятия не имела, покоится ли этот новый для неё мир на спине черепахи или нет. Однако она много читала и помнила, что прошло немало времени, прежде чем земное человечество уз-

нало, что живёт на шарообразной планете, и даже после этого оно ещё несколько веков проникалось идеей. Равно как и идеей того, что о планете следует заботиться. Её бабушка, бывало, говаривала: «Бутылки я всегда складываю в контейнер для стекла, чтобы спасти нашу дорогую планету». Марджори тогда очень радовалась, что пусть и в искажённом виде, но послыш дошёл даже до пожилой леди.

В настоящий момент она размышляла, для чего лорд Витинари излагает свои взгляды в виде вопросов. Из чистой вежливости или же просто-напросто зондирует глубину заблуждения собеседника?

Но Стэкпол не сдавался. Более того, он перешёл в наступление:

— Ваша Светлость, мы смотрим на небо, и что мы там видим? Мы видим там круглые предметы. Луна круглая, Солнце круглое. *Сферичность* — буквально повсюду. А вы никогда не думали, что нам этим пытаются сообщить нечто важное?

После этих слов преподобного часть зала горячо зааплодировала, но выражение лица лорда Витинари не изменилось ни на йоту. Когда шум стих, он стукнул своим молотком и сказал:

— Благодарю вас, господин Стэкпол. Будьте так любезны, вернитесь на своё место.

Молоток стукнул ещё раз, и Патриций произнёс:

— Объявляется перерыв на пятнадцать минут. Для всех желающих в Чёрной галерее сервированы напитки.

Волшебники просияли. Бесплатная кормёжка — это то, что надо, по крайней мере, они сюда пришли уже не напрасно. Едва стих звук молотка, как Марджори обнаружила, что сидит в полном одиночестве. Волшебники всей толпой слиняли, в благородном смысле слова, разумеется, в указанную галерею.

Глава 16

СФЕРИЧНОСТЬ БУКВАЛЬНО ПОВСЮДУ

АПЕЛЛЯЦИЯ ПРЕПОДОБНОГО СТЭКПОЛА К ВЕЗДЕСУЩНОСТИ круглых объектов находит отклик в нашей душе. Обезьяны-сказочники предпочитают ясные, простые геометрические формы. Круги и сферы занимали почётное место в первых теориях планетарного движения, например у Птолемея и его последователей (смотри главу 22). В какой-то степени вся современная наука с её не менее ясными и простыми математическими законами берёт своё начало в той древней традиции, когда определённые формы или числа имели мистический смысл. Сферичность Плоского мира Стэкпол доказывает исходя из сферичности объектов, которые *не* являются Плоским миром. Он пользуется уловкой, весьма популярной среди людей, пытающихся распространить свои системы верований: они указывают вам на некий «несомненный» факт, а затем обращают ваше внимание, что он полностью согласуется с их верой, тихой сапой обходя здоровенную логическую дыру. А именно: является ли их догмат *единственным* возможным объяснением или всё-таки имеются альтернативы?

Когда речь шла о форме Вселенной, космологи начала XX века немного напоминали преподобного Стэкпола. Они полагали, что Вселенная сферична и ведёт себя одинаково в каждой своей точке и в каждом направлении, — ведь так куда проще производить расчёты. Когда они вставили свою веру в уравнения и затем всё честно рассчитали, математика выдала ответ: Вселенная сферична. Это утверждение вскоре стало восприниматься как трюизм.

Однако имеет место явный недостаток независимых источников, подтверждающих исходную гипотезу. Получился, как бы это сказать попроще, логический замкнутый круг.

Так какая же форма у нашей Вселенной на самом деле?

Вопрос, как говорится, интересный. Для того, чтобы на него ответить, нам каким-то образом надо выяснить форму всего сущего, находясь при этом внутри него, то есть в одной из его точек. На первый взгляд задача выглядит абсолютно неразрешимой. Однако мы можем продвинуться по пути её решения, если позаимствуем кое-какие трюки из рассказов о квадрате и муравье.

В 1884 году директор Школы Лондонского Сити, богослов и шекспировед Эдвин Эббот Эббот¹ опубликовал небольшую, но очень любопытную книжицу — «Флатландия», которая переиздаётся до сих пор. Главный герой по имени А. Квадрат² живёт в плоском, с точки зрения евклидовой геометрии, мире. Его вселенная — это бесконечная двухмерная плоскость. И хотя главной целью Эббота было написание сатиры на сексистское классовое общество Викторианской эпохи, а также объяснение свежее испечённой идеи четвёртого измерения, он сумел

¹ Да-да, именно так: Эббот Эббот. Его отца звали Эдвин Эббот, такое же имя получил и сын.

² Эббот так никогда и не объяснил, что означает это «А». По одной из версий, это А в квадрате, то есть инициалы самого автора — Abbott Abbott. Йен написал продолжение его книги под названием «Флаттерландия». Погуглите «Альберт Квадрат». (*Прим. пер.*: «Флатландия» означает «плоская земля», «Флаттерландия» — «ещё более плоская земля».)

нарисовать довольно складную физико-биологическую картинку двухмерного мира. Смесь сатирической фантазии и науки, «Флатландия» может быть на полном серьёзе названа «Наукой Плоского мира № 0».

Своих научных целей Эббот добился посредством пространственной аналогии: для того, кто существует в трёхмерном пространстве, пытаться понять четвёртое измерение — всё равно что для двухмерного существа понять трёхмерное. Мы говорим тут «четвёртое» исключительно из соображений удобства, памятуя, что оно совершенно не обязано быть единственным дополнительным измерением. Тогда как сама «Флатландия» в своё время действительно была практически единственной книгой в своём роде. Впоследствии появилась ещё одна история двухмерного мира: «Случай во Флатландии, или Как плоский народец открыл третье измерение», принадлежащая перу Чарльза Говарда Хинтона. Хотя его книга была опубликована только в 1907 году, Хинтон написал несколько статей о четвёртом измерении, исходя из аналогии с двухмерным миром, незадолго до того, как увидела свет эбботовская «Флатландия».

Есть косвенные свидетельства, что эти двое встречались, однако ни Хинтон, ни Эббот не оспаривали пальму первенства и не напрягались по поводу работ друг друга. В ту пору идея «четвёртого измерения», что называется, «витала в воздухе». К ней то и дело обращались серьёзные физики и математики, она будоражила умы самых разных людей — от спиритуалистов и охотников за привидениями до так называемых теологов гиперпространства. Так же как мы, трёхмерные существа, можем наблюдать за плоской бумажной «вселенной», ничем не выдавая

своего присутствия, так и четвёртое измерение — очень удобное место для поселения там всевозможных привидений, духов и богов.

А. Квадрат из истории Эббота напрочь отрицает не только наличие третьего измерения, но и саму возможность его существования, до тех пор, пока посетившая его Сфера не раскрывает ему глаза, демонстрируя трёхмерное пространство. Там, где оказалась бессильна логика, пригодился личный опыт. Эббот призывал своих читателей не вводить себя в заблуждение картиной мира, рисуемой несовершенными человеческими органами чувств. Наивно думать, что все потенциально возможные миры должны быть похожи на наш собственный, или, если точнее, на мир нашего воображения. Используя бенфордовскую дихотомию, между антропоцентризмом и космоцентризмом, Эббот твёрдо стоял на позициях последнего.

Пространство Флатландии подчиняется традиционной евклидовой геометрии, с которой Эббот пересекался ещё в школе и, похоже, они друг другу не приглянулись. Чтобы избавиться от ограничения, обусловленного формой пространства, нам понадобится более общая модель, изобретённая, по всей видимости, великим математиком Карлом Фридрихом Гауссом. Он составил изящную формулу для вычисления кривизны поверхности, то есть определения кривизны поверхности в произвольно заданной точке. Эту формулу Гаусс полагал одним из наиболее выдающихся своих достижений, называя её *theorema egregium* — «замечательной теоремой». Замечательно в ней прежде всего то, что она не зависит от характера вложения поверхности во вмещающее пространство. Эта формула описывает сущность *самой поверхности*.

Звучит, может быть, не слишком впечатляюще, но на деле из этого следует, что пространство может быть изогнутым само по себе, а не под действием *внешних причин*. Вообразите сферу, парящую в трёхмерном пространстве. То, что предстаёт перед вашим мысленным взором, определённо искривлено. Подобный взгляд на кривизну естественен для человеческого воображения, однако он предполагает наличие окружающего пространства, *внутри* которого будет искривляться сфера. Формула Гаусса не оставляет камня на камне от этой идеи: она доказала, что искривление сферы можно обнаружить, не покидая её поверхности. Чтобы иметь направление для искривления, поверхности не требуется окружающее пространство, становящееся, таким образом, несущественным.

По словам биографа Гаусса, Сарториуса фон Вальтерсхаузена, великий математик имел привычку объяснять свою мысль, прибегая к образу муравья, ползущего по некой поверхности. По мнению такого муравья, кроме неё ничего не существует. Тем не менее, блуждая по поверхности с рулеткой (хорошо-хорошо, Гаусс не упоминал ни о каких рулетках, но не будем пуристами), муравей может сделать *логический вывод* о том, что его вселенная искривлена. Не обязательно изогнута вокруг чего-то, а просто искривлена.

Все мы когда-то учили в школе, что, согласно евклидовой геометрии, сумма углов любого треугольника равна 180° . И это верно, но только для плоской поверхности, а не для искривлённой. Возьмите глобус и нарисуйте на нём треугольник, начиная с Северного полюса и вниз до экватора, затем вдоль экватора на четверть его длины, после чего обратно назад к Северному полюсу. Стороны та-

кого треугольника окажутся дугами на сфере. По аналогии с прямыми линиями эти дуги будут кратчайшими путями между двумя заданными точками *на поверхности*. Все углы этого треугольника получатся прямыми, то есть равными 90° , а их сумма будет составлять не 180° , а 270° . А что такого, спросите вы, ведь сфера не плоскость? Однако данный пример показывает нам, как, измеряя треугольники, можно определить, находимся мы на плоскости или нет. Именно это говорит нам замечательная теорема Гаусса. Метрика Вселенной, которую можно найти, проанализировав формы и размеры сравнительно небольших треугольников, расскажет муравью, как именно она искривлена. Ему достаточно будет подставить полученные данные в формулу.

Сам Гаусс был очень впечатлён своим открытием. Его ассистент, Бернхард Риман, распространил формулу на многомерные континуумы, положив начало новому разделу математики — дифференциальной геометрии. Тем не менее вычисление кривизны пространства в каждой его точке требовало огромной работы, и математики пытались понять, нет ли более простого пути решения этой задачи, пусть даже несколько менее информативного. Они искали более гибкое определение «формы», которым было бы проще пользоваться.

Способ, который они придумали, сейчас называется топологией. Она оперирует качественными характеристиками формы и не требует численных измерений. В топологии два континуума считаются одинаковыми, если один из них можно преобразовать в другой с помощью непрерывной деформации. Например, бублик и кружка с точки зрения топологии неотличимы (гомеоморфны). Представьте, что кружка сделана из какого-то пластичного материа-

ла, который можно гнуть, сжимать или растягивать. Сначала вы сплющиваете кружку в диск так, чтобы получился «блин» с ручкой. Затем уминаете «блин» до тех пор, пока он не станет одной толщины с ручкой, и получаете кольцо. Теперь остаётся лишь немного его сгладить — и вуаля, перед вами бублик. В действительности, согласно топологии, и бублик, и кружка являются просто-напросто деформированной каплей, к которой зачем-то приделали ручку.

Такая топологическая версия «формы» позволяет задать вопрос, является ли Вселенная сферической, наподобие английского пончика (без дырки) или же американского (с дыркой), а может быть, это вообще что-то гораздо более сложное? Выяснилось, что подкованный в топологии муравей сумеет многое узнать о форме своего мира, если будет обвязывать его замкнутыми верёвочными петлями и наблюдать за их поведением. Если в таком мире имеется дыра, муравей может обвязать её своей петлёй, а вот стянуть её в математическую точку и при этом не разорвать невозможно. Если дыр несколько, муравей может обвязывать петлёй каждую из них и в результате подсчитать их количество и расположение. Если же в его мире дыр нет, муравей сможет стягивать свою петлю до тех пор, пока вся она не стянется в математическую точку.

К подобному «муравьиному» мышлению, обусловленному внутренними особенностями пространства, нужно привыкнуть, однако без него современную космологию не понять, поскольку общая теория относительности Эйнштейна, используя риманово обобщение уравнений Гаусса, определяет гравитацию как искривление пространства-времени.

До сих пор мы использовали слово «искривление» в широком смысле, а именно как форму изги-

бов. Однако теперь нам следует быть более осторожными, поскольку с муравьиной точки зрения искривление — это весьма тонкая штука, причём, возможно, он понимает под искривлением совсем не то, что мы. В частности, муравей, обитающий на поверхности цилиндра, будет настаивать, что его вселенная ни капельки не искривлена. С точки зрения внешнего наблюдателя, цилиндр выглядит подобно свёрнутому листу бумаги, однако геометрия небольших треугольников на цилиндре точно такая же, как и на евклидовой плоскости. Не верите? Тогда просто разверните скрученный лист. Длины и углы, измеренные на поверхности листа, не изменятся. Поэтому муравей, живущий на цилиндре, волен считать, что живёт на плоскости.

И математики с космологами совершенно с ним согласны. Тем не менее цилиндр в некотором отношении отличается от плоскости. Если муравей выйдет из своего домика на поверхность цилиндра и будет двигаться вдоль его образующей, через некоторое время он вернётся туда, откуда вышел, хотя путь, по которому он двигался, воспринимается им как прямая линия. В отличие от движения по плоскости, траектория его пути обогнёт цилиндр и вернётся в исходную точку. Таким образом, здесь есть топологическое различие, хотя гауссова кривизна не может его обнаружить.

Мы заговорили о цилиндре не только потому, что он всем знаком, но и потому, что у него имеется интересный двоюродный братец — *плоский тор*. На первый взгляд может показаться, что это какой-то оксюморон, ведь тор выглядит как замечательно пухлый бублик. И всё же название не так уж бессмысленно, если метрически рассматриваемое пространство является плоскостью, а топо-

логически — тором. Чтобы сделать плоский тор, надо склеить противоположные стороны квадрата, а ведь квадраты — это плоскости. Аналог такой конструкции применяется в компьютерных играх: противоположные края экрана соединены так, что, когда монстр или инопланетный корабль пропадает с одной стороны, он тут же появляется в соответствующей точке на противоположной. Программисты называют подобный приём «заворачиванием», что довольно точно отражает его сущность, хотя мы надеемся, вы не станете проверять это на практике, по крайней мере, если не хотите основать кладбище разбитых мониторов. Топологически сворачивание вертикальных сторон превращает плоский экран в цилиндр. Последующее сворачивание горизонтальных — соединяет края такого цилиндра, и у нас получается тор. Обратите внимание, края при этом вообще исчезают, и ни один инопланетянин от вас теперь не удерёт.

Плоский тор — это простейший пример общего метода, которым пользуются топологи для создания сложных пространств из простых. Возьмите одно или несколько простых пространств и склейте их, соблюдая определённые правила. Вспомните плоскую коробку с мебелью из «Икеи»: в ней куча досок и инструкции вида «Вставьте полку А в паз Б». С точки зрения математики, отдельные детали и инструкции — это всё, что вам требуется в жизни, если, конечно, вам не нужно собирать мебель на практике. Достаточно представить, как это было бы в реальности.

До изобретения космических путешествий в вопросе о форме Земли человечество сидело в одной лодке с муравьём. В отношении формы Вселенной у нас до сих пор ничего *не изменилось*. Тем не

менее, чтобы сделать кое-какие выводы о её форме, мы, подобно муравью, можем воспользоваться соответствующими наблюдениями. Только наблюдений самих по себе недостаточно — нам потребуется ещё истолковать их в контексте неких логических концепций о природе мира. Если муравей вообще не знает, что находится на поверхности, формула Гаусса ему мало чем поможет.

В настоящей момент такой логической концепцией принято считать общую теорию относительности, рассматривающую гравитацию как искривление пространства-времени. В плоском пространстве-времени частицы движутся по прямым, точно так же, как они это делают в ньютоновской физике, если на них не действуют какие-либо внешние силы. Если же пространство-время деформировано, они движутся по криволинейным траекториям, что в ньютоновской физике соответствует воздействию силы, в частности гравитации. Эйнштейн выбросил силы, сохранив искривление. В общей теории относительности массивные тела, такие как звёзды и планеты, искривляют пространство-время; частицы начинают отклоняться от прямых траекторий из-за этого искривления, а вовсе не под действием каких-либо сил. Эйнштейн говорил, что для понимания гравитации необходимо понять геометрию Вселенной.

Ещё в самом начале существования теории относительности космологи открыли подходящую для Вселенной форму, согласующуюся с эйнштейновской теорией: гиперсферу. Топологически это самая обыкновенная сфера, под которой понимается исключительно поверхность. Сфера двумерна: для локализации любой точки на ней достаточно двух координат. Например, широты и долготы. Гипер-

сфера же трёхмерна. Математики определяют её, также используя геометрию координат. К сожалению, в естественном пространстве такой фигуры не существует, поэтому мы не можем соорудить модель или нарисовать картинку.

Это не просто плотный шар, состоящий из сферической поверхности и заполняющего материала. У сферы, как и у гиперсферы, нет границ. Вот Плоский мир, он имеет границы, показывающие, где кончается, собственно, мир, а океан низвергается с Краепада. С нашим сферическим миром всё не так просто: у него границы отсутствуют. Где бы вы ни находились, оглянитесь вокруг и увидите сушу или океан. Сколько бы муравей ни бродил по такому миру, он не найдёт места, где тот заканчивается и начинается Вселенная. То же самое справедливо и для гиперсферы. Однако плотный шар всё же имеет границу — это его поверхность. Если представить, что муравей способен углубляться внутрь сферы, подобно тому, как мы перемещаемся в пространстве, то, достигнув поверхности с внутренней стороны, он должен обнаружить конец Вселенной.

Для наших целей достаточно знать, что гиперсфера — естественный аналог обычной сферы, но с одним дополнительным измерением. Для большей ясности вообразите, как может представить себе сферу муравей, а затем возьмите и добавьте одно измерение. Такой же фокус проделал А. Квадрат из Флатландии. Сфера, как известно, состоит из двух полусфер, склеенных в районе экватора. Каждую полусферу можно сплющить в плоский диск в процессе непрерывной деформации. Следовательно, для топологов сфера ничем не отличается от летающей тарелки: двух дисков, соединённых по краям. Итак, трёхмерный аналог диска — плотный шар. Отсю-

да следует: гиперсфера — это склеенные плотные шары. В реальном пространстве с круглыми шарами такое проделать невозможно, но математически мы можем легко вывести правило, согласно которому каждой точке на поверхности одного шара будет соответствовать точка на поверхности другого. После чего достаточно представить, что соответствующие точки совпадают, подобно тому, как совпали стороны квадрата при изготовлении плоского тора.

Гиперсфера играла значительную роль в ранних работах одного из создателей современной топологии — Анри Пуанкаре. Он работал на рубеже XIX–XX веков и, являясь одним из ведущих математиков того времени, чуть было не опередил Эйнштейна с созданием специальной теории относительности¹. В начале XX века Пуанкаре разработал множество базовых инструментов топологии. Он знал, что гиперсфера является фундаментом трёхмерной топологии, точно так же как сфера — двухмерной. В частности, гиперсфера не имеет «дыр», как в бублике-торе, а следовательно, в определённом смысле она является простейшим трёхмерным топологическим пространством. Пуанкаре априори предположил, что верно и обратное: любое трёхмерное топологическое пространство без дыр будет гиперсферой.

Однако в 1904 году он изобрёл более сложное додекаэдрическое пространство, не имеющее дыр, но не являющееся гиперсферой. Существование подобного частного случая формы доказало, что его изначальное предположение было ошибочно. Эта неожиданная проблема заставила его добавить ещё

¹ Он разработал математические основы СТО, однако физики этого не заметили, ведь Пуанкаре не был физиком.

одно условие, которое, как он надеялся, будет более полно характеризовать гиперсферу. Как известно, двухмерная поверхность является сферой тогда и только тогда, когда любая замкнутая петля на ней может быть стянута в одну точку. Пуанкаре предположил, что тем же свойством должно обладать и трёхмерное пространство гиперсферы. Он был прав, но математикам потребовалось почти сто лет для доказательства его гипотезы. В 2003 году молодой русский математик Григорий Перельман успешно доказал идею Пуанкаре. За это ему полагался миллион долларов, но, как все прекрасно помнят, от денег он отказался.

Хотя гиперсферичность Вселенной является самым простым и наиболее очевидным объяснением, с экспериментальным подтверждением у этой гипотезы пока туговато. Когда-то самой простой и очевидной формой Земли считалась плоскость, и посмотрите, к чему это привело. Поэтому космологи перестали по умолчанию полагать, что Вселенная имеет форму гиперсферы, и принялись искать другие варианты. Некоторое время одной из наиболее популярных версий, разрекламированных масс-медиа, была Вселенная в виде футбольного мяча. Издателям эта идея также весьма по душе, поскольку читатели обычно не слишком сведущи в космологии, зато все прекрасно знают, что такое футбол.¹

Учтите, футбольный мяч — это вам не сфера. Тогда на какое-то небольшое время футбольный мяч утратил привычную форму (18 прямоугольников, сшитых во что-то вроде куба) и приобрёл новую стильную форму: 12 пятиугольников и 20 шестиу-

¹ Даже волшебники осведомлены о футбольных баталиях. См. «Незримые академики».

гольников, сшитых в виде усечённого икосаэдра¹. Это геометрическое тело возвращает нас напрямиком в Древнюю Грецию. Вообще нам повезло, что мы можем говорить о таком прекрасном названии просто как о футбольном мяче. Правда, есть одно но: в действительности это никакой не усечённый икосаэдр. Это трёхмерная гиперповерхность, имеющая к усечённому икосаэдру самое отдалённое отношение. Футбол находится в другом измерении, так сказать.

А если быть совсем точным, это додекаэдрическое пространство Пуанкаре.

Короче, чтобы получить додекаэдрическое пространство Пуанкаре, вам надо начать с додекаэдра. Додекаэдр — геометрическое тело с двенадцатью гранями, каждая из которых правильный пятиугольник. Чем-то он похож на футбольный мяч, только без шестиугольников. После того как разобрались с додекаэдром, вы соединяете вместе его противоположные грани. С реальным додекаэдром такой фокус не пройдёт, а вот с математической точки зрения можно представить всё так, что различные грани — это одно и то же, тогда нет никакой необходимости мять и плющить настоящий додекаэдр. Точь-в-точь как мы поступили с плоским тором. Хотя топологи всё равно настаивают на термине «склейка».

Додекаэдрическое пространство является более сложной вариацией плоского тора. Напомним, что

¹ К чемпионату мира 2006 года мяч сделали из 14 частей: 6 гантелеобразных и 8 — подобных трискелиону на флаге острова Мэн, иначе говоря — трём бегущим ногам, выходящим из одной точки. То есть в основу мяча опять была положена симметрия куба. Если вы хотите сказать, что столь подробный анализ симметрии футбольных мячей — это занудство, полюбопытствуйте насчёт литературы по анализу мячиков для гольфа.

плоский тор получается посредством склейки противоположных *сторон* квадрата. Чтобы получилось додекаэдрическое пространство, являющееся при этом трёхмерным объектом, а не поверхностью, вам надо всего-навсего взять додекаэдр и склеить его противоположные *грани*. В результате у вас получится трёхмерное топологическое пространство. Как и у тора, у него нет границ, причём по той же самой причине: всё, что случайно свалится с одной из граней, тут же объявится на противоположной. Таким образом, покинуть его нельзя, это пространство конечно. И точно так же как гипersфера, дыр оно не имеет. Будь вы как тополог несколько наивным, у вас возникло бы искушение посчитать, что гипотеза прошла проверку и гипersфера наконец-то найдена. Однако то, что у вас получилось, отнюдь *не* гипersфера, даже в топологическом смысле.

Пуанкаре рассматривал своё додекаэдрическое пространство как чисто математический экзерсис, демонстрирующий ограниченность доступных в то время топологических методов, которую он намеревался преодолеть. Но в 2003 году для додекаэдрического пространства наступили его пять минут славы. Космологи наконец нашли ему применение, когда запущенный НАСА зонд микроволновой анизотропии Уилкинсона (WMAP) проводил измерения флуктуаций реликтового излучения — фонового шума, улавливаемого радиотелескопами, который считается эхом Большого взрыва. Статистика этих флуктуаций предоставляет нам информацию о том, как формировалась материя в молодой Вселенной, становясь семенем, из которого впоследствии выросли звёзды и галактики. Таким образом, WMAP способен заглянуть в далёкий космос, а по сути в прошлое, в момент, отстоящий всего на 380 тысяч лет от Большого взрыва.

Некогда большинство космологов полагало, что Вселенная бесконечна. (Пусть это и противоречит стандартной модели Большого взрыва, но так хочется как-нибудь разрешить это противоречие, ведь в образе Вселенных «до упора» есть, что ни говори, внутреннее обаяние, которое мы с вами уже почувствовали в картинке Вселенных «вниз, до самого конца». Правда, по несчастной иронии судьбы это не согласуется с теорией Большого взрыва.) Тем не менее, судя по данным WMAP, Вселенная всё-таки *конечна*. В бесконечной Вселенной должны были бы существовать флуктуации шума во всех частотных диапазонах, однако в полученных данных длинные волны отсутствовали. Как написали тогда в отчёте, опубликованном в журнале *Nature*, «в ванне не может быть океанского прибоя». Подробные результаты предоставляют нам дополнительные подсказки о возможной форме нашей маленькой вселенской «ванны», в которой не бывает прибоев. Математик Джеффри Уикс, рассчитывая статистическую значимость флуктуаций в применении к различным вариантам потенциальных форм Вселенной, заметил, что додекаэдрическое пространство прекрасно и без каких-либо специальных оговорок описывается данными. Группа Жан-Пьера Люмине опубликовала анализ, показывающий, что, если выводы верны, размер Вселенной равняется примерно 30 миллиардам световых лет в поперечнике¹. Однако затем последовали другие наблюдения, и гипотеза была подвергнута остракизму, хотя, пока она существовала, было весело.

¹ J.-P. Luminet, Jeffrey R. Weeks, Alain Riazuelo, Roland Lehoucq and Jean-Philippe Uzan, Dodecahedral space topology as an explanation for weak wide-angle temperature correlations in the cosmic microwave background, *Nature* 425 (2003) 593.

Мы, человеческие мураши, можем воспользоваться другим фокусом, чтобы узнать форму Вселенной. Если она конечна, можно предположить, что некоторые лучи света возвращаются в исходную точку. Если бы вы могли посмотреть вдоль «замкнутой геодезической»¹ (кратчайшее расстояние на геодезической поверхности) в достаточно мощный телескоп, а скорость света была бы бесконечна, то вы могли бы увидеть собственный затылок. С учётом же ограниченности скорости света в реликтовом излучении должен быть некий порядок, формирующий в пространстве концентрические круги. Расположение этих кругов дало бы информацию о топологии пространства. Космологи и математики пытались их найти, однако без каких-либо заметных успехов. Даже если Вселенная конечна, она слишком велика, чтобы мы сумели заглянуть достаточно далеко и их обнаружить.

Поэтому сейчас ответить на вопрос о форме Вселенной легче лёгкого: она неизвестна. Мы не знаем даже, гиперсфера это или что-нибудь более замысловатое. Вселенная слишком огромна, чтобы мы могли рассмотреть её целиком, но даже если бы и могли, наше нынешнее понимание космологии и фундаментальной физики никак не соответствует уровню задачи.

Отдельные трудности современной космологии проистекают из комбинаторного подхода, при котором для одних задач применяется теория относительности, а для других — квантовая механика, без учёта того, что они противоречат друг другу. Теоретики не склонны отказываться от привычных ин-

¹ Замкнутая геодезическая — это геодезический сегмент, начальная и конечная точки которого совпадают. (*Прим. пер.*)

струментов, даже если эти инструменты никуда не годятся. Однако проблема формы Вселенной действительно нуждается в комбинации этих двух великих физических теорий. Это подводит нас к идее необходимости создания единого теоретического подхода, то есть некой «теории всего на свете», над которой много лет безуспешно бился Эйнштейн. Каким-то образом теория относительности и квантовая механика должны быть трансформированы в последовательную и непротиворечивую теорию.

Как мы уже упоминали в «Науке Плоского мира III», сегодня в этом «забеге» лидирует теория струн, в которой элементарные частицы-дробинки сменились некими многомерными формами. Некоторые вариации теории струн настаивают на девятимерном пространстве — в этом случае пространство-время должно быть десятимерным. Дополнительные шесть измерений пространства, как предполагается, либо плотно свёрнуты и мы их не замечаем, либо вообще нам недоступны. Точно так же А. Квадрат не мог без посторонней помощи покинуть пределы Флатландии, для восприятия третьего измерения ему потребовался «пинок» от Сферы. Кроме того, модная ныне теории струн ввела в оборот принципы «суперсимметрии», предсказывающие существование множества «суперпартнёров» уже известных элементарных частиц. Электрону, например, должен составлять пару «скалярный суперпартнер электрона», или, коротко, «сэлектрон», и так далее. Пока, однако, эти предсказания ничем не подтверждены. Учёные, работающие на БАК, искали суперпартнёров, но до сих пор ни одного не нашли.

Одна из последних попыток объединения, отличающаяся от большинства предпринятых ранее, уводит нас напрямик во Флатландию. Идея, принятая в

математике и зачастую приносящая там свои плоды, состоит в поэтапном решении проблемы. Если слишком сложно объединить теорию относительности и квантовую механику в трёхмерном пространстве, то почему бы всё не упростить, используя весьма информативный (если не в физическом, то в математическом плане) случай двумерного пространства, добавив к нему, естественно, одно измерение для времени? Для начала этого вполне хватит. Чтобы объединить две теории, вам нужны две теории для объединения. Итак, на что будут похожи гравитация и квантовая механика во Флатландии? Сразу заметим, что под Флатландией здесь не обязательно понимается евклидова плоскость А. Квадрата. Сгодится любое двумерное пространство, любая поверхность. Более того, жизненно необходимы другие топологические модели, если вы хотите получить что-нибудь интересное.

Написать вразумительный аналог эйнштейновских уравнений поля для плоского пространства несложно. Это очень близко к тому, что сделал Гаусс, который всё это затеял: его муравей легко вывел бы правильные уравнения, поскольку все они завязаны на кривизне пространства. Аналогия напрашивается сама собой: просто в ключевых местах заменить тройку на двойку. Физик из Круглого мира, поляк Анджей Старушкевич, сделал это ещё в 1963 году.

Оказалось, что гравитация двумерного мира сильно отличается от гравитации трёхмерного. В трёх измерениях теория относительности предсказывает существование гравитационных волн, распространяющихся со скоростью света. В двух измерениях никаких гравитационных волн нет. В трёх измерениях теория относительности говорит, что любая масса искривляет пространство, образуя

«горб», и всё, движущееся поблизости, следует по искривлённой траектории, как если бы испытывало воздействие ньютоновской гравитации. Тело, находящееся в покое, попадает в гравитационный колодец, созданный этой массой. В двух же измерениях гравитация сворачивает пространство в конус. Движущиеся тела будут отклоняться от своего маршрута, а покоящиеся так и останутся в покое. В трёх измерениях массивные тела коллапсируют под действием собственной гравитации, формируя чёрные дыры. В двух измерениях это невозможно.

Со всеми этими различиями можно смириться, но гравитационные волны в трёхмерном мире нужны для того, чтобы связать теорию относительности с квантовой. Отсутствие гравитационных волн в двухмерном мире является сплошной головной болью, поскольку это означает, что нет ничего для квантования, то есть отсутствует точка отсчёта для разработки квантовой механики. Гравитации должны соответствовать гипотетические частицы, названные «гравитонами», а в квантовой теории у каждой частицы имеется призрачный попутчик — волна. Нет волн — нет гравитации. В 1989 году Эдвард Виттен, один из создателей теории струн, столкнулся с другими проблемами квантовой теории, связанными с полями неволновой природы. Двухмерная гравитация, рисующая сходную картинку, открыла ему глаза на недостающий элемент.

Топологию.

Даже когда гравитация не является волной, она может оказывать сильное воздействие на пространство. Решение Виттену подсказал его опыт в топологической теории квантового поля, где появляется этот элемент. С скромный тор, являющийся по сути простейшим из нетривиальных топологических про-

странств, сыграл тут главную роль. Мы уже упоминали о плоском торе, получаемом путём склеивания противоположных сторон квадрата. Квадрат замечателен тем, что его можно заполнить сеткой из меньших квадратов, из-за своей дискретности вызывающих у нас ассоциации с квантами, так как они похожи на маленькие дробинки. Но плоский тор можно сделать и из другой фигуры, а именно из параллелограмма.

Форму параллелограмма описывает число, называемое модулем, которое позволяет отличать длинные и узкие параллелограммы от коротких и широких. Различные модули — различные торы. И хотя все полученные таким способом торы окажутся плоскими, их метрики будут различаться. Их нельзя отобразить друг в друге, сохранив нетронутыми все расстояния. Гравитация в Торландии не нуждается в гравитонах, она меняет модуль, то есть форму пространства.

Стивен Карлип доказал наличие в Торландии аналога Большого взрыва. Однако он начинается не с точки сингулярности, а с круга, то есть с тора нулевого модуля. По прошествии времени модуль увеличивается, и круг разрастается в тор. Вначале всё это напоминает велосипедную шину и соответствует узкому параллелограмму, постепенно превращавшемуся в квадрат — стандартную модель плоского тора, который затем сворачивается в бублик. Таким образом, главная цель флатландского Большого взрыва — создание А. Квадрата. Важно то, что Карлип смог полностью заквантовать весь процесс и сформулировать его квантово-механический аналог. Это позволило физикам-теоретикам исследовать связь между квантовой теорией и гравитацией в точной математической среде.

Торландия проливает свет и на процесс квантования теории гравитации, одной из «жертв» ко-

торого стало время. Квантовая волновая функция Торландии вообще его игнорирует.

В шестой главе «Науки Плоского мира III» мы с вами беседовали о книге Джулиана Барбура «Конец времени», в которой он выдвигает идею отсутствия времени в квантовом мире, где существует лишь одна универсальная, вневременная волновая функция. Идеи Барбура широко интерпретировались как попытка доказать нам, что время — это иллюзия. Барбур пишет: «Существуют только вероятности, заданные раз и навсегда». Мы же доказывали, что помимо универсальной волновой функции в нашей Вселенной имеется и другая — базовая квантово-теоретическая функция, описывающая вероятные переходы от одного состояния к другому. Эти вероятности показывают, что некоторые состояния находятся ближе друг к другу, чем к другим. Именно это позволяет нам располагать события в их естественном порядке, придавая тем самым смысл понятию «время».

Торландия поддерживает эту идею, потому что для неё есть несколько рациональных определений времени, даже если в её квантовой волновой функции время отсутствует. Во-первых, время там можно измерить, используя торландский аналог GPS-спутников; во-вторых, с помощью длин кривых, изменяющихся в период от «Большого взрыва» до «сейчас»; в-третьих, можно воспользоваться текущим размером «вселенной». Так что Торландия отнюдь не безвременна. Просто нужно знать, как на неё посмотреть. Время Торландии подсказывает интригующую мысль: а что, если время — это всего лишь следствие гравитации?

Ещё одна идея, которую ставит под сомнение Торландия, — это голографический принцип. Он заключается в том, что квантовое состояние всего наблюдаемого универсума может быть спроецировано на

горизонт событий любой чёрной дыры — точки, из которой ни для чего нет возврата. Поэтому трёхмерную Вселенную можно свести к двумерной. Это всё равно что сделать «волшебную» фотографию, достоверно передающую *все* аспекты реальности. В Круглом мире, когда вам показывают фотографию лужка с пасущимися овечками, вы не знаете, не спрятались ли за некоторыми из них ягнята. Но если это будет «горизонтально-событийное» фото Вселенной, ничто не скроется от ваших глаз. Два измерения будут вести себя так же, как три. Физические законы изменятся, но всё остальное будет совпадать точь-в-точь.

Это немного похоже на то, как двумерная голограмма создаёт трёхмерную картинку, из-за чего принцип и получил название голографического. Это наводит на мысль, что вопрос о количестве измерений не просто остаётся открытым. Вполне вероятно, что это просто не может быть определено и ответы «два» или «три» оба одновременно окажутся верными. Данная идея привела не только теорию струн к некоторому прогрессу в описании гравитации, но и к появлению в прессе статей под броскими заголовками типа «Ты — голограмма!».

Физики начали подозревать, что схожий принцип работает при любом количестве измерений. Однако, как выяснилось, никакого голографического принципа в Торландии нет. А. Квадрат, может быть, и плоский тип, но он не голограмма. Так что мы с вами, наверное, тоже не голограммы, что, конечно, не может не радовать.

В самое последнее время всплыли ещё более радикальные идеи о форме нашей Вселенной, угрожающие разрушить самые укоренившиеся космологические представления. Вселенная может оказаться

не гигантской гиперсферой и даже не евклидовой плоскостью, а чем-то намного более сложным, словно сошедшим с офортов голландца Морица Эшера.

Добро пожаловать в Эшерландию.

Гиперсфера — это классическая поверхность с постоянной положительной кривизной. Классическая поверхность с постоянной отрицательной кривизной называется гиперболической плоскостью. Её можно представить как круглый диск в обычной евклидовой плоскости, но с необычной метрикой: по мере приближения к границе диска единица измерения уменьшается. Некоторые гравюры Эшера основаны именно на свойствах гиперболической плоскости. Одна из самых знаменитых — это «Предел круга IV», хотя обычно вспоминают его «Ангелов и демонов», на которой изображён круг, заполненный чёрными демонами и белыми ангелами. Чем ближе к границе круга, тем мельче становятся фигурки, словно превращаясь в бесконечное множество. По метрике же гиперболической плоскости все эти фигурки, и ангелов, и демонов, одинакового размера.

Теория струн пытается объединить три квантово-механических взаимодействия (слабое, сильное и электромагнитное) с релятивистской силой тяжести, которая целиком зависит от кривизны пространства. Таким образом, на первый план в теории струн выходит кривизна. Всё же попытки «скрестить» теорию струн с релятивистской космологией ни к чему хорошему не привели, поскольку первая лучше ориентируется в пространствах с отрицательной кривизной, а вторая — в космосе. Который, между прочим, и является помехой.

По крайней мере, раньше так считалось.

Однако в 2012 году Стивен Хокинг, Томас Хертог и Джеймс Хартл открыли, как можно восполь-

зоваться одной из версий теории струн и составить квантовую функцию Вселенной (точнее, для всех вероятных вариаций Вселенной) с помощью пространства с постоянной отрицательной кривизной. Это и есть Эшерландия. С точки зрения математики — потрясающее открытие, к тому же опровергающее все прежние представления о кривизне пространства-времени. Впрочем, нужно ещё убедиться, будет ли это работать с точки зрения физики.

Итак, чему мы с вами научились? Мы с вами узнали, что форма Вселенной тесно связана с законами природы и их изучение проливает немного света — и ужасно много тьмы — на возможные пути унификации теории относительности и квантовой механики. Математические модели, такие как Торландия и Эшерландия, могут открыть новые возможности путём опровержения ошибочных допущений. Но при всём этом великолепии мы так и не знаем форму нашей Вселенной. Не знаем, конечно она или бесконечна. Мы даже не уверены, сколько у неё измерений и, хуже того, можно ли их количество однозначно определить.

Подобно А. Квадрату, застрявшему во Флатландии, мы не можем покинуть пределов нашего мира и взглянуть на него со стороны. Но всё же мы, как и герой книги Эббота Эббота, можем кое-что узнать о нашем мире. В Плоском мире существа из подземельных измерений находятся на расстоянии одного-единственного заклинания. Флатландию внезапно может навестить услужливая Сфера, не дав повествованию окончательно захиреть. Однако Круглый мир работает не на нарративиуме, и надеяться на пришельца из других вселенных, видимо, не приходится.

Так что нам остаётся рассчитывать лишь на собственные силы: воображение, изобретательность, логику и должное уважение к доказательствам. С их помощью мы наверняка сможем узнать о нашей Вселенной больше. Конечная она или бесконечная? Четырёхмерная или одиннадцатимерная? Круглая, плоская или гиперболическая?

Исходя из наших нынешних познаний, она вполне может иметь форму банана.

Глава 17

ВОЛШЕБНИК, ИЗВЕСТНЫЙ ПРЕЖДЕ КАК ДЕКАН

ВОПРОКИ ОЖИДАНИЯМ МАРДЖОРИ, ЧЁРНАЯ ГАЛЕРЕЯ не была ни чёрной, ни зловещей. Просто там висело много портретов давно умерших людей, без малейших упоминаний того, при каких обстоятельствах они стали таковыми; эта информация ушла из памяти, точно так же как они сами — из жизни.

Волшебники стояли в сторонке и что-то вполголо-са обсуждали. Она услышала, как Аркканцлер сказал:

— Слушайте! Нам всегда было известно, что наш мир — это не какая-то там заштатная планетка. В конце концов, черепаха не раз пролетала мимо таких среднестатистических планет, да и оккультными методами и средствами мы с вами их частенько наблюдали. Уверен, наши противники попытаются доказать, что мы живём в точно таком же уродском мире. Вот я и думаю, стоит ли позволить им считать, что это путь к успеху, или нет? Твоё мнение, мистер Тупс?

— Разумный план, Аркканцлер, — кивнул Думминг. — Поскольку, если мы живём в уродском

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
мире, следовательно, все мы — уродцы. И, что ни говори, вряд ли подобное утверждение придётся по вкусу общественности, особенно гномам, которых такие выражения очень обижают.

— То есть это ещё и оскорбление маленького народца? Отлично!

Думминг вздрогнул, после чего осторожно произнёс:

— Всё это, конечно, забавно, Аркканцлер, даже очень, но, боюсь, эта маленькая оговорка может принести больше вреда, чем пользы, сэр. Ах, да! Из Псевдополиса прибыл Декан: они с Ринсвиндом уже совершили инспекционный визит в Круглый мир, на счёт которого вы давали Ринсвинду распоряжение. Декан горит желанием выступить в качестве свидетеля. Полагаю, вам следует это знать, Аркканцлер.

Сказав это, Думминг чуть попятился. Предмет разговора или, если точнее, его субъект, *ранее* известный как Декан, оказывал на Наверна Чудакулли такой же эффект, что и подсказка — на играющего в шахматы: иначе говоря, вы делаете это на свой страх и риск. С другой стороны, нрав Аркканцлера временами закладывал крутые виражи, к счастью, одно из этих самых времён как раз наступило.

— А, Генри! Стало быть, он получил моё послание? Очень мило с его стороны, но, думаю, он просто тайно тоскует по своему старому доброму *Alma Pater!*¹

¹ Вообще-то об учебных заведениях принято говорить в женском роде, что довольно странно, учитывая, сколько времени понадобилось женщинам, чтобы попасть под своды университетов с иной целью, нежели мытьё полов. Незримый же Университет продолжает идти своим путём. И пусть этот путь кривоват, но это — *их* путь, и они не променяют его ни на какой другой.

Думминг облегчённо вздохнул. После того как Декан перебрался в Псевдополис и стал Аркканцлером, отношения с тамошним университетом сделались довольно натянутыми. Окружающим пришлось выслушать немало брюзжания о том, что в Плоском мире может быть лишь единственный *Аркканцлер*. Но, как говорится, время лечит, и связи между учебными заведениями вернулись в нормальное русло, характерное для университетов в любой точке Мультивселенной. Что значит не спускать дружеских глаз с оппонентов, когда требуется — приватным образом любезно вводить их в заблуждение, но, естественно, всё это с самой искренней *улыбкой*.

Тут в галерею вошёл запыхавшийся Декан, всё ещё не оправившийся от посещения Круглого мира. Пожав ему руку, Чудакулли сказал:

— Будешь моим тузом в рукаве, Генри. Рад, что ты прибыл вовремя.

— Не стоит благодарности, Наверн! Никто не смеет говорить волшебнику, что ему делать, за исключением, разумеется, *другого* волшебника. Но даже в этом случае они будут спорить до хрипоты, виват!

— Виват! В самом деле, Генри! Мы всё проверяем и перепроверяем, мы вообще крайне недоверчивые люди и готовы спорить даже с собственной бабушкой, если считаем, что она не права. *Nullius in verba*: никому не верь на слово, даже самому себе. Правду нельзя извлечь из воздуха, её нужно тщательно выпестовать, докопаться до неё, вот так!

— Именно-именно, старина, за правду всегда приходится платить. Вера может двигать горами, но горы эти метафорические, а боги, буде таковые имеются, являются лишь наблюдателями.

— Нет, погоди-ка, дружище, а как же насчёт Анойи, богини вещей, застревающих в ящиках шкафов? Я и сам, бывало, взывал к ней, столкнувшись с особенно зловредным половником. Слава богам и всё такое прочее. Разумеется, это нельзя назвать поклонением — эгоистичный расчёт и ничего более: она поддерживает мои ящики в порядке, а я взамен поддерживаю её существование своей, так сказать, верой. *Quid pro quo*, только что с меня даже никаких *quid* не требуется.

Было очень хорошо заметно, что спор доставляет Декану истинное наслаждение.

— Однако не будем забывать, Наверн, что Плоский и Круглый миры — это две большие разницы, — заметил он. — Хотя, как уже не раз говорилось, они имеют много общего. Ну, если не обращать особого внимания на черепаху и пренебречь кошмарным ядром из раскалённого железа. В таком случае вы действительно можете не заметить никакого различия, за исключением троллей разве что. Как говорит лорд Витинари, рано или поздно всё сводится к людям и человеческой общности.

Тут оба аркканцлера осознали, что в галерее стоит абсолютная тишина, а сами они находятся в центре всеобщего внимания. Оказалось, все вокруг, многие даже с чашками чая в руках, смотрят на них так, как смотрели бы на двух омаров, отплясывающих а-ля *joie de vivre*. Едва волшебники умолкли, раздались аплодисменты, перемежаемые раскатами смеха.

Марджори не присоединилась к компании волшебников, но наблюдала за ними внимательно. Аркканцлер, рассказывая ей о происхождении Круглого мира, выглядел почти смущённым. И очень удивился, когда она рассмеялась в ответ.

Этот мир, мир черепахи, был странным, но если вы уже находились там, всё это *не* выглядело чужеземным. Что до религиозной подоплёки, Марджори не могла не думать о дне смерти своей матери: всё было ужасно неприятно, несмотря на старания хосписа. Её отец, не говоря ни слова, стащил с шеи колоратку и бросил в мусорную корзину. Она помогла ему с формальностями вроде завещания и других муторных кругов, через которые приходится проходить скорбящим, дабы ублажить мирскую власть. Он сильно горевал и в последующие после похорон недели едва разговаривал с дочерью, отделяясь лишь вежливыми «спасибо» и «пожалуйста». Это была его обычная манера поведения: оставаться любезным даже тогда, когда никакой любезности не требовалось, — такой уж он был человек.

Потом в течение несколько месяцев она старалась разговаривать с ним почаще, беспокоясь, что возвращаемые год за годом сомнения повлекут за собой потерю веры, и так уже пошатнувшейся после несправедливой смерти жены. О, да, она это понимала. Понимала *отца*, хотя никогда не могла понять *его преосвященство*, который на её глазах вёл себя как зловредный и высокомерный глупец.

Ей, прочитавшей Библию в семь лет, а к двадцати пяти годам решившей, что место этой книге — на полке с фантастикой и фэнтези, он пространно и абсолютно голословно расписывал о том, что её мать сейчас «в божьих объятьях».

В этом он не был одинок. Множество людей вокруг прямо-таки *настаивали* на его правоте, тогда как для Марджори было совершенно очевидно обратное. Жажда Истины, которую они провозглашали, была тверда и незыблема, они требовали —

требовали! — чтобы их история в жанре фантастики рассматривалась как реальный факт.

Она помнила, как на маленькую страну обрушилось ужасное цунами. Люди со всего мира съехались на остров и разбирали руины домов, и вдруг из-под завалов донеслись слабые крики... Газеты поспешили назвать это «чудом». Она тогда пришла в бешенство, ей хотелось заорать на весь свет, что *никакое это не грёбаное чудо!* Вот если бы с небес сошёл господь с ангельским воинством и всех спас, тогда, да, можно было бы рассуждать о чудесах. Но ничего подобного не произошло даже близко. Там были всего только люди, обыкновенные люди, помогавшие другим людям, поскольку пострадавшие были такими же, как они. Это было торжеством человеческой общности и ещё закрепившимся на генетическом уровне знанием, что тот, кого ты спасешь сегодня, завтра сам вытащит тебя из горящего автомобиля.

Поддержка ближних. Если ты в одиночку решишь напасть на мамонта, ты — мертвец. Если же напасть на него всем вместе, то на целую неделю вы можете забыть о голоде. И если всей толпой дружно впрячься в работу, то парочка изумлённых экс-обезьян может даже оказаться на Луне...

Когда Марджори выросла, пошла на работу и начала делать карьеру, она наметанным глазом определяла тех, кто считает, что их вера даёт им силу. Она ясно видела свет на их лицах и решимость никогда не сворачивать, а иногда решимость ни в коем случае не думать своей головой. Ведь за них это уже сделали святые отцы. Прямо в тот самый момент, когда их бог сотворил мир по Своему образу и подобию. И который, вероятно, не был образом черепахи.

Глава 18

ПРОЩАЙ, БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ?

ЕСЛИ СМОТРЕТЬ ИЗ ПЛОСКОГО МИРА, КРУГЛЫЙ КАЖЕТСЯ совершенной головоломкой. Стоит себе тихонько на полке в кабинете Ринсвинда, никого не трогает, но волшебники-то знают, что внутри он гораздо больше, чем снаружи. Ведь и они сами, и Ринсвинд бывали там много раз. Да что там, внутри он просто огромен. У волшебников есть кое-какие теории на сей счёт. Круглый мир действует по таинственным правилам, определяющим его форму, размер и даже происхождение. Просто за пределы Круглого мира эти правила не распространяются. За его пределами правит бал магия.

В главе 16 мы рассмотрели, как законы Круглого мира влияют не только на решение вопросов о форме Вселенной, но и на то, как именно мы понимаем сами вопросы. Теперь пришло время обратиться к истокам.

Когда Аркканцлер рассказывал Марджори о происхождении Круглого мира, он исходил из того, что вся наша Вселенная заключена в небольшую сферу размером с футбольный мяч, ведь именно так это представляется волшебникам. Круглый мир был создан ГЕКСом ради спасения Плоского мира, а Декан взял и ткнул своим шкодливым пальцем прямо в экранирующее магическое поле.

А как обстоят дела с точки зрения нас, его обитателей? Вопрос о том, как произошёл мир (если он вообще произошёл), интересовал людей издревле, однако до самого недавнего времени отвечали они на него исключительно с антропоцентрической

точки зрения: в основном в интерпретациях фигурировали боги-создатели. Напротив, современные научные теории о происхождении космоса (сюрприз!) космоцентричны, поскольку основываются не на легендах о разных там богах, а на фундаментальных законах, которым, по всей видимости, подчиняется наша Вселенная.

По причине того, что законы Круглого мира не записаны ни в одной из книг заклинаний, волшебникам пришлось самим их выводить, исходя из его поведения. Учёные Круглого мира находятся в той же ситуации, однако она усугубляется ещё тем, что они сидят внутри. К тому же их возможности ограничиваются настоящим временем. Тем не менее в том, что касается разработки правил, по которым функционируют планета и Вселенная, они волшебников перещеголяли.

Действительно, когда дело доходит до происхождения Вселенной, машина времени очень бы не помешала. Несмотря на кое-какие намётки, исходящие из новых областей физики, обсуждавшиеся нами на страницах второго и третьего томов «Науки Плоского мира», ничего похожего на действующую машину времени до сих пор не существует, и неизвестно, будет ли она когда-нибудь существовать. Однако это не может отбить у нас желание узнать, как именно возникла Вселенная, или хотя бы попытаться истолковать имеющиеся зацепки.

Происхождение Вселенной — это философский вопрос, затрагивающий наиболее глубинные научные и математические идеи. Математика, помимо всего прочего, одна из наиболее развитых и мощных систем человеческой логики, а если нельзя вернуться в прошлое и всё там хорошенько разведать, остаётся торчать в настоящем, размышлять и делать выводы.

Как мы с вами уже поняли, вопросы о форме и происхождении зачастую идут рука об руку. Это особенно справедливо, когда дело касается Вселенной, являющейся, как известно, динамической системой: картина, которую вы наблюдаете сегодня, — лишь следствие того, что происходило вчера. Таким образом, космология и космогония тесно взаимосвязаны, точно так же, как в древней мифологии. Современная гипотеза происхождения Вселенной, то есть гипотеза Большого взрыва, возникла на основе астрономических наблюдений, целью которых было выяснить размеры и форму Вселенной. Поэтому, прежде чем говорить об истоках Вселенной, давайте-ка бросим хотя бы беглый взгляд на эти исследования и их итоги.

В древности понятия «мир» и «Вселенная» означали практически одно и то же. Солнце, Луна, планеты и звёзды были немногим больше, чем украшение небесного свода, а главенствовал надо всем мир, в котором жили люди. Сейчас стало ясно, что наша прекрасная планета — это пылинка в невообразимых просторах космоса.

Впервые человечество осознало, насколько велика Вселенная, в 1838 году, когда астроном Фридрих Бессель вычислил расстояние до звезды 61 Лебеда. До тех пор те, кто не верил, что Земля вращается вокруг Солнца, могли предложить сравнительно убедительный довод в пользу её неподвижности. Если система гелиоцентрична, тогда должно быть заметно, что ближние к нам звёзды слегка движутся на фоне дальних (подобный эффект называется параллаксом), а это не так. И Бессель объяснил почему: даже ближайшие к нам звёзды ужасно далеки, поэтому заметить их движение невооружённым взглядом пра-

ктически невозможно. Для наблюдения за 61 Лебедя он использовал новейший для того времени телескоп. В 1804 году Джузеппе Пьяцци назвал эту звезду «Летящей»: её движение, пусть даже едва уловимое, было заметно куда лучше, чем движение других звёзд. Из этого следовало, что она должна находиться сравнительно близко к Земле. Бессель подсчитал, что расстояние до неё составляет 11,4 световых лет, или, грубо говоря, 10^{14} (сто триллионов) километров. По современным данным оно равняется 11,403 световых лет, то есть, как видите, Бессель попал в яблочко.

Впрочем, в те времена свержение человечества с антропоцентрического трона только начиналось. В ночном небе имеются не только мерцающие огоньки, там величаво течёт целая сверкающая река света — Млечный Путь. На самом деле это диск, состоящий из множества звёзд, большинство из которых настолько далеки, что сливаются в единый поток, и наша планета плывёт внутри этого потока. Теперь мы называем это «галактическим диском». Намёками на возможность существования других галактик послужили обнаруженные астрономами отдалённые туманности, похожие на размытые облака света. В 1755 году философ Иммануил Кант назвал их «островными вселенными»; впоследствии они получили наименование «галактики» от греческого γάλακτος, то есть «млечный». Первый каталог галактик (в который попали не только галактики, но и туманности) составил в 1774 году Шарль Мессье. Одна из наиболее заметных находится в созвездии Андромеды — она шла в каталоге под номером 31, почему в дальнейшем и стала обозначаться как М 31. Параллакса у неё не наблюдалось, что указывало на значительное расстояние. Но вот насколько оно было значительным?

В 1924 году Эдвин Хаббл доказал, что М 31 находится далеко за пределами Млечного Пути. Сделать ему это удалось благодаря блестящей работе Генриетты Ливитт — «живого компьютера», в чьи обязанности входила нудная работа по измерению и систематизации данных о яркости свечения звёзд. В те время астрономы занимались поисками «стандартной свечи» — такого типа звёзд, собственную светимость которых можно вывести из других наблюдений, чтобы, сравнив затем с видимой яркостью и сделав поправку на её уменьшение с расстоянием, вычислить это самое расстояние до звезды. Ливитт наблюдала за цефеидами — переменными звёздами, чья светимость меняется с циклической зависимостью. В 1908 году она обнаружила корреляцию между светимостью звезды и периодом цикла, из чего следовало, что собственную светимость можно вычислить из наблюдений, а следовательно, цефеиды удобно использовать как эталон светимости. В 1924 году Хаббл обнаружил цефеиды в М 31 и вычислил расстояние до галактики — миллион световых лет. По современным же расчётам оно составляет 2,5 миллиона световых лет.

Большинство галактик находятся ещё дальше. На таком расстоянии мы не можем различить не то что цефеиды, но даже отдельные звёзды. Тем не менее Хаббл сумел разрешить эту задачу. Весто Слайфер и Милтон Хьюмасон обнаружили, что спектр многих галактик смещён в красную сторону. Наиболее правдоподобным объяснением этому феномену представлялся эффект Доплера, то есть изменение частоты и длины волн, вызванное движением их источника. Этот эффект хорошо знаком нам по звуковым волнам: тональность полицейской сирены понижается, когда машина проезжает мимо,

и движение по направлению к нам меняется на удалении от нас. Из эффекта Доплера следует, что галактики удаляются от Земли на приличной скорости. Хаббл построил график зависимости величины красного смещения от предполагаемого расстояния для 46 галактик, в которых имеются цефеиды. На графике получилась почти прямая линия, демонстрирующая, что скорость удаления, рассчитанная по красному смещению, пропорциональна расстоянию. В 1929 году он вывел формулу, названную впоследствии законом Хаббла. Постоянная Хаббла, или коэффициент пропорциональности, считается сейчас равным примерно 21 км/с на миллион световых лет. По первоначальным прикидкам Хаббла эта цифра была в семь раз больше.

Сейчас мы знаем, что шведский астроном Кнут Лундмарк выдвинул аналогичную гипотезу в 1924 году, то есть на пять лет раньше Хаббла. Для определения расстояния между галактиками он использовал их величину, причём его коэффициент пропорциональности отличался от современного всего на 1%, что куда точнее результата Хаббла. Однако работа Лундмарка была проигнорирована научным сообществом, поскольку его методы не проверялись независимыми исследователями.

Взаимосвязь размеров Вселенной и динамики её поведения натолкнула на неожиданный вывод: если все галактики от нас удаляются, то либо Земля находится в центре некой расширяющейся области, либо вся Вселенная увеличивается в размере.

К тому времени астрономы уже знали, что Вселенная может расширяться. Эйнштейновские уравнения поля, составляющие основу теории относительности, это предсказывали. В 1924 году Александр

Фридман предложил три различных решения уравнений поля в зависимости от кривизны пространства: положительное, отрицательное или равное нулю. Математики, специализирующиеся на неевклидовой геометрии, знают три таких пространства соответственно: эллиптическое, гиперболическое (мир Эшера) и евклидово. В отличие от двух других, эллиптическое пространство конечно — это поверхность трёхмерной гиперболы. Эшерландия чем-то похожа на Круглый мир: она ограничена снаружи, но бесконечна внутри, если мерить это пространство его же собственной метрикой. Именно так ей удаётся вместить бесконечное множество ангелов и демонов, причём все они одинакового размера. Уравнения поля определяют диапазон возможных форм Вселенной, а вовсе не устанавливают одну-единственную форму.

Кроме того, они позволяют со временем её поменять. В 1927 году, исходя из уравнений Эйнштейна, Жорж Леметр сделал вывод о расширении Вселенной и прикинул предполагаемую скорость. В 1931 году он опубликовал статью *«Однородная Вселенная постоянной массы и рост радиуса по расчетам радиальной скорости внегалактических туманностей»*, однако она осталась незамеченной, поскольку была напечатана в невнятном бельгийском журнале, хотя впоследствии и стала считаться классической.

Идея Леметра противоречила господствующим в космологии того времени взглядам, однако английский астроном сэр Артур Эддингтон, автор популярных (если не сказать популистских) книг, считал, что гипотеза Леметра может разрешить многие космологические проблемы. В 1930 году он даже пригласил Леметра в Лондон на встречу, по-

священную физике и спиритуализму. К тому времени Леметр уже сообразил, что если рассматривать расширение Вселенной в обратной перспективе, то в некоем отдалённом периоде всё сожмётся в точку.¹ Он назвал эту исходную сингулярность «первоначальным атомом» и опубликовал свою идею в ведущем научном журнале *Nature*, вслед за чем последовала грандиозная полемика. Ко всему прочему, фраза Леметра насчёт «Космического Яйца, вскрывшегося в момент сотворения мира» отнюдь не способствовала умиротворению страстей.

Много позже Фред Хойл, ведущий сторонник теории стационарной Вселенной, обозвал гипотезу Леметра «Большим взрывом». К немалому неудовольствию Хойла, название прижилось, как и сама теория. Свою теорию стационарной Вселенной, согласно которой универсум находится в равновесии, не считая локальных флуктуаций, Хойл разработал в 1948 году, а вскоре к нему присоединились Томас Голд, Герман Бонди и другие. По их мнению, чтобы компенсировать уменьшение плотности вещества по мере расширения Вселенной, в межзвёздном пространстве медленно, но неуклонно, частица за частицей, идёт создание новой материи. При этом потребная скорость генерации невысока: примерно один атом водорода на кубический метр каждый миллиард лет.

К несчастью для Хойла, накопилось немало косвенных наблюдений, противоречащих стационарной теории, но подтверждающих идею Большого взрыва. Первым таким «вещдоком» стало открытие

¹ На самом деле это не совсем так: изначальная формулировка Леметра была несколько иной. Вместо точки сингулярности в некоем конечном прошлом у него была гиперсферическая сингулярность в бесконечном прошлом.

в 1965 году фонового излучения — хаотического радиошума, который, как сейчас многие полагают, возник в тот момент, когда Вселенная впервые стала прозрачной для радиоволн, то есть вскоре после Большого взрыва. Температура излучения также согласуется с данной теорией. Хокинг назвал это наблюдение «последним гвоздём в крышку гроба стационарной теории».

В частных разговорах Эйнштейн не выказывал особенного восторга по поводу гипотезы расширяющейся Вселенной. Он соглашался с математическими выкладками, но не принимал их в качестве физической реальности. Однако когда два года спустя Хаббл опубликовал результаты своих наблюдений, Эйнштейн незамедлительно изменил своё мнение и стал оказывать Леметру всяческую публичную поддержку. В 1935 году Говард Робертсон и Артур Уокер доказали, что однородная изотропная Вселенная (одинаковая в любой точке и в любом направлении) удовлетворяет определённому семейству решений уравнений поля Эйнштейна. В итоге Вселенная может быть статичной, расширяющейся или сжимающейся, а её топология — как простой, так и сложной. Эта система уравнений была названа метрикой Фридмана-Леметра-Робертсона-Уокера. Ну, или «стандартной космологической моделью», если первое название вам кажется труднопроизносимым. Сейчас она является доминирующей космологической теорией.

Однако постепенно нарративиум взял верх, коварно заманив многих космологов в сети научной мифологии. Логичное утверждение, что «существуют решения уравнений поля Эйнштейна, соответствующие классической неевклидовой геометрии»,

причудливым образом превратилось в идею, что «единственно возможное решение предполагает постоянную кривизну». Вероятно, ошибка возникла потому, что математики не уделяли должного внимания астрономии, а астрономы — математике. Согласно теореме единственности Робертсона и Уокера единой является *метрика* пространства, и легко было вообразить, что и само оно тоже едино. В конце концов, разве не метрика его определяет?

Нет, это не так.

Метрика локальна; пространство глобально. У бесконечного евклидова пространства и абстрактного плоского тора метрика одна и та же, поскольку геометрия небольших областей у них одинакова. Экран монитора остаётся плоским, что меняет правила, согласно которым можно выйти за его границы. Но в глобальном смысле у плоского тора есть замкнутая геодезическая, тогда как в евклидовом пространстве её нет. Таким образом, метрика пространство не определяет. Это не мешает космологам считать, что всё обстоит ровно наоборот. В 1999 году в журнале *Scientific American* Жан-Пьер Люмине, Глен Старкман и Джеффри Уикс писали: «Период с 1930 по 1990 год стал для этого вопроса тёмной эпохой. Большинство учебников астрономии, ссылаясь друг на друга, наперебой утверждали, что Вселенная может быть либо гиперсферой, либо евклидовым пространством, либо бесконечным гиперболическим пространством. О других вариантах топологии словно забыли».

На самом деле в каждом из трёх случаев существует более чем одна возможная топология. В одной из работ Фридман в 1924 году упоминал об отрицательной кривизне, но его замечание пропало

втуне. Конечные пространства с нулевой кривизной уже были известны в то время, из них плоский тор являлся самым очевидным. В любом случае эллиптическое пространство также конечно. Но даже оно — не единственная из возможных альтернатив, что было прекрасно известно тому же Пуанкаре ещё в начале XX века. К сожалению, искоренить укрепившееся заблуждение очень сложно, и это на многие годы помутило взгляды учёных в вопросе о форме Вселенной.

Впрочем, в те времена космологов скорее интересовала другая, куда более масштабная игра, а именно происхождение универсума. Согласно решению уравнений поля, предложенному теорией Большого взрыва, пространство *и время* возникли из ничего, а затем эволюционировали во Вселенную. Физики уже были морально готовы к столь радикальной идее, поскольку квантовая механика потихоньку приучила их к мысли, что частицы могут самопроизвольно возникнуть из ничего. Если это может частица, почему не может Вселенная? А если смогло пространство, то чем хуже время?

Но вернёмся к Эйнштейну. Эйнштейн мог бы и сам *предсказать* расширяющуюся Вселенную, не вбей он себе в голову, что стационарная модель — единственно верная. Чтобы получить статическое решение, он даже изменил уравнения поля, включив в них добавочный член, обусловленный «космологической постоянной». При определённом значении константы Вселенная представляла в статическом виде. При этом *причина*, по которой космологическая константа должна была иметь именно такое значение, осталась несколько неясной, однако новый член уравнений подчинялся всем фундаментальным принципам симметрии, лежавшим в основе

эйнштейновой философии Вселенной. Лишь вновь открывшиеся обстоятельства привели к изъятию «космологической постоянной» из обращения. Когда наблюдения в телескоп за спектрами галактик показали расширение Вселенной, Эйнштейн заключил, что введение константы было его «величайшим промахом». Вот если бы он сразу её выкинул, то мог бы и сам спокойно предсказать расширение Вселенной.

Ну, что же... Такова общепринятая история, однако за кадром осталась одна её деталь. Стремясь вывести формулу для расчёта изменений размеров и формы Вселенной, физики-теоретики начала XX века искали лишь те решения эйнштейновских уравнений поля, которые удовлетворяли сферической симметрии. Эта идея свела три пространственные переменные к одной: расстоянию до центра. Приятным дополнением было упрощение самих уравнений, которые решались теперь с помощью явной формулы. Однако вульгарное оправдание сферической симметрии («Вселенная должна быть везде одинакова») ни на чём не основано. Эйнштейн утверждал, что одинаковыми должны быть *законы*, одинаковость же поведения никоим образом отсюда не следует. К примеру, планеты и вакуум подчиняются одним и тем же физическим законам.

С появлением компьютеров выяснилось, что у уравнений поля имеется несметное, почти бесконечное множество решений, зависящих от выбора начальных условий, причём большая их часть не имеет никакого отношения к сферической симметрии. Космос может расширяться в одних областях, сжиматься в других или вовсе закручиваться в спираль. Он может менять своё поведение. Поэтому хотя расширяющаяся Вселенная и является

одним из возможных решений уравнений поля, она не более достоверна, чем *вероятность* завтрашнего дождя, выведенная из погодных уравнений.

До самого последнего времени космологи почивали на лаврах. Теория Большого взрыва подтверждалась наблюдениями. Так, например, оправдались её положения о том, что микроволновое излучение должно иметь температуру около 3 К (3 градуса по абсолютной шкале Кельвина, или -270°C). Очко в пользу Большого взрыва, так сказать.

Однако по мере получения дальнейших результатов начали нарастать неувязки. Во Вселенной имеется множество крупномасштабных структур: нескончаемые рои галактик, кружащих вокруг ещё более нескончаемого пустого пространства, словно пузырьки пены в пивном стакане, где их поверхность — это галактики, а воздух внутри них — пустое пространство. Если прокрутить время Вселенной вспять, то, согласно принятым сейчас теориям, она возникла примерно 13,5 миллиарда лет назад. С одной стороны, этого недостаточно, чтобы объяснить нынешний объём материи, а кроме того, слишком мало для понимания плоскостности пространства.

Следующая проблема — это наблюдаемая кривая вращения галактик. Галактики вращаются не так, как это делают твёрдые предметы. Звёзды, находящиеся на различном удалении от центра, движутся с разными скоростями: у ядра — медленнее, на периферии — быстрее. Тем не менее звёзды, расположенные вне пределов ядерной выпуклости, имеют более-менее одинаковую скорость. Для теоретиков это настоящая головоломка, поскольку согласно и ньютоновской, и эйнштейновской гравитации всё

должно быть наоборот. Почти все галактики ведут себя подобным неожиданным образом, что подтверждается многочисленными наблюдениями.

Третья проблема возникла в 1998 году, когда обнаружилось, что расширение Вселенной ускоряется. Это как раз соответствует положительной (ненулевой) космологической постоянной. Открытие, получившее Нобелевскую премию по физике в 2011 году, было сделано исследовательской группой High-z Supernova в результате наблюдений за красным смещением в сверхновых типа Ia.

С этими проблемами космологи в основном справляются путём «прикручивания» трёх дополнительных предположений. Во-первых, это «инфляция», в ходе которой Универсум увеличился до грандиозных размеров за чрезвычайно короткое время. Цифры просто поражают воображение: в промежуток от 10^{-36} до 10^{-32} секунд после Большого взрыва объём Вселенной вырос по крайней мере в 10^{78} раз. Причиной такого быстрого роста, куда более впечатляющего, чем хлипенький Большой взрыв, стало, как мы уже сказали, инфлатонное поле. (Не «инфляционное», обратите внимание, а «инфлатонное». Инфлатон — это... ну, в общем, такое квантовое поле, вызывающее инфляцию.) Причём данные многих наблюдений прекрасно вписываются в эту теорию. Загвоздка лишь в том, что нет никаких доказательств существования инфлатонного поля.

Для разрешения проблемы кривой вращения галактик космологи предложили так называемую тёмную материю. Это форма материи, которую нельзя наблюдать по испускаемому излучению, потому что она его не испускает вообще или же испускает слишком мало, чтобы мы могли его «засечь». В об-

щем-то, идея, что большую часть материи, существующей во Вселенной, мы наблюдать не можем, выглядит вполне логично. Однако наводит на мысль, что тёмная материя, чем бы она ни являлась, состоит не из известных нам фундаментальных частиц. Эта какая-то чуждая землянам форма материи, взаимодействующая со всем остальным Универсумом посредством гравитации. Никаких таких частиц никогда не наблюдалось, хотя имеются несколько конкурирующих гипотез насчёт их природы. Главным кандидатом на роль подобных частиц являются вимпы — слабо взаимодействующие массивные частицы. Но, несмотря на массу теоретических спекуляций, истинная природа тёмной материи пока ещё никому не далась.

Итак, ускорение расширения Вселенной относят именно на счёт «тёмной материи», остающейся не более чем названием для «штуковины, увеличивающей скорость расширения Вселенной». Справедливости ради заметим, к названию прилагается подробное описание свойств этой материи и разнообразные догадки о её возможной сути. В основе одного из таких предположений лежит именно космологическая постоянная Эйнштейна.

До недавнего времени описанная троица «богов из машины» успешно устраняла расхождения между наивной теорией Большого взрыва и всё усложняющимися результатами наблюдений. Невзирая на то, что все три предположения взяты с потолка и не имеют независимого экспериментального подтверждения (кроме разве что фактов, для объяснения которых они, собственно, и были выдуманы), их введение в физику прагматично оправдывалось тем, что они, мол, работают, тогда как всё остальное —

нет. Однако сейчас растёт понимание того, что первое из этих предположений расползается по швам, чего, увы, нельзя сказать о втором. Всё возрастающее число космологов подозревают, что *три* «бога из машины» — это по крайней мере на два больше, чем требуется.

Стало ясно, что если инфлатонное поле и существует, его нельзя «включить» разок для нашего удобства и «выключить», когда надобность в нём отпадает, как делается в традиционных объяснениях структуры Вселенной. Напротив, инфлатонное поле может действовать многократно, в любом месте пространства и в любое время. Это ведёт к модели, получившей название «хаотическая инфляция». Согласно последней наша область Вселенной — это не более чем один раздувшийся «пузырь» в ванне, полной космической пены. Новый виток инфляции может начаться нынче же вечером прямо в вашей гостиной, моментально надув телевизор и кота с коэффициентом 10^{78} .

Другая проблема в том, что почти все модели инфляционных вселенных не совпадают с наблюдаемой реальностью, а если начать сужать исходные данные, подгоняя их под реальность, то с тем же успехом можно взять за основу и неинфляционную модель. Роджер Пенроуз считает, что подходящие исходные условия, не требующие инфляции, превосходят инфляционные в гуголплекс раз: 10^{10} , возведённое в сотую степень. То есть объяснения, не связанные с инфляцией, пусть и требуют крайне маловероятных начальных условий, бьют инфляционные количеством.

На протяжении всего времени существования стандартной теории находились вольнодумцы, пытавшиеся найти ей альтернативу. Теперь даже её

приверженцам ясно, что кое-что надо бы переосмыслить. Недостатка в идеях, как всегда, нет. В некоторых моделях Большого взрыва нет; вместо него предлагается возрождение статичной Вселенной с распределёнными соответствующим образом агломератами материи, способной существовать сотни миллиардов лет, а может быть, даже вечно. Красное смещение, в таком случае, вызывается не расширением, а гравитацией. Необходимость в тёмной материи для объяснения кривой вращения галактик также отпадает, её вполне заменяет релятивистское инерциальное увлечение, при котором вращающаяся материя увлекает за собой и пространство.

Выдвигаются даже более радикальные идеи, например предложение слегка модифицировать либо теорию гравитации, либо теорию движения. В 2012 году нобелевский лауреат по физике Мартинус Вельтман на вопрос о том, может ли суперсимметрия объяснить тёмную материю, сказал: «Разумеется, нет! Её ищут с 80-х годов и только разводят шумиху. Разве не более вероятно, что мы до сих пор толком не понимаем гравитацию? Астрофизики верят в эйнштейнову теорию гравитации с невероятным пылом. А вы знаете, сколько раз эту теорию проверяли на отдалённых галактиках, где якобы *видели* тёмную материю? Ни разу»¹.

Одной из наиболее известных гипотез подобного плана выступает модифицированная ньютоновская динамика (MOND), предложенная в 1983 году Мордехаем Милгромом. Основная идея состоит в том, что второй закон движения Ньютона может и не выполняться при сверхмалом ускорении, которое,

¹ Martinus Veltman, coming to terms with the Higgs, *Nature* 490 (2012) S10-S11.

следовательно, не будет пропорционально силе тяжести, если эта сила слишком слаба. Существует тенденция считать MOND единственной альтернативой ОТО, тогда как более корректным было бы утверждение, что она просто разрекламирована шире остальных. В специальном выпуске журнала Королевского общества, посвящённом космологическим проверкам ОТО, Роберт Колдуэлл¹ писал: «На сегодняшний день кажется вполне логичным, что наблюдения могут быть объяснены с помощью новых законов гравитации». В том же выпуске Рут Дюрер² отметила, что доказательства существования тёмной материи несколько слабоваты: «Единственное указание на существование тёмной материи исходит от измерения расстояний и их связи с красным смещением». Остальное, по её словам, просто объясняет, что расстояния, вычисленные по красному смещению, больше, нежели это ожидалось исходя из стандартной космологической модели. Определённо происходит что-то странное, но далеко не обязательно речь идёт о тёмной энергии.

Наша уверенность в понимании истоков Вселенной изрядно пошатнулась. Может быть, подойдёт какая-нибудь слегка подправленная теория Большого взрыва, а может быть, и нет. Учёные меняют своё мнение, когда появляются новые наблюдения.

Просто, возможно, момент истины ещё не наступил.

¹ Robert R. Caldwell, A gravitational puzzle, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A* (2011) 369, 4998–5002.

² Ruth Durrer, What do we really know about dark energy? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A* (2011) 369, 5102–5114.

Глава 19

ШЕВЕЛЯТ ЛИ БОГИ ПАЛЬЦАМИ?

НА ВРЕМЯ, КАК ЕЙ ПОКАЗАЛОСЬ, УЖАСНО ДОЛГОЕ МАРДЖОРИ совершенно погрузилась в свои сердитые мысли. На самом деле всего через пять минут Наверн Чудакулли галантным тычком привёл её в чувство. Она встряхнулась, перестала горбиться (это, впрочем, было бы сделано и без тычков) и беспечно спросила:

— Предстоит второй раунд, не правда ли?

Думминг, приметивший подозрительный блеск в её глазах, поспешно ответил:

— Право же, мисс Доу, положились бы вы на Аркканцлера. В конце концов, это всё *наши* внутренние дела.

Марджори улыбнулась ему. Однако это была не такая улыбка, которую у неё вызывала хорошая книга, внимательно прочитанная, аккуратно каталогизированная, а затем переданная из рук в руки правильному читателю («нести *пламя*¹» — так она это называла).

По мере того как болтливая толпа вливалась в зал, он вновь наполнялся гулом. Лорд Витинари,

¹ Здесь нужно пояснить, что *особенную* улыбку Марджори приберегала для одного джентльмена по имени Джеффри, который разъезжал по всему миру, проверяя, изучая, каталогизируя, оценивая и *in extremis* восстанавливая библиотеки различным людям и организациям. Эти двое понимали друг друга с полуслова, они вообще многое понимали, особенно насчёт применения Блисса в сфере публичности. Если вы подумали о некой специфической библиотечной порнографии, это вы зря. Речь идёт всего лишь об альтернативной системе каталогизации, придуманной Генри Е. Блиссом (1870–1955), которая до сих пор используется в США и некоторых специализированных библиотеках.

определённо посвежевший, поднялся по ступенькам на возвышение. Молоток с грохотом опустился, и почти сразу же на зал опустилась тишина.

— Дамы и господа, прошу волшебников Незримого Университета выйти и защитить свои права собственности на Круглый мир, хотя, по моему мнению, термин *«разумное руководство»* был бы более подходящим в данном случае. Кстати, я тут подумал, что так до сих пор *не видел* этого любопытного артефакта. А поскольку, как выяснилось, он довольно мал, я желаю немедленно поставить его перед собой, чтобы мы все могли наглядно представлять предмет нашей маленькой эскапады. И принесут мне его *сию же секунду*.

Думминг Тупс был спешно послан в Университет. *Сию же секунду* он вернулся оттуда, запыхавшийся, с небольшим мешком из мягкого сукна. Под ухмылки, хихиканье, а то и откровенный смех он аккуратно установил треногу с находившимся в мешке предметом перед Патрицием, который, похоже, и сам пребывал в некотором изумлении от увиденного.

В его глазах загорелся огонёк.

— Прошу прощения за настойчивость, джентльмены, — сказал он, — но неужели это на самом деле мир с многомиллионным населением? Что ж, вам слово, Аркканцлер. Должен признаться, я стогаю от нетерпения!

— В действительности, ваша светлость, я бы предпочёл делегировать свои полномочия Думмингу Тупсу, руководителю исследовательской группы Нерекомендуемо-прикладной магии. Чего только он не знает о квантах... Да, ваша светлость, боюсь, нам всё же придётся использовать этот термин. Так вот, то, чего Тупс не знает о квантах, и знать не стоит. Прошу, господин Тупс!

Думминг откашлялся.

— Ваша светлость, Круглый мир возник несколько лет назад, когда мы экспериментировали с сырой магией. А Декан в порядке эксперимента засунул руку в ёмкость и немного повозюкал там...

Увидев выражение лица Витинари, Думминг внезапно замолчал. Патриций, делавший какие-то заметки, оторвал взгляд от бумаг и громко произнёс:

— Значит, говорите, *повозюкал* там немного? Нельзя ли узнать, сегодня он нигде не собирается *возюкать*? — По залу прокатился смех. Витинари добавил: — Позвольте, а почему, в таком случае, он присутствует здесь без перчаток? У меня нет желания во что-нибудь... трансмогрифицироваться.

Продолжительным смехом Думминг показал, что умеет держать удар.

— Маловероятно, сэр. Впоследствии мы неоднократно пытались повторить эксперимент, но *это* работает только с так называемой изначальной твердью, а заполучить такую в наши дни очень непросто. Могу я продолжать? Так вот, в нашем случае твердь перераспределилась, образовав ординарную Вселенную, чем-то напоминающую Плоский мир, но ограничившись, по счастью, лишь предоставленным ей материалом. Основываясь на *экспериментальных* данных, мы пришли к выводу, что Круглый мир каким-то образом воспринял некоторые аспекты нашего, пусть и в несколько меньшем объёме. Однако, несмотря на свои скромные размеры, он проявил при формировании немалую смекалку и в каком-то смысле сумел выступить в более тяжёлой весовой категории.

Переведя дыхание, Думминг добавил:

— С помощью стандартных оккультных методов нам удалось открыть и другие вселенные, но честно говоря, ваша светлость, большинство их безнадежно

унылы. Так, кучка звёзд, время от времени сталкивающихся друг с другом, а жизнь на планетах встречается крайне редко. Да и что это за жизнь? Она пресмыкается в самых жалких формах под землёй или на морском дне, если, конечно, планетке повезло занять землю и воду.

— Господин Тупс, как по-вашему, когда Декан, которого я надеюсь вскоре заслушать, «повозюкал пальцами» в тверди, стал ли он *богом*?

— Ни в коем случае, ваша светлость! Он выступил в роли случая, обратившего нестабильность в согласованность, став своеобразной последней снежинкой, падение которой вызывает сход лавины. Может быть, не самое удачное сравнение, но за неимением лучшего сгодится и оно. Как бы там ни было, вся эта история повлияла на оба мира: и на Плоский, и на Круглый. Например, в Круглом мире рассказывают байки о волшебниках, единорогах, троллях и гномах. Не говоря уже о зомби, вервольфах и вампирах. Наши исследования показывают, что, хотя ни одного представителя этих существ в Круглом мире никогда не бывало, как *идея* они существуют и там.

Думминг набрал в грудь побольше воздуха и продолжил:

— Идея же бога буквально пропитывает культуры обоих миров. В нашем мире в богов можно не только верить, по временам их можно и *видеть*. Несмотря на кое-какие заявления, что их, мол, *наблюдают* в Круглом мире, доказательства этого, как правило, противоречивы и, скорее, выдают желаемое за действительное.

— В самом деле? — спросил Витинари. — Я удивлён. Боги приносят общественную пользу и играют определённую роль. Скажем, намереваясь принять

ванну, я обычно взываю к богине Шампунарии, и она устраивает всё как нельзя лучше: пена получается замечательно пышной и обильной. Само собой разумеется, прежде чем засесть за свои мемуары, я никогда не пренебрегаю одной-двумя свечами богине Нарративии. Кроме того, как мы все знаем, мелкие боги, боги домашнего обихода, благоденствуют. Интересно, что же в Круглом мире пошло не так?

И тут Марджори не выдержала.

— Идея бога в Круглом мире не сработала! — закричала она с места. — Амбициозные интеллектуалы начали вкладывать свои мысли в уста богов, и разные страны, исповедующие по идее заповеди одного и того же бога, как ни в чём не бывало устраивают такие безобразные войны, каких не видывал *ваш мир*. Они разрушали города и пытались даже уничтожить целые расы. Сегодня многие из тех, кто наблюдал, как во имя богов разыгрывались отвратительные спектакли, отшатнулись от них, предпочтя руководствоваться разумом, поскольку он поддаётся контролю.

Выслушав Марджори, лорд Витинари задумался на мгновение, а затем, посмотрев на неё как кот на какую-то невиданную мышь, сказал:

— Не думаю, что мне известны ваше имя и род занятий, госпожа. Не будете ли вы так любезны просветить меня на сей счёт?

Глава 20

СИСТЕМА НЕВЕРИЯ

В КРУГЛОМ МИРЕ ЕСТЬ СВОИ, ДОМОРОЩЕННЫЕ ОМНИАНЕ. Мы не имеем в виду бóльшую часть верующих, которые, безусловно, совершенно нормальные люди. Просто

так вышло, что они воспитывались в определённой культуре, где существует свой отличительный набор верований в то, для чего недостаточно объективных доказательств. Не имеем мы в виду и наш эквивалент господствующего течения омнианской церкви, представители которого после свержения радикалиста Ворбиса и его Эксквизиции (см. «Мелкие боги») вели себя вполне вменяемо и в чужие дела нос не совали.

Да, причина всех неприятностей Круглого мира и есть Ворбисы всех мастей. Так сказать, Верующие с большой буквы. Те, которые не просто *знают*, что их мировоззрение — Истина, единственная и неповторимая, воспринятая ими из уст самого Бога, но и стремятся заставить всех и каждого, независимо от их желания, принять это как истину.

Более здравомыслящие человеческие существа очень быстро сообразили, что подобную уверенность можно испытывать и тогда, когда ты ошибаешься: сила веры отнюдь не является мерилom достоверности. Если у вас есть хоть какая научная подготовка, вы даже можете понять ценность сомнения. Тогда, имея религиозные верования, можно всё равно быть неплохим *учёным*, вообще отличным парнем, понимающим, что люди, не согласные с вашим мнением, необязательно заблудшие овцы, погрязшие в пороках. В конце концов, подавляющее большинство людей, даже верующих, и так считают вашу религию бредом. У *них* ведь отличная от вашей система верований, которую бредом считаете *вы сами*.

Однако религиозные фанатики, похоже, ничего не знают о человеческой склонности к самообману и не желают предпринимать даже элементарных шагов, чтобы ей противодействовать. Когда Британ-

ская гуманистическая ассоциация (БГА) разместила на английских автобусах рекламный слоган «Вероятно, бога нет. Хватит волноваться, наслаждайтесь жизнью», некоторые религиозные чины отреагировали на это следующим образом: «Как видно, не слишком-то они и уверены». На самом деле словом «вероятно» организаторы акции не собирались играть на руку оппонентам и давать тем повод к обвинению в догматизме, читай — в излишней уверенности. Другая причина крылась в сугубо приземлённых вещах вроде потенциального нарушения закона о рекламе. А кое-кто из приверженцев религиозных воззрений изобразил показное возмущение, требуя наказать нарушителей спокойствия.

Однако у БГА столько же прав рекламировать свои убеждения на стенках автобуса, сколько у тысяч церквей по всему миру — писать на своих стенах «Возмездие за грех — смерть». Вот почему БГА предприняла этот шаг: один-единственный голос против сонма голосов, далеко не все из которых отличаются терпимостью.

Вера — странное слово, используемое в самых разных смыслах. Выражение «Верю, что...» неравнозначно «Верю в...», которое, в свою очередь, отличается от «Доверяю тому-то или чему-то». Наше доверие *науке*, к примеру, — лучшая защита от веры в то, во что нам хотелось бы поверить. При этом в каком-то смысле можно даже *верить в саму науку*. Но в отличие от религиозной веры, это означает всего лишь следующее: мы верим, что именно наука, а не политика, философия или религия, может избавить человечество от насущных проблем.

У слова «вера» есть и иное значение, которое, как мы подозреваем, не всегда понимают в полной мере. Предположим, учёный говорит: «Я верю, что

люди эволюционировали», религиозный человек ему отвечает: «А я верю, что нас создал бог». На первый взгляд может показаться, что эти утверждения равноценны и наука — всего лишь ещё одна разновидность религии. Между тем, поверив в какую-либо религиозную «истину», вы делаете это раз и навсегда. Что же касается науки, то слово «верить» означает не более чем «Я не до конца в этом уверен». Всё равно что сказать: «Вероятно, я забыл кредитку в пабе», когда на самом деле просто не имеешь понятия, где её посеял.

Думминг Тупс верит, что Круглый мир — это творение, созданное в Плоском мире. Мы же с вами, наоборот, считаем Плоский мир творением Терри Пратчетта из Круглого мира. В заданных критериях истинности оба утверждения могут оказаться верными. Действительно, все мы имеем те или иные верования и предвзятые убеждения. Давайте рассмотрим, как они нами приобретаются и что мы о них думаем.

Есть ли какие-нибудь верования у новорожденных? Как ни странно, есть. Они, конечно, весьма примитивны, противоречивы и существенно видоизменяются уже в первые полгода жизни младенца, однако отдельные особенности поведения грудных детей показывают, что некоторые схемы работы мозга выстраиваются ещё в утробе матери. Ребёнок — далеко не «чистый лист», на котором можно написать всё что угодно. Это вполне убедительно доказывает Пинкер в своей книге, которая так и называется — «Чистый лист». Ребёнок особенно восприимчив к образу своей матери и, не ощущая её, испытывает сильную тревогу. Он реагирует на музыку, которую мать слушала во время последних месяцев беременности и, находя знакомые звуко-

четания, способен отличить джаз от Бетховена или фолка. Он рождается уже с готовыми мнениями относительно сосания груди и того, зачем она вообще нужна. И это тоже верования, в том смысле, что в детском мозге уже имеется некая предвзятая идея о матери или о музыке и ребёнок предпочитает то, что полнее соответствует данным идеям.

Через какое-то время после рождения он начинает улыбаться в ответ на улыбки других людей и даже на изображение улыбающегося человека. Можно ли и это назвать верованием? Ответ зависит от многих факторов, однако в нём ярко проявляется то, что именно мы понимаем под словом «вера». Действия ребёнка (улыбка, сосание) определяются устройством мозга и заложенными в нём программами, которые иногда могут и *отличаться*, как можно видеть на примере некоторых детей. Главным образом, это различные патологии. Но в общем, если не считать музыкальных пристрастий, между мозгами новорожденных особой разницы нет. Однако довольно скоро из-за различий в поведении матерей (пеленает ли она ребёнка, носит ли на спине, отправляясь в поле, оставляет одного на склоне горы или связывает ножки) дети *приобретают различия*. И вот уже из них начинают собирать людей, пользуясь деталями конструктора «Собери человека сам», придавая специфические черты той или иной человеческой культуры.

Существует несколько принципов наблюдения за тем, как дети взаимодействуют с окружающим миром. Когда младенец выкидывает из коляски игрушки, его действие можно объяснить по крайней мере двумя причинами. Можно заключить, что он ещё не умеет как следует удерживать предметы, поэтому они и падают. Но, судя по лучезарной улыбке, с ко-

торой младенец приветствует возвращение игрушки, можно сделать вывод, что он учит свою мать приносить требуемое. Такие, казалось бы, пустяковые взаимодействия оказывают сильное влияние на будущее ребёнка, усложняя его и зачастую укрепляя культуру в целом. Сюда же относятся детские потешки и сказки, способы обучения ходить, говорить и играть. Мы говорим «обучение», хотя эти процессы скорее похожи на то, как учатся летать птицы. Сами по себе многие возможности уже имеются в «прошивке» нашего мозга, однако их требуется подкорректировать в соответствии с окружающей реальностью. «Что будет, если я дёрну за эту пимпочку, а потом её отпущу?» Таким образом, наши способности отнюдь не начинаются с абсолютного нуля, они *совершенствуются*.

В книге «Расплетая радугу» Ричард Докинз сравнивает юных людей с прожорливыми гусеницами, жадно поглощающими информацию, особенно информацию от родителей: Дед Мороз, рай, феи, именнинный торт. Докинз обращает наше внимание на то, насколько мы должны быть доверчивы в этом возрасте, чтобы избежать трудностей в обучении, и в то же время, взрослея, приобретать всё более скептический взгляд на мир. Именно с последним условием у многих взрослых возникают трудности, к вящей радости астрологов, потомственных колдунов, священников и тому подобной публики.

На примере из жизни Джека можно удостовериться, насколько некритично впитывают информацию дети. На протяжении тридцати лет он вёл факультив по уходу за животными и был впечатлён распространённостью среди учащихся тех или иных различных зоофобий (впрочем, позже он сообразил, что в данном случае у него была особенная выбор-

ка студентов). Около четверти учащихся боялись пауков, несколько реже боялись змей (а в совсем уж запущенных случаях ещё и червей). Некоторые боялись крыс и мышей, а кое-кто неадекватно реагировал на птиц, их перья или на летучих мышей. У нас, конечно, нет документальных свидетельств, но выглядит всё так, словно эти фобии — своеобразная культурная инфекция: мать кричала, увидев паука в ванной, или по телевизору показывали фильм о страшных ядовитых змеях. (В действительности ядовиты лишь 3% из них, но с эволюционной точки зрения лучше считать опасными всех по умолчанию.) Крыс часто изображают как грязных животных, то же самое относится и к мышам. Что именно вызывает боязнь птиц и птичьих перьев, Джек так и не сумел понять, но, безусловно, корни этих фобий кроются в семье, что является куда более вероятным объяснением, нежели генетическое происхождение. Всё это прекрасные примеры того, как верования передаются от мозга к мозгу, словно компьютерный вирус, распространяемый в вербальной форме. Тем не менее мы видим и то, насколько полезны оказывались данные фобии, когда люди были ближе к природе. Они помогали узнать, от каких существ нужно удирать как можно скорее. И неважно, что в результате мы с опаской относимся к совершенно безобидным существам: уж лучше так, чем наоборот.

Верования формируются при взаимодействии между разумом индивида и его окружением, в первую очередь другими людьми, но и с миром природы: взять хотя бы тех же пауков. Теперь давайте в общих чертах рассмотрим эти взаимодействия.

Если А воздействует на Б, мы называем это действием; если Б, в свою очередь, тоже воздейству-

ет на А, мы уже говорим о *взаимодействии*. Так строятся отношения матери и ребёнка. Большинство взаимодействий — это не просто некий обмен, они оказывают сильное влияние друг на друга: в ходе взаимодействия А и Б *изменяются* в большей или меньшей степени, становясь А' и Б'. Если взаимодействие продолжается, продолжают и изменения. После нескольких изменений А и Б превращаются в абсолютно новые системы.

Представьте актёра, выходящего на подмостки, и публику, на него реагирующую. Актёр, в свою очередь, реагирует на их реакцию, вызывая у публики новую реакцию на смену его образа, и так далее. В книге «Упадок хаоса» мы называли это глубинное взаимодействие *соучастием*, придав знакомому всем слову смысл, который ненамного отличается от общепринятого, но одновременно подчёркивает значение *совместности* участия.

Соучастие матери и ребёнка, а затем ребёнка и его учителей, спортивной команды и, наконец, всего взрослого мира — это и есть тот самый конструктор «Собери человека», о котором мы упоминали недавно. Для обозначения данного культурного взаимодействия мы даже придумали слово «экстеллект». Интеллект индивидуален. Каким-то образом наш мозг хранит, выдавая по мере необходимости, полезные идеи и навыки. Однако большая часть коллективных знаний той или иной культуры, образующих отдельный массив информации, находится *вне* мозга единичного человека, а отсюда и термин «экстеллект». В дописьменные времена экстеллект целиком и полностью хранился в мозгах всего сообщества. После изобретения письменности некоторые наиболее важные составляющие культуры перестали нуждаться в человеческих мозгах как в хранилищах.

Мозг остался нужен только для того, чтобы извлекать информацию и истолковывать её. Книгопечатание повысило роль этого типа экстеллекта, а современные технологии сделали его преобладающим.

Так откуда же берутся человеческие верования? Они зарождаются при соучастном взаимодействии нашего индивидуального интеллекта и окружающего нас экстеллекта. Этот процесс продолжается и когда мы становимся взрослыми, но в детях он называется много сильнее.

Франциск Ксаверий, миссионер и один из основателей ордена иезуитов, говорил: «Дайте мне ребёнка, пока ему не исполнилось семь лет, и я верну вам человека». Главная составляющая современного экстеллекта — сеть Интернет выловит вам едва ли не бесконечное число интерпретаций данной фразы, но все они будут сходиться на пластичности человеческого интеллекта в детстве и устойчивости его у взрослого человека.

До недавнего времени верующими были почти все. И хотя даже сегодня речь идёт также о подавляющем большинстве, пропорциональное соотношение верующих и неверующих кардинальным образом зависит от культуры. В сегодняшней Великобритании около 40% людей определяют себя как абсолютно нерелигиозных, 30% причисляют себя к той или иной религиозной культуре, но считают себя нерелигиозными, и лишь 30% определяют себя как верующие. Ещё меньшая доля опрошенных регулярно посещает места отправления культа. В США свыше 80% идентифицируют себя с какой-либо религиозной конфессией, 40% утверждают, что еженедельно посещают богослужения, а 58% молятся почти каждую неделю. Любопытное различие между культурами, имеющими столько общего.

В основном религиозная деятельность последних тысячелетий основана на вере в бога (или богов), создавшего мир, людей, зверей, растения — короче, всё-всё-всё. О некоторых из этих богов мы вспоминали в главе 4. Когда-то они представляли в обликах людей или животных, сейчас же чаще всего абстрактны и невыразимы, хотя и в том, и в другом случае обладают сверхъестественными способностями. Люди верят, что боги находятся в постоянном контакте с миром, насылая грозы, наказывая или поощряя людей, и являются источником мудрости и власти, которые передают нам посредством шаманов, жрецов или священников. А в последние пару тысячелетий — с помощью святых писаний. Особняком от теистических воззрений стоят воззрения деистические. Деисты полагают, что никакого банального антропоморфного бога нет, а за всей нашей шайкой-лейкой приглядывает некая глубоко законспирированная сущность или процесс.

Подобные верования чрезвычайно устойчивы, они составляют основу мировоззрения большинства людей. В XVII–XVIII веках среди интеллектуалов распространилось мощное движение, ратовавшее за общественные реформы, которые должны были основываться на разуме, а не на вере и традициях. Это движение, получившее название Просвещение, или Век разума, оказало огромное влияние на развитие Европы и Америки, сыграв важную роль в конституционном закреплении прав людей, в частности в американской Декларации независимости и французской Декларации прав человека.

С тех пор доля атеистов в западном мире постоянно увеличивалась, особенно среди хорошо образованных и обеспеченных финансово, что четко показал опрос, проведённый в США. Эти люди, к

которым мы причисляем и себя, согласны с Дикинзом, хотя и не могут сделать это так публично, как мы с Джеком. Согласны они с тем, что нет ни сонма мелких богов, ни Бога с большой буквы: всё в мире происходит по законам природы, а иногда преодолевая их и изменяя тем самым эти законы. Наши удачи или неудачи являются лишь следствием наших собственных поступков и порядка вещей в природе. Нет никакой сверхъестественной сущности, осознанно влияющей на наши жизни.

Почему же столько людей упорно продолжают верить в богов? В книге «Разрушая чары» Деннет попытался исследовать эту проблему на примере христианских фундаменталистов, исламских учителей, буддийских монахов и всех таких прочих. Он начинает с того, что обращает наше внимание на сходство донаучных ответов у разных групп людей: «Почему гремит гром?» — «Должно быть, кто-то наверху бьёт гигантским молотом» (впрочем, это наш пример, а не Деннета). Затем, вероятно, после непродолжительной дискуссии, все соглашаются, что имя Тор подходит как нельзя лучше. Успешно разобравшись с грозами (в том смысле, что теперь у вас имеется общепризнанное объяснение феномена), люди приступают к другим явлениям природы, идентифицируя их схожим образом и раздавая имена. И вот у нас уже целый пантеон богов, ответственных за всё происходящее в мире. Приятно, когда все вокруг с тобой согласны, — так что вскоре пантеон становится общепризнанным, и лишь немногие решаются в чём-то усомниться, ведь сомнение наказуемо.

Дж. Андерсон Томсон-мл. в книге «Почему мы верим в бога(-ов)?» в каждой главе рассматривает одну из причин существования верований. Это хо-

рошо вписывается в систему Деннета, причём автор настолько убедителен, что, существуя какие-нибудь инопланетяне с неким подобием нашей социальной жизни, они наверняка тоже должны верить в богов, по крайней мере на ранних этапах развития своей культуры. Инопланетян ведь будут воспитывать родители (родитель) или племя, во главе которого стоит крупный инопланетный босс, и так далее. Это вполне логичное предположение, если у вас имеется экстеллект.

Во всех культурах люди по мере взросления приобретают комплекс верований. Одна из теорий предлагает называть верования, передающиеся по наследству, «мемами». Так же как посредством генов мы наследуем черты внешности, с помощью мемов мы наследуем определённые идеи, но не всю систему верований целиком. Мелодия песенки «Пусть бегут неуклюже...», образ Деда Мороза, лесные феи, схема атома и даже велосипеда — всё это мемы. Коловращение мемов составляет взаимосвязанное целое и называется мемокомплексом. Религии — прекрасный пример мемокомплексов различных времён и культур, оперировавших (или оперирующих до сих пор) такими коррелирующими между собой мемами, как: «Есть рай и ад» и «Если не будешь молиться этому богу, попадёшь в ад», «Ты должен научить этому своих детей» и «Нужно убивать тех, кто не верит в твоего бога», и так далее, и тому подобное. Мы ещё познакомимся с разными религиями, и, надеемся, вы оцените то, что при этом никто слова плохого не скажет про *вашу* религию. Только про все остальные, совершенно ошибочные...

Бросим взгляд на некоторые системы верований, чтобы понять, как они работают и откуда берётся

их власть над людьми. Мы постарались отобразить не слишком примелькавшиеся, чтобы снизить шанс случайно задеть ваши религиозные чувства. Если вы — иудейский катар-сайентолог, пропустите следующие страницы.

Катары — эксцентричная группа христиан, просуществовавшая примерно с XI по XIII век. В период с 1220 по 1250 год они были практически полностью истреблены: сначала северофранцузскими баронами при поддержке папы римского, а затем инквизицией. Катары верили, что материальный мир — это совершенная дьявольщина, а добро — лишь в мире духовного. Секс они порицали, как и поедание мяса, которое и провоцирует плотские желания, поэтому «друзья божии» («совершенные») не должны были его есть. С рыбой, к счастью, всё обошлось. Скорее всего, они ничего не знали о подводном сексе или, скажем, о сексуальной жизни растений. Катары придерживались абсолютного celibата, считая предосудительным даже брачный секс. Для вступления в разряд «совершенных» существовал единый главный обряд — консоламентум («утешение»), представлявший собой краткую духовную церемонию по очищению верующего от грехов и продвижению его на следующий духовный уровень. Часто церемонию проводили перед смертью, чтобы человек не успел нагрешить по новой. Впрочем, в эффективность обряда верили далеко не все.

Исходя из взглядов катаров на секс, можно предположить, что все они оставались бездетными, а следовательно, такая система верований должна была сама собой сойти на нет. Однако этого не случилось. Катары имели оглушительный успех в Лангедоке, обращая в свою веру всё новых и новых последователей. Они, если можно так выразиться,

стали «культурной розой» религии, размножавшейся не семенами, а черенками. С учётом образа жизни тогдашних католических священников, резко отличавшегося от образа жизни катаров, нет ничего удивительного, что новообращённых было так много. Вероятно, именно поэтому их и пришлось истребить.

Во времена позднего Средневековья польские евреи жили в основном в гетто и были ограничены в выборе профессий (в число возможных входило ростовщичество). Их верования отличались сложностью. Мальчики с юных лет изучали Тору (Ветхий завет, Пятикнижие), затем переходили к Талмуду — своду комментариев к Торе, написанных по большей части вавилонскими раввинами. После обряда Бар Мицва, во время которого нужно было продекламировать или пропеть строки из Торы, а также прокомментировать их, подростки, которым к тому времени исполнялось 13 лет, продолжали изучение иудейских текстов с упором на Талмуд и Гемару (дополнительные комментарии раввинов).

Мальчики, продолжавшие учение, часто содержались на общинные деньги, независимо от своего происхождения (даже в современном Израиле юноши из семей ортодоксов освобождены от военной службы). Девочки должны были учиться ведению хозяйства согласно кашруту, который подразумевает множество различных правил. Это не только способы приготовления кошерного мяса, но и строгое разделение мяса и молока, включая отдельную столовую утварь для мясных и молочных блюд, запрет на смешение шерсти и льна в тканях, правильная уборка дома, особенно перед праздником Песах (иудейской Пасхи), который требует, кроме всего прочего, отдельного меню. Система воздаяния

не сводилась к раю или аду, на самом деле человек жил праведной жизнью, следуя определённым правилам, соответствующим заветам бога (имя его произносить нельзя, но вообще-то его зовут Иегова). Эти правила касались в основном мужчин и в меньшей степени — женщин.

В середине XVI века то ли в Израиле, то ли в Дамаске один сефардский раввин составил колоссальный кодекс — Шулхан арух. Он стал величайшим сводом законов еврейского народа, прежде всего ашкеназской еврейской общины Центральной Европы (сефарды и ашкеназы — две ветви еврейской культуры). Эта система верований жива до сих пор, пусть и претерпела существенные изменения. Раввин нашего Джека говорит, что он — лучший атеист в их общине.

Сайентология как религия эволюционировала из более раннего изобретения Лафайета Рона Хаббарда — дианетики. Л. Рон («Эльрон») Хаббард был довольно популярным писателем-фантастом, но куда больший успех ждал его на религиозной ниве. Мало кто из учёных согласился бы с претензией Хаббарда на то, что дианетика имеет какое-то отношение к науке, зато его книги расхватавались как горячие пирожки. Хаббард собирал многотысячные аудитории, а после того, как издатель Джон Кэмпбелл поведал о дианетике в журнале «Занимательная научная фантастика», к Хаббарду пришла настоящая слава. Наверное, прав был Мартин Гарднер, говоря, что поклонники научной фантастики ужасно доверчивы. Впрочем, проверку временем дианетика не выдержала. Тогда Хаббард предложил новый продукт — сайентологию, усовершенствовав идеи, лежавшие в основе всё той же дианетики.

Основная идея состоит в том, что в течение жизни (включая существование в качестве эмбриона, то есть ещё до образования нервной системы) люди обзаводятся неким набором «инграмм». Инграммы — это отметины, оставленные плохими событиями, от которых необходимо очиститься, чтобы подняться по эволюционной лестнице, возвысившись над ordinарными людьми. Человеческие души — это «тэтаны», духовные сущности, переселяющиеся от инопланетянина к инопланетянину вот уже миллиарды лет. Кстати, о вере: обратите внимание, что вся эта система — плод воображения одного-единственного человека, которому в своё время так и не удалось «впарить» народу дианетику. Сейчас у сайентологии по крайней мере десятки тысяч адептов. Сами они, впрочем, говорят о миллионах.

Мы привели лишь три примера. Очевидно, люди без труда поддаются различным верованиям, приведём ещё несколько.

Розенкрейцеры верят, что пара-тройка мистических рецептов позволит им овладеть телепатией, достичь успеха в работе и мгновенно переноситься куда угодно, хоть на другие планеты. За эти рецепты, естественно, придётся дорого заплатить, но как только войдёшь в узкий круг избранных, всё невозможное станет для тебя возможным. Атлантиане верят, что время от времени Земля наклоняется, в результате чего континенты уходят под воду, а на их месте возникают новые (если вам повезёт встретить атлантианина, проследите, где именно он покупает себе дом). Существуют сотни подобных религиозных систем, и люди, которые входят в такие общины, зачастую заплатив большие деньги, получают взамен множество несомненных выгод: в первую очередь, разумеется, речь идёт о приобще-

нии к Истинному Знанию о жизни, Вселенной и вообще обо всём на свете.

Другие системы верований не столь эксцентричны. Например, «общая семантика»¹ графа Альфреда Коржибского, которому принадлежит гениальная фраза «Карта не есть территория». Или «общая теория систем» Людвиг фон Берталанфи и великое множество всяческих духовных практик вроде Института Эсален, с которым был связан Грегори Бейтсон. Вбейте «духовные практики» в поисковую строку Гугла — и получите тысячи ссылок, большая часть которых приведёт вас в итоге в Калифорнию. Нетрудно понять, что движет людьми, стремящимися примкнуть к этим системам самоусовершенствования, понять их чувства, надежды, веру. Да мы и сами «не без греха», неровно дышим к идеям «сложности», продвигаемым Институтом сложных систем Санта-Фе и Институтом сложных систем Новой Англии, чей акроним NECSI позволил Джеку считать себя если не нексиалистом, то хотя бы никсиалистом².

Такое разнообразие верований, подчас довольно чудных для стороннего наблюдателя, не может не удивлять. Как получилось, что это множество религиозных систем, идущих вразрез с практическим опытом человека, находит себе сторонников? В любой из них можно найти утверждения, которые большинству людей покажутся полнейшей нелепостью. Так почему же их нелепость совершенно не-

¹ Не путать с наукой семантикой. (*Прим. пер.*)

² Термин «нексиалист» был предложен фантастом А. Ван-Вогтом в книге «Путешествие «Космической гончей» для обозначения того, кто с успехом умеет синтезировать сведения из различных областей знаний, как было принято прежде.

очевидна для других? Неужели современные люди настолько невежественны в отношении реального мира, что готовы «купиться» на всё, лишь бы им пообещали улучшить их жизнь или сделать её более интересной?

Совсем недавно в прессе муссировалось предсказание финансового краха и начала третьей мировой войны в 2012 году, что, в общем-то, не стало бы сюрпризом, учитывая международную обстановку. Однако основой для этого предсказания стал вовсе не анализ действий жадных банкиров или военного лобби, а факт того, что календарь майя заканчивался 2012 годом¹. Сами майя почти полностью вымерли ещё в XVIII веке, и не столько по причине особенной испанской военной доблести, сколько из-за болезней, занесённых европейцами. Календарь, который висит у вас на кухне, заканчивается (и всегда заканчивался) 31 декабря... О, силы небесные! Грядёт апокалипсис!

В 2012 году журнал *Scientific American*² опубликовал статью «Почему люди с рациональным складом ума перестают верить в бога», посвящённую психологическому эксперименту Уилла Жерве и Ары Норензаяна. Она стала продолжением гарвардского исследования 2011 года, по результатам которого был сделан вывод о том, что вера в те или иные вещи напрямую зависит от стиля мышления. Религиозной вере чаще подвержены те, кто склонен к интуитивному мышлению и делает выводы инстинктивно. И напротив, люди с аналитическим складом

¹ Это, кстати, совершенно не соответствует действительности. Вышеупомянутый период был всего лишь первым в целой серии более длинных календарных циклов.

² Daisy Grewal, How critical thinkers lose their faith in God, *Scientific American* 307 No. 1 (July 2012) 26.

ума к религии не предрасположены. Поощряя человека пользоваться интуицией, а не логикой, мы увеличиваем его шансы «попасть в рай».

Жерве и Норензаян заинтересовались, нельзя ли это основное различие представить в несколько ином свете, то есть как различие в двух стилях мышления, каждый из которых полезен в определённых обстоятельствах. Отличительный признак системы № 1 — быстрое, но непоследовательное мышление, опирающееся на простые эмпирические правила при принятии решений. Когда первобытный человек замечал за кустом в саванне рыжее пятно, самым разумным было предположить, что там засел лев, и удирать со всех ног. Если же в подобной ситуации воспользоваться аналитическим мышлением (система № 2), может выясниться, что рыжее пятно — всего-навсего кучка опавших листьев, правда, процесс принятия решения в этом случае более медленный и трудоёмкий. И ещё: при системе № 1 вреда в случае ошибки немного, ведь всегда можно вернуться и проверить, тогда как система № 2 смертельно опасна, если в кустах действительно сидит лев, а вы будете терять время на логические размышления.

С другой стороны, есть ситуации, когда спасительной оказывается именно система № 2. Помня о прошлогодних лесных пожарах, вы не станете селиться там, где много сухой растительности, пусть даже интуиция подсказывает, что вокруг изобилие всякого строительного материала. То же относится и к поймам рек: пусть место никем не занято и дома там построить несложно, однако вероятный разлив уничтожит твоё имущество. Если никто здесь не живёт, значит, этому есть какое-то *логическое обоснование*.

Пытаться выяснить, как работает человеческий мозг, — задача не из лёгких, но психологи раз-

работали для этого определённые методики. При проведении эксперимента участников первым делом опрашивали с целью выяснения степени их религиозных убеждений. Затем через какое-то время начался главный эксперимент, который проводили в два этапа. Сначала испытуемым давали предложение из пяти слов, переставленных случайным образом (например: «Себя говорят сами за дела»), и просили составить из них осмысленную фразу. При этом часть получила фразы, работа над которыми требовала аналитического мышления, а оставшиеся — нет. После этого упражнения людей снова спросили, считают ли они, что бог существует. Группа, которая выполняла задание, требовавшее аналитического мышления, склонялась к отрицательному ответу. Более того, эта тенденция наблюдалась независимо от их первоначальных убеждений. Вторая серия экспериментов базировалась на результатах более раннего исследования, показавшего, что, если человеку приходится разбирать текст, набранный плохо читаемым шрифтом, его аналитические способности возрастают. Вероятно, это происходит в результате того, что требуется более медленное и вдумчивое чтение. Группа, которой достался плохо читаемый текст, оказалась менее склонна верить в существование бога по сравнению с той, которая читала обычный текст.

Озвученный в статье вывод сводился к следующему: «Это может помочь объяснить, почему подавляющее число американцев верит в бога. Поскольку система мышления № 2 требует усилий, многие из нас почти всецело полагаются на систему № 1».

Просматривается определённая связь между двумя различными системами мышления и бенфордским разделением мировоззрения на антропо-

центрическое и космоцентрическое. Интуитивное мышление во взаимоотношениях с миром оперирует по большей части человеческим масштабом, зачастую делая ставку на быстрое принятие решения, основываясь на наитии. Во время голосования многие люди затрудняются с выбором кандидатов по их предвыборным программам, которые пишутся излишне сложным языком, поэтому прибегают к интуиции (система № 1): «У этого глаза слишком близко посажены», «Какой классный деловой костюм, мне решительно нравится этот человек», «Кто за (против) свободную торговлю, за того и проголосую». Космоцентрическое мировоззрение должно быть аналитическим и никак иначе (система № 2). Люди должны тренироваться думать формально, а для этого необходимо прилагать усилия, необходимо соответствующее образование — короче, так просто от антропоцентрического мышления не отделаться.

Впрочем, не нужно думать, что оба подхода к классификации мыслительных процессов совпадают. Скорее всего, это не так, по крайней мере, нельзя сказать, что они совпадают вплоть до мелочей. К тому же описанный психологический эксперимент лишь чуть приоткрыл завесу над человеческой мотивацией и верой. Даже если выводы верны — а оспорить их совсем несложно, — они доказывают только связь, но не причину. Тем не менее полученные результаты соответствуют другим наблюдениям, а именно: среди учёных или просто хорошо образованных людей религиозные верования распространены намного реже, чем среди невежд. Как показывает жизненный опыт атеистов и рационалистов, у людей, придерживающихся радикальных религиозных взглядов, с критическим мышлением обычно неладит. Особенно когда дело касается их веры.

Психология изучает человеческий мозг в целом. Нейробиология занимается более детальным его исследованием, особое внимание уделяя тому, как мозг контролирует движения тела. Многие полагают, что именно здесь кроется причина эволюционирования мозга, а уже вслед за этим последовала обработка сенсорной информации и другие, более тонкие настройки. Инженеры, стремясь усовершенствовать своих роботов, заимствуют кое-какие трюки у человеческого мозга, одна из фундаментальных особенностей работы которого — способность действовать в условиях неопределённости.

Наши органы чувств несовершенны. В результате чего в информации, которую получает мозг, присутствует «шум», то есть случайные ошибки. Мозг является скорее эволюционировавшим биопроцессором, образованным органическим материалом нервной системы, чем тщательно спроектированным «железом» или «софтом», поэтому работает с ошибками. Сигналы, которые мозг посылает телу, страдают неизбежной вариабельностью. Попробуйте, играя в гольф, сто раз попасть мячиком в лунку с десяти метров. Вряд ли вы сделаете сто попаданий из ста. Несколько раз попадёте, несколько раз почти попадёте, а иногда вообще промажете. Профессиональные гольфисты получают кучу денег за то, что, в отличие от большинства из нас, они могут свести эти случайности к минимуму.

Когда дело касается социальных и политических решений, мера вариабельности возрастает ещё сильнее, а соотношение сигнал—шум становится намного выше. Ведь нам не только нужно принять к сведению большой массив информации, нам ещё необходимо отделить важные сведения от всякой чепухи. Каким же образом наш мозг «перелопачи-

вает» разные противоречивые факторы и принимает решения? Современная гипотеза, находящая экспериментальные подтверждения, представляет мозг как машину для принятия решений, работающую по принципу байесовой сети.

Ошибочно полагать некий природный феномен аналогом формальной математической модели, хотя бы потому, что, в отличие от природы, математика — это система человеческого мышления. Байесова теория принятия решений является разделом математики, способом определения вероятностных зависимостей. Мозг — это взаимосвязанная сеть нервных клеток, чья динамика зависит от химических процессов и электрических токов. Если принять во внимание данное обстоятельство, то складывается впечатление, что за миллионы лет эволюции наш мозг развил сеть, имитирующую математические возможности теории принятия решений Байеса. Мы можем обнаружить её наличие, но до сих пор практически не имеем представления, как она функционирует.

В XVIII веке пресвитерианский священник Томас Байес, сам того не желая, произвёл революцию в статистике, предложив новую интерпретацию вероятности. Сама концепция вероятности тогда была довольно туманна, но в принципе все соглашались, что вероятность какого-либо события можно определить как долю случаев, при которых это событие происходит в долгосрочной перспективе. Если вы миллиард раз выберете случайную карту из колоды, то увидите, что вероятность выпадения туза пик примерно 1:52. Так будет с любой другой картой, и поскольку их 52 штуки, нет никакой причины, почему одна должна выпадать чаще, чем другая.

Байес предложил другую версию. Существуют обстоятельства, при которых повторить попытки не-

сколько раз невозможно. Какова, к примеру, вероятность существования бога? Что бы мы ни думали на сей счёт, нельзя создать миллиард вселенных и подсчитать, во скольких из них имеется божество. Единственный способ справиться с такими проблемами — это объявить подобные вероятности не имеющими смысла. Однако Байес утверждал, что во многих случаях вероятность некоего единичного события всё-таки можно оценить как степень нашей уверенности в том, что событие осуществимо. Говоря точнее, если имеется явный факт, то степенью его достоверности будет субъективный уровень доверия. Подобные скоропалительные выводы мы делаем постоянно, например, когда считаем, что шансы испанцев выиграть в турнире Лиги чемпионов УЕФА равняются примерно 75%, или прикидывая, что вряд ли сегодня пойдёт дождь.

Таким образом, ещё в середине XVIII века Байес вывел формулу, позволяющую «априорным вероятностям» изменять достоверную информацию, полученную другим путём. Формулу опубликовал один из друзей Баейса в 1763 году, два года спустя после его смерти. Предположим, вы знаете, что количество побед испанской сборной в футбольных турнирах — 60% (цифру мы взяли с потолка, просто для примера), и у вас есть ощущение, что в этом году испанцы играют лучше обычного. Складываем два и два — и понимаем, что их шансы на победу возросли.

Идея Байеса позволяет придать всем этим «ощущениям» численные значения, а также придать рациональную систему расчета интуитивным вероятностям, за исключением априорных, которые подставляются в формулу, но сами из неё не следуют. Иначе говоря, реализуется подход «Миров

«если»: *если* априорная вероятность такова, *то новые* данные приведут к таким-то последствиям. Формула не определяет никакой априорной вероятности; однако её выводы могут помочь нам прикинуть точность априорной вероятности путём сравнения с наблюдениями. Способ, предложенный Байесом, зачастую превосходит другие, более «рациональные» методы. И если даже мы не можем быть абсолютно уверены в правильной оценке априорных вероятностей, всё-таки лучше сделать некое предположение, чем вообще ничего не знать о таких влияниях.

В обычной статистике утверждение, требующее проверки (гипотеза), принимается (или, по крайней мере, не отвергается), если у него есть доказательства. С точки же зрения подхода Байеса гипотезу нужно отвергнуть, несмотря на доказательства, если её априорная вероятность чрезвычайно мала. Более того, по той же причине логично отвергнуть и связанные с ней факты.

Ну например: предположим, что у нас есть гипотеза — «НЛО существует» и есть её доказательство — фотография этого самого НЛО. Фотография подтверждает гипотезу, но если вы полагаете, что возможность существования НЛО ничтожно мала, то доказательство вас не убедит. В конце концов, фотография может быть фальшивкой. Однако даже если вы не знаете, поддельная она или нет, вы всё равно вправе отвергнуть гипотезу... если, конечно, не выяснится, что ваша априорная вероятность неверна. Таким образом, метод Байеса не отвергает существование НЛО, напротив: он количественно выражает фразу, гласящую, что «экстраординарные утверждения требуют экстраординарных доказательств». А фотография таковым доказательством не является.

Во всяком случае, теоретическая нейробиология утверждает, что мозг работает с помощью создания верований о мире. Здесь под словом «вера» понимается конкретное решение мозга о каком-либо событии или явлении, и трудно отрицать, что мозг работает путём генерирования подобных вещей. Однако теория звучит менее тавтологично. Она утверждает, что мозг комбинирует два различных источника информации: память и новые данные. Не просто оценивает получаемые от органов чувств данные, но сравнивает их с уже имеющимися в памяти.

Эксперименты, проведённые Дэниелом Вольпертом и его командой, подтверждают, что результаты этого сравнения чрезвычайно близки к формуле Байеса. Похоже, мозг развил эффективный и достаточно точный способ объединять уже известное с новым, тем самым изменяя то, что содержится в памяти. Эксперимент заключался в анализе того, как мы двигаем конечностями, выполняя какое-либо действие. Предположим, мы хотим взять со стола чашку кофе. Существует множество способов это сделать, и большая их часть закончится провалом. Если слишком наклонить чашку, кофе разольётся. Реакция наших мышц подвержена случайным флуктуациям моторно-двигательной системы, но некоторые сценарии поднятия чашки менее подвержены ошибкам, чем другие. Оптимальные варианты, рассчитанные с помощью байесовой теории принятия решений, в целом совпадали с наблюдаемыми в реальности движениями.

Повторим ещё раз: это не значит, что мозг производит байесовы вычисления тем же способом, как это сознательно делают математики, используя карандаш и бумагу. Наоборот, мозг развил нейронные сети, которые приходят к более-менее тому

же результату. Выбранные решения, предлагаемые теорией принятия решений Байеса, в итоге являются лучшими и в реальности, если допустить, что новая информация скомбинирована с хранившейся в памяти. В случае когда в итоге твои решения оказываются лучшими, подобная комбинация даёт преимущество с точки зрения эволюции. Таким образом, нейронные сети, контролирующие то, как мы ходим, бегаем, держим или бросаем предметы, были построены таким образом, чтобы имитировать теорию принятия решений Байеса, которая является способом формализации математических правил, описывающих реальные явления природы.

Мы можем предположить, что схожие нейронные сети контролируют и принятие человеком интуитивных решений, касающихся социальной или политической жизни. Ведь и в этом случае есть две составляющие: априорные верования, уже хранящиеся в памяти, и новая информация. Нужно отметить, что байесова модель также показывает, каким образом верования могут перевешивать информацию. Если вы уверены, что глобальное потепление — это мистификация, «утка», неважно с какими намерениями запущенная, байесова машина принятия решений в вашей голове будет отвергать любые новые доказательства глобального потепления, продолжая настаивать на своём. В результате вы отвергнете все доказательства на основании того, что все они — часть «заговора». Если же ваши верования не столь непоколебимы, новые данные могут заставить вас изменить точку зрения. Если вы уже убеждены в глобальном потеплении, вы примете новые данные, даже если они будут сомнительны.

То же самое справедливо и для религиозных верований. «Эпидемиология» религии, назовём это

так, показывает, что большинство людей перенимают свои верования от родителей, близких родственников, учителей (если только такое возможно) и священников. К тому времени, когда дети дорастают до сомнений в том, чему их учили, создаётся столь мощная система верований, что отвергаются любые доводы против.

Итак, мы пользуемся двумя системами мышления: системой № 1 и системой № 2. Это подозрительно сильно напоминает разделение, предложенное Бен-фордом. Но имеют ли антропоцентрическое и космоцентрическое мировоззрения какое-то отношение к двум компонентам байесовой теории принятия решений, то есть памяти и новой информации? Сопоставление двух дихотомий всегда заманчиво, при условии что разделение идёт по одной и той же оси. Однако в данном случае это не так. И память, и информация являются частями быстрого и неточного, интуитивного процесса принятия решений. Эти две разные составляющие вместе управляют системой мышления № 1. Система № 2 отличается гораздо более сознательным, вдумчивым анализом доказательств и *пытается*, пусть и не всегда успешно, избегать укоренившихся предрассудков. К системе Байеса это никакого отношения не имеет.

Как всё вышесказанное связано с вопросами веры? Во-первых, оно объясняет, почему вера вообще свойственна людям. Верования — неотъемлемая часть системы № 1, которая имела огромное значение для выживаемости, когда принятие интуитивных решений было жизненно необходимо. С другой стороны, оно указывает на конструктивные недостатки, свойственные подобному типу мышления, в результате которых наши верования начинают преобладать над важной информацией. Когда быстрое

интуитивное решение не требуется, просто не надо к нему прибегать. Вместо этого лучше воспользоваться системой № 2, которую часто называют рациональной или аналитической, и позволить новым данным изменить наши верования, если они не отвечают реальности.

Имеется ещё и хитрый вопрос о соотношении веры и неверия. Например, тот, кто верит в НЛО, может сказать, что неверие в НЛО — это точно такая же вера. А именно вера в то, что НЛО не существует. Однако когда все так называемые «доказательства» встреч с НЛО оказываются либо фальшивками, либо ошибками, противоположная позиция вообще не будет иметь никакого отношения к вере. Нулевая вера в НЛО — это не то же самое, что стопроцентная вера в несуществование НЛО. Нулевая вера — это *отсутствие* веры, а не вера с противоположным знаком. Таким же образом наука устанавливает рамки, с помощью которых люди сознательно стараются преодолеть свою врождённую склонность к системе мышления № 1, так как знают, что она часто даёт сбой. Учёные активно пытаются опровергнуть то, во что им хочется верить.

Это отнюдь не система веры. Это система неверия.

Глава 21

И ВСЁ-ТАКИ ЧЕРЕПАХА ДВИЖЕТСЯ!

МАРДЖОРИ НАБРАЛА В ГРУДЬ ВОЗДУХА И СКАЗАЛА:

— Моё имя Марджори Доу, я — главный библиотекарь в лондонском местечке Трёхгрошовый Тупик, это в Англии, на... эээ... Земле. Свободно владею греческим, латынью и, разумеется, фран-

цузским. Само собой, неплохо разбираю говор Эссекса, ну, то есть *в основном* разбираю. А также с гордостью могу заявить, что сегодня я изучила язык каталогизации Уук — настоящая революция в библиотечном деле!

Говоря всё это, Марджори краем глаза заметила, как двойные двери в дальней стороне зала распахнулись. По рядам прибежал шепоток. Все взгляды обратились к высокому седовласому мужчине, похожему на крестьянина, хотя Марджори подумалось, что ни один крестьянин не будет держаться с таким достоинством, сколько бы поросят ни хрюкало у него в хлеву. Кроме того, у человека, шагавшего по направлению к Витинари, имелся здоровенный топор, висевший на замысловатой системе кожаных ремешков.

Лорд Витинари с улыбкой смотрел на вошедшего. Перешёптывания за спиной Марджори стихли, воцарилась настолько полная тишина, что, когда она достигала твоего сознания, почему-то казалась оглушительнее грома. Нарушитель спокойствия подошёл к Патрицию, а тот уже вскочил на ноги, протягивая руку для приветствия:

— Отец Овёс!¹ Я уже было думал, что мои курьеры вас так и не отыскали. Садитесь, прошу вас.

— Сами знаете, Хэвлок, я передвигаюсь со скоростью осла. Благодарю, конечно, за приглашение, но мне сейчас лучше постоять, а то задница затекла, пока я к вам сюда добирался.

Никто не засмеялся, даже не хихикнул. Когда отец Овёс держал речь, вы просто *физически слы-*

¹ Довольно-таки Преподобный Всемогучий-Достославный-Превозносящий-Ома-До-Небес Овёс — священник основного течения Омнианской церкви.

шали, как его *слушают*. Для начала он оглядел зал и произнёс:

— На мой взгляд, у омнианской Церкви Последних Дней нет никаких прав на сферу, рекомую Круглым миром, равно как и ни у одного вида, обладающего мудростью существ, его населяющих. В конце концов, как ни крути, не *они* его сотворили. Это *он* сотворил их, без особого почтения отнесясь к многозвенным, неустанным и замечательно хитрым процессам, которые в совокупности и сделали его тем, чем он является сейчас — достойным раем для тех, кто постигает его в правильном состоянии разума, и склепом для всех прочих.

Марджори присела на своё место и тоже стала внимательно слушать. Она не была вполне уверена, что подходит под определение «мудрого существа», но не будешь же спорить с человеком, каким бы здравомыслящим он ни казался, у которого на поясе топор? По крайней мере, если хочешь сохранить в целости и сохранности пальцы, чтобы переворачивать страницы любимых книг.

— Интеллект отчасти помогает, — продолжал отец Овёс, — но это должен быть информированный интеллект, поэтому прошу меня простить, но я вынужден сказать, что омнианской Церкви Последних Дней не принадлежит ровным счётом ничего. Черепаха движется! И это чистая правда, исключая случай Круглого мира, который в общем и целом движется сам по себе. Было бы *полнейшей* глупостью пытаться его остановить, а именно такая глупость и приключится, если мы с вами закроем глаза на факты.

О, факты! Они были пищей насущной для Марджори. Факты она *обожала*.

— Ваша светлость, вы послали за мной, поскольку искали моего совета, и я вам его дал, — сказал

в заключение отец Овёс. — Позвольте волшебникам по собственному разумению приглядывать за Круглым миром. Они частенько выглядят зазнайками, да и ошибаются, бывает, но так или иначе, идя путём проб и ошибок, они ищут истину. Быть посему. Поиск истины иногда заводит в тупик, но сам по себе он *бесценен!*

Витинари кивнул и потянулся за своим молотком.

— Но Ваша светлость! — вскричал Стэкпол. — Это не более чем мнение одного человека. Я могу привести сюда дюжину экспертов, которые с удовольствием его опровергнут. И среди них будут персоны из высших сфер... — Внезапно он бухнулся на колени, воздел руки к небу и заорал дурным голосом: — Я призываю в свидетели Ома! Я взываю к Великому богу...

По реальности прошла рябь, и в зале возникла фигура в визитке и с щегольской причёской. Вновь прибывший скользнул брезгливым взглядом по Стэкполу и произнёс:

— А, это ты... *Опять*. Я, конечно, твой свидетель и всё такое прочее, преподобный Стэкпол, но ты не можешь меня призывать. Это *Я* могу призвать тебя. Таковы правила, сам знаешь.

Потом в кулуарах много спорили, вызвало ли явление во плоти Великого бога изрядную суматоху или всего лишь сильный ажиотаж. Небольшая, но ожесточённая дискуссия по этому поводу была проведена и среди аудитории зала сада.

Господин Косой, стараясь перекричать галдёж (или, может быть, гвалт), воскликнул:

— Прошу свидетеля назвать своё имя, адрес и профессию! Необходимо записать в протокол!

Великий бог приподнял бровь и взглянул на господина Косого. Господин Косой в свою очередь приподнял бровь и пояснил:

— Как вы сами выразились, сэр, *таковы правила*.

— Да всё в порядке, — сказал Ом. — Я — Ом. Без определённого места жительства. Великий бог. Давайте, задавайте поскорее свои вопросы, меня ждут на одной шикарной вечеринке в Вальгалле.

Преподобный Стэкпол так и зашёлся от гнева:

— Господин Косой не имеет права задавать вопросы Ому! Это моя прерогатива — толковать пути, предначертанные человеку богом! Этак мы все останемся без работы, если *каждый, кому вздумается*, будет к нему взывать, а он начнёт сходить с небес и отвечать!

— Я волен поступать так, как *хочу*, — возразил Великий бог. — А подчинённый не должен лезть поперёд батьки в пекло. А сейчас отвечай мне, что это за бред с шарообразным Дисксом? Круглый мир шарообразен, Плоский мир плосок. Поверь мне, я знаю. И, если уж на то пошло, я вообще всезнающ в пределах разумного понимания терминов «всё» и «знать»!

Витинари снова взялся за молоток.

Но Стэкпол ещё продолжал трепыхаться:

— Это испытание моей веры... Я призван... Ваша светлость, на кону сегодня стоит не истина, на кону стоит вера. А когда веры нет, не остаётся больше ничего.

— С каких это пор вера стала важнее истины, господин Стэкпол? — поинтересовался Витинари.

— В нашем случае *истинная* форма так называемого Диска ни при чём. Ваша светлость, суть дела в том, что Незримый Университет нарушил права собственности нашей Церкви на *концепцию* сферического мира. Тем самым они совершили богохульство.

— Если они это и совершили, — вмешался Ом, — я как-нибудь сам с ними разберусь, вашей помощи мне не требуется. А лично я никаких проблем не усматриваю. Черепаха движется, этого достаточно. Привыкайте.

— Церковь требует передать Круглый мир под её материнскую опеку, — продолжал упорствовать Стэкпол, не обращая больше внимания на своего бога. — Истинная форма Диска к делу не относится.

Витинари шевельнулся, словно желая положить на место свой молоток.

— Ты ничего не понял, преподобный Стэкпол, — возразил Ом. — Я говорил не о настоящей *форме* Диска. Я имел в виду происхождение вашей веры в то, что Диск — это шар. — Он повернулся к Думмингу. — Господин Тупс, я, как вездесущее божество, присутствовал при запуске вашего последнего эксперимента по квантовой чародинамике, а именно Большой-Пребольшой Штуковины. Однако вы упустили одну Крохотную, даже Малюсенькую вещицу.

Библиотекарь пронзительно посмотрел на Думминга:

— У-ук?

— Ну, разумеется! — вскричал Думминг. — Ты абсолютно прав! Я исходил из того, что нарративум, проходя сквозь Б-пространство, взаимодействует с библиумом! Но это если мы задействуем Постоянно-забываемую константу Макмаффинса. В противном случае даже самое малое воздействие может ослабить ткань Б-пространства и создать хронокластическую фистулу! Тогда чар должен самопроизвольно расщепиться, и мифоны полетят в одну сторону, а антимифоны — в другую. Да, признаться, я...

— Обмифулился, — подсказал Ом. — Поскольку Б-пространство связывает все библиотеки не только в пространстве, но и *во времени*, концепция Плоского мира протекла прямиком в далёкое прошлое Круглого, а концепция Круглого — в прошлое Плоского, где и сделалась краеугольным камнем омнианской веры.

— Реальность Плоского мира стала мифом для Круглого, а законы Круглого — религией на Плоском, — воскликнул Думминг.

Марджори в возбуждении ткнула Аркканцлера в бок:

— Получается, что Невидимый Университет во все *не заимствовал* идею круглого мира в древних омнианских мифах!

— Точно, — подтвердил Чудакулли. — Это они сами получили её от нас.

— Тушё! — констатировал Декан. — Дело в шляпе.

Чудакулли скептически поморщился.

— Я бы пока погодил праздновать. Опыт мне подсказывает, что фанатиков никакими фактами не вразумишь. Их собственный бог появляется перед ними, объявляя, что они ошибаются, а им хоть бы хны.

— Ом поругаем не бывает! Иными словами, наша концепция истинного бытия Ома не бывает поругаема! — завизжал Стэкпол. — Диск *круглый*! Черепаха *НЕ* движется! Нет вообще никакой черепа...

— Слушай, заткнись, наконец, ты, мелкий пакостник! — не выдержал Ом. — Если ещё раз услышу что-нибудь такое, то начну всё по новой и дам, наконец, шанс муравьям.

С этими словами он испарился.

— Это не более чем ещё *одно* частное мнение... — начал Стэкпол, поднимаясь с пола.

Витинари с явным облегчением поднял молоток.

— Дело объявляется закрытым. Суд постановляет, что омнианская Церковь Последних Дней не имеет прав на Круглый мир, каковой остаётся на попечении Незримого Университета до скончания времён! — Он стукнул молотком и, прищурившись, взглянул на Чудакулли с непроницаемым выражением лица. — Надеюсь, вы будете присматривать за ним более тщательно, чем делали до этого, Наверн.

— О, Великий Ом!

Все взгляды устремились на преподобного Стэкпола, который вопил, пав ниц. Из рта у него обильно пошла пена.

— Помоги истинно верующим в тебя в час испытаний! Посрами хулителей твоих!

— Только зря теряет время, — заметил Декан. — Его бог уже высказал своё суждение. Почему бы ему просто не смириться?

Но Стэкпол уже закусил удила.

— Мы никогда не смиримся! Мы продолжим нашу борьбу! Есть высшая правда.

Внезапно в зале появилась группка фигур в надвинутых капюшонах. Застав всех врасплох, они окружили лорда Витинари, выглядящего довольно спокойным для подобных обстоятельств, лишь несколько задумчивым. Один из клобучников сграбастал с треноги Круглый мир и кинулся на выход. До Марджори донеслось:

— Если наши требования не будут выполнены, Его Светлость и драгоценный Круглый мир будут уничтожены! Смерть тирану!

Марджори сама поразилась собственному хладнокровию, но библиотекарь обязан быть го-

тов к любым неожиданностям, в том числе к нападению террористов. *«Если сомневаешься, нанеси удар первым, предварительно убедившись, что никакие особо ценные единицы хранения не пострадают»*, — напредила она себе, после чего рухнула на колени перед одним из нападавших и заняла:

— О, сэр! Пожалуйста, не убивайте меня! Видите, я у ваших ног!

Этой мольбе эхом отозвался стон, раздавшийся уже из уст человека в чёрном, которого ни с того ни с сего двинули прямо в пах. «Маленький удар для библиотекаря и гигантский шаг для Круглого мира», — подумала Марджори, с удовлетворением слыша хрип неприятеля. Какую-то секунду спустя она уже неслась вслед за бандитом, уносящим её мир. *Её библиотека*, не говоря уже обо всех окрестных планетах, удалялась на полной скорости, бог, или, вернее, Ричард Докинз знает куда.

Слава лучшей бегуни в Роедине прищлась Марджори как нельзя кстати. У похитителя не было ни её подготовки, ни выносливости, ему оставалось только петлять по улицам, совершенно незнакомым преследовательнице. Она старалась не упустить его из виду. Если бы ему удалось оторваться, она бы тут же заблудилась. Так что Марджори перепоясала свои чресла (в метафизическом смысле), собралась с силами и поднажала. Ей показалось, что злодей начал выдыхаться. Да нет, он точно выдыхался! У Марджори словно крылья выросли за спиной.

Позади стихал шум и вопли. Вдруг тип остановился как вкопанный, проорал что-то донельзя бесвязное и швырнул глобус прямо ей в голову.

Глава 22

ПРОЩАЙ, ТОНКАЯ НАСТРОЙКА

НЕ ОНИ ЕГО СОТВОРИЛИ. ЭТО ОН СОТВОРИЛ ИХ.

Отец Овёс, как настоящий мудрец, ткнул всех носом в самую суть, то бишь в истину, часто недооцениваемую и обозначающую ту смутную границу, на которой встречаются наука и религия. Там скрываются самые трудные загадки современной космологии, а суровые в своей строгой простоте работы фундаментальной физики сталкиваются с многообразием человеческого опыта.

В центре этого столкновения находится удивительное совпадение: вселенные, в которых способны выжить живые существа, вообще говоря, чрезвычайно маловероятны. Это совпадение драматическим образом нарушает принцип Коперника, гласящий, что в людях нет ничего особенного.

Ещё до того как Николай Коперник опубликовал в 1543 году трактат «О вращении небесных сфер», практически все, за исключением немногих достойных всяческого уважения мыслителей, помещали человечество в центр Вселенной. Это выглядело настолько самоочевидным, что было просто смешно отрицать. Оглянитесь вокруг. Мироздание теряется где-то вдали, а аккуратно в самой серёдке стоите вы. Наши органы чувств дают нам понять, что звёзды и другие небесные тела вращаются вокруг Земли. Безусловно, самой естественной формой их орбит должен быть круг — совершенная геометрическая фигура. Её совершенство является лишним доказательством того, что всё это сделано специально для нас, а мы, как уже говорилось выше, — в сердце этого творения.

Тем не менее древние астрономы были дотошными наблюдателями. Насмотревшись на то, как ведёт себя Вселенная, они сообразили, что круги «не катят». Однако они сохранили теорию «совершенных форм», поскольку *комбинации* кругов довольно точно описывали происходящее в небе. Во II веке до н.э. Клавдий Птолемей написал свой «Альмагест» («Величайший»), где Солнце и планеты двигались вокруг неподвижной Земли. Чтобы его схема соответствовала сложным траекториям, наблюдаемым в действительности, Птолемей применил несколько геометрических построений, включая внутренние сферы, вращающиеся вокруг своих осей и поддерживаемые другими сферами. В упрощённом виде наиболее важной характеристикой системы Птолемея стали эпициклы: круговые орбиты, чьи центры, в свою очередь, вращались по круговым орбитам. При необходимости их орбиты также могли вращаться по круговым орбитам и так далее. В общей сложности Птолемею понадобилось более 80 сфер, но в конечном итоге система получилась довольно точной. Особенно учитывая то, что в те времена Земля планетой не считалась. Этот термин употреблялся исключительно по отношению к блуждающим звёздам, а Земля ведь не была звездой и уж тем более не блуждала. Она была неподвижна.

Мы же особенные.

Вот только Коперник так не считал. Он понял, что всё станет намного более логичным, если предположить, что ничего особенного в нас нет и Земля — вовсе не центр Вселенной. Это хороший пример принципа заурядности: в качестве рабочей гипотезы всегда лучше считать, что в наблюдаемом феномене нет ничего необычного, исключительного или нарушающего законы природы. Одной из спе-

цифик птолемеевой системы, которая, возможно, и навела Коперника на эту мысль, было одно подозрительное совпадение. Цифры, связанные с большинством эпициклов (размер, скорость вращения), оказались довольно бессистемны, без каких-либо чётких закономерностей. Однако Коперник заметил, что идентичные копии конкретного набора данных об эпициклах повторяются многократно в движении Солнца и всех планет. В результате он сумел сократить количество эпициклов до 34, применив этот же набор к самой Земле. Тогда Солнце становилось неподвижным, а всё остальное (исключая Луну) вращалось вокруг него, в том числе и Земля. Приняв за аксиому геоцентрическую систему координат, Птолемей был вынужден перераспределить вращение Земли вокруг Солнца на *все остальные тела* путём добавления лишних эпициклов. Стоило их убрать, и описание становилось намного проще. Однако перед вами тут же вставала проблема, связанная с необходимостью радикального изменения теории: среди всех небесных тел лишь Луна оставалась вращаться вокруг Земли, а всё остальное вращалось вокруг Солнца.

Заявить об этом означало открыто бросить вызов многочисленным «плоским Землям», о которых мы говорили в главе 8. Вы можете представлять Вселенную, пользуясь любой приглянувшейся вам точкой отсчёта. Ничто не мешает вам взять систему координат, в которой Земля будет неподвижна. Вы даже можете поместить в центр мира себя любимого — всё зависит исключительно от вашей самооценки. Вполне подходяще для тех, кому нравятся игры подобного сорта: переписывать все законы природы, представляя себя в качестве пупа Земли. Тогда то, что находится в середине, обретает смысл, а всё,

что происходит вокруг, становится абсолютно irrelevantным.

Тем не менее другой известный философский принцип, а именно бритва Оккама, подсказывает, что свобода выбора вряд ли столь безгранична. Уильяму Оккаму (или Оккамскому) вменяют в заслугу формулировку философского принципа, призывающего не умножать сущности сверх необходимого.¹ Часто этот принцип интерпретируют следующим образом: простое объяснение лучше сложного. Однако в действительности это несколько выходит за рамки сказанного Оккамом. Он имел в виду только, что глупо добавлять то, что можно убрать без малейших проблем. Иногда сложные объяснения лучше простых, но только тогда, когда простых недостаточно. Переформулировав «бритву Оккама», можно сказать: множества копий эпицикла не требуется, если их можно заменить одной-единственной, пусть даже путём введения специального небесного тела.

Если брать за систему отсчёта Землю, законы движения становятся чрезвычайно сложными. Каждые 24 часа вокруг Земли со свистом проносится ближайшая крупная галактика, М 31 в Андромеде, находящаяся на расстоянии 2,6 миллиона световых лет. Более удалённые объекты (по современным данным отстоящие примерно на 13,2 миллиарда световых лет) должны претерпевать ещё более странные коловращения. И наоборот, если сместить

¹ Именно такая формулировка не обнаружилась в трудах Оккама. Вероятно, она принадлежит ирландскому философу Джону Панчу. Самой близкой по смыслу фразой является «Не должно применять множественности без необходимости» (*Sententiarum Petri Lombardi*, 1495). Не очень-то внятно.

акцент на Солнце, сделав его неподвижным относительно среднего положения звёзд, математические вычисления становятся проще, а физика и метафизика — логичнее. Если не обращать внимания на гравитационное воздействие других небесных тел, *и Солнце, и Земля имеют* взаимный центр гравитации в фокусе эллипса. Но из-за того, что Солнце намного массивнее Земли, этот центр находится прямо внутри Солнца. То есть... Земля вращается вокруг Солнца. Нелепые *идеи* о её неподвижности возникают у нас от того, что она неподвижна относительно нас самих. (Ох, нет! Получилось как-то слишком антропоцентрично: это мы неподвижны относительно неё.)

Наконец, по прошествии нескольких веков, двух-трёх сожжений на кострах и всяческой неразберихи урок был усвоен. Однако это была только разминка. Когда астрономы поняли, что размытые пятна света в небе — это галактики, то есть циркулирующие массы, состоящие из миллиардов звёзд, до них наконец дошло, что знакомая всем светящаяся река Млечного Пути является нашей родной галактикой, просто видимой нами изнутри — с ребра, так сказать. И Солнце, разумеется, должно находиться в самом центре этой галактики... Ну, вообще-то, нет. На самом деле мы находимся в ничем не примечательной её области, примерно в двух третях пути от центра к краю, неподалёку от одного из спиральных галактических рукавов — рукава Ориона, то есть на расстоянии в 27 тысяч световых лет от галактического ядра. Наше славное Солнце — всего лишь тусклая звёздочка, одна из тысяч в Местном межзвёздном облаке (ММО), целиком находящемся внутри Местного пузыря. Солнце вообще находится вне галактической пло-

скости, хотя и не так далеко от неё: около 60 световых лет.

После нескольких веков последовательного развенчания всех и всяческих мифов об особенностях человечества принцип Коперника вошёл в фундаментальную физику в качестве обобщения основного принципа относительности Эйнштейна, а именно: не существует такого понятия, как привилегированный наблюдатель.

Мы уже упоминали, что основным мотивом научного метода является осознание того, что люди склонны верить в то, во что им хочется верить, или в то, во что общество заставляет их верить. Религии пользуются этой особенностью людей, выставляя веру в качестве первостепенного фактора: сила веры берёт верх над противоречивыми или отсутствующими доказательствами. Наука старается целенаправленно противодействовать этому, каждый раз требуя убедительных доказательств. И принцип Коперника является дополнительным напоминанием, что не стоит воображать о себе слишком много. Он не всегда актуален, зато отлично подрывает наше чувство собственной важности.

Такие общие околофилософские принципы, как принципы Коперника или Оккама, являются скорее руководством к действию, нежели раз и навсегда установленными правилами. Едва ты начинаешь привыкать к идее, что во всеобщем грандиозном замысле люди весьма заурядны, как не успеешь оглянуться — обстоятельства начинают доказывать тебе обратное. Может быть, мы действительно особенные, а Земля — привилегированная планета? Что ж, может быть, всё так и есть.

К тому времени, когда эта идея себя изжила, мы уже казались себе настолько избранными, что целая Вселенная обязана была действовать точно и целенаправленно, чтобы породить... нас. То есть Вселенная должна была иметь в планах появление человечества.

Для верующих это отнюдь не было новостью, и они с распростёртыми объятиями приветствовали подобный частичный ревизионизм науки. И даже атеисты стали склоняться к мнению, что если бы развитие Вселенной хоть чуть-чуть пошло по другому пути, нас бы здесь не было. Это тоже один из общих принципов, противоположный коперниковскому, который может быть использован для оправдания подобных претензий: так называемый антропный принцип.

Существуют две его разновидности. Во-первых, слабый антропный принцип, гласящий, что Вселенная допускает зарождение в ней существ, подобных нам, поскольку в противном случае некому было бы задавать эти вопросы. Во-вторых, сильный антропный принцип утверждает, что Вселенная в каком-то смысле была предназначена для нас. Мы — не какой-нибудь там случайный побочный продукт; мы — неизбежность. В 1986 году Джон Барроу и Фрэнк Типлер сделали впечатляющий, сугубо технический анализ антропного космологического принципа. Они изложили мнение, согласно которому в некоторых отношениях наша конкретная Вселенная (в отличие от бесчисленных возможных альтернатив) единственная приспособлена для возникновения жизни. Многие учёные и космологи придерживаются такой точки зрения.

Попробуем проиллюстрировать её наглядным примером. Возьмите металлический стержень и

острый нож. Положите на лезвие ножа стержень и попробуйте сбалансировать его так, чтобы он не упал. У вас наверняка ничего не получится. До тех пор, пока центр массы стержня не будет находиться точно на лезвии, стержень будет соскальзывать и падать на Землю.

Жизнь точно так же балансирует на лезвии космического «ножа».

Если говорить менее метафорически, то законы природы настроены очень точно и тонко. Немного измени одну из фундаментальных констант, и хрупкой жизни не поздоровится. Сползи человечество на один микрон с лезвия комического совершенства — и человечество рухнет.

Рука об руку с антропоцентрическим взглядом на Вселенную идёт антропоцентрический взгляд на самого человека. Забудьте обо всех этих диких и инопланетянах, заполнивших страницы научной фантастики, обо всех этих существах, живущих в водородно-гелиевой атмосфере газовых гигантов или в ледяных мирах, расположенных так далеко от солнц, что температура там едва ли поднимается выше абсолютного нуля. Всё намного проще. Единственно возможные инопланетяне обязательно будут такими же, как мы. Они будут обитать в каменистом мире с океанами и достаточным количеством кислорода в атмосфере. Нужно только, чтобы планета находилась на правильном расстоянии от солнца. Она должна иметь сильное магнитное поле, чтобы удерживать радиацию на расстоянии, крупный спутник, похожий на нашу Луну, для стабилизации оси, и газового гиганта вроде Юпитера для защиты от комет.

Инопланетянское солнце также должно обладать рядом особых характеристик и в итоге быть похо-

жим на наше. Не только по спектральному типу, форме, размеру и типам ядерных реакций, в нём происходящих, но и по своему месторасположению. Солнце должно находиться на достаточном расстоянии от галактических спиральных рукавов, так как именно там происходят процессы формирования звёзд, сопровождающиеся сильной радиацией. С другой стороны, оно не должно находиться *слишком далеко*, что и доказывает положение нашего Солнца. Кроме того, Солнечная система должна располагаться достаточно близко от галактического центра, чтобы обеспечить себя тяжёлыми элементами для образования планет с ядром, и одновременно достаточно далеко от него, чтобы избежать интенсивной радиации, которая могла бы разрушить нарождающуюся жизнь.

Заметим, что речь идёт о жизни, основанной на углероде, такой, как наша... Однако это не единственная возможная альтернатива. Углерод — уникальный химический элемент. Он формирует сложные молекулы, необходимые для возникновения живых существ, и является ключевым элементом с точки зрения тех, кто считает, что инопланетная жизнь должна более или менее напоминать земную. Однако в общей картине Вселенной возникновение углерода маловероятно. Он существует лишь в силу удивительно точного выравнивания уровней энергии ядерных реакций внутри звёзд. Таким образом, звёзды — тоже нечто особенное, и они являются одной из причин зарождения жизни.

И не только звёзды. Вся Вселенная особенная: она тонко настроена на возникновение жизни. Базовая физика нашей Вселенной, на которой основывается всё остальное, зависит от примерно 30 фундаментальных констант, таких как гравитаци-

онная постоянная, скорость света и силы ядерных взаимодействий. Эти константы лежат в основе самых глубоких законов природы: теории относительности и квантовой теории. С точки зрения математики, неясно, почему они должны быть такими, а не иными. Они являются «настраиваемыми параметрами», «ручками настройки», которые крутил бог-творец, пока не добился (-лась, -ось) желаемых результатов. Что характерно, если вы подведёте итог, то выяснится следующее: даже незначительное изменение одной из этих констант ведёт не только к невозможности существования жизни. Шаг в сторону — и вот уже нет планет, на которых она может обитать, нет звёзд, предоставляющих ей энергию, нет даже атомов, которые могут сложиться в материю.

Наша Вселенная, как и жизнь в ней, также невероятным образом балансирует на лезвии ножа, и малейшее отклонение грозит катастрофой. Этот сценарий космологической тонкой настройки является одной из самых больших загадок в космологии, серией невероятных совпадений, требующих рационального объяснения, но, судя по всему, ведущей лишь к умозрительным спекуляциям, апеллирующим к физике, однако ничем до сих пор не подтверждённым. Религиозные фундаменталисты ухватились за него двумя руками как за доказательство существования бога. Даже атеистам трудно противостоять искушению, так как обычные научные представления включают положения, безошибочно указывающие на наличие некоего «принципа разработки» для нашей Вселенной.

Тонкая настройка, неважно, земная или космологическая, придаёт чёткий смысл антропоцентрическому мировоззрению. И напротив, ставит

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда
космоцентрическое мировоззрение перед весьма сложными вопросами.

Большая часть усилий, направленных на разрешение этих проблем, начинается с предпосылки, что тонкая настройка подлинна, поэтому наша Вселенная на самом деле практически уникальна, если говорить о её способности дать пристанище жизни. А отсюда уже рукой подать до убеждения, что мы — цель всего этого или даже что без нас некому будет наблюдать коллапсирующую квантовую волновую функцию Вселенной и поддерживать её существование. Предлагаются и менее антропоцентрические объяснения, включая практически бесконечный цикл возникновения и разрушения вселенных, которые могут быть замечены их разумными обитателями только при условии, что в них могут возникнуть разумные обитатели. Или огромную мультивселенную параллельных вселенных. Или независимые вселенные, в которых реализовано каждое возможное физическое состояние. В любом случае, устраняется необходимость объяснять какую-либо конкретную вселенную. От количества вариантов, придуманных на основании всего нескольких цифр, захватывает дух.

Существует, однако, другой способ. Вместо того чтобы принимать предпосылку о тонкой настройке и пытаться её объяснить (или оправдать её существование), можно изменить саму предпосылку. Для начала заметим, что довольно странно, когда физики не могут думать ни о каком другом пути строения вселенной, кроме сохранения нашей, но с изменёнными константами. Ещё более странно, что верующие связывают таким же ограничением творческий потенциал своего всемогущего божества. Но даже если принять это ограничение, ещё десять лет

назад стало совершенно ясно, что привычное описание тонкой настройки страдает неоправданным мистицизмом, если не граничит с мифологией.

Вопросы слишком глубоки, чтобы избегать их, предлагая поверхностные «объяснения», упускающие из виду самое главное. Например, слабый антропный принцип (мы можем наблюдать Вселенную, только если она подходит для нашего существования) на самом деле объясняет, почему наша Вселенная должна подчиняться нескольким довольно строгим ограничениям. Она должна потому, что мы существуем. В действительности это всего лишь парафраз выражения: «Вселенная такова, какова она есть». Это ничем не отличается от оправдания существования, скажем, серы и вывода о том, что атомная теория должна быть чем-то большим, нежели мы привыкли считать. Слабый антропный принцип только на первый взгляд отличается от имеющего такое же значение слабого серного принципа,¹ разве что касается нас, а не куска жёлтого минерала. Однако коперниковский принцип предупреждает людей, чтобы они не воображали о себе слишком многого, и в этом случае он не ошибается. Мы не более чем одно из доказательств. Столь же убедительно можно доказать, что Вселенная «тонко настроена» для создания серы.

Слабый антропный принцип доходит лишь до этого пункта. Он не объясняет, *почему* существует именно такая Вселенная, а не какая-нибудь другая, особенно учитывая, что чуть ли не любая альтернатива должна якобы либо взорваться в момент своего возникновения, либо оказаться настолько скучной,

¹ «Вселенная, содержащая серу, должна подходить для её существования».

что в ней будут образовываться лишь самые примитивные структуры. Однако сильный антропный принцип (Вселенная была создана *для того*, чтобы в ней существовало человечество) тоже ничего не объясняет. Мы можем так же точно сформулировать сильный серный принцип: Вселенная была создана *для того*, чтобы в ней существовала сера.

Почему именно мы? Сильный антропный принцип просто исходит из самоочевидности того, что именно мы — главная цель. Сера?! Не смешите мои тапочки!

Давайте сначала потренируемся на истории с углеродом, в которой легче разобраться, а уже затем бросим взгляд на загадочные фундаментальные константы. Мы уже обсуждали эти проблемы в «Науке Плоского мира II: Глобус», и сейчас нам придётся повторить кое-что из того, о чём мы уже говорили. Постараемся сделать это как можно короче.

Астрофизики нарисовали довольно подробную картину того, как образуются химические элементы. Комбинации элементарных частиц (протонов, нейтронов или их более экзотических предшественников), сформировавшиеся в газопылевых облаках, образовали атомы легчайшего химического элемента — водорода. Молодая Вселенная была достаточно горяча, чтобы атомы водорода сливались вместе, создав ещё один лёгкий элемент — гелий. Затем облака коллапсировали под воздействием собственной гравитации, провоцируя начало ядерных реакций. Так рождались звёзды, внутри которых началось формирование новых химических элементов с большими атомными весами, в том числе железо. Более тонкие процессы, происходящие в красных гиган-

тах, соединяли более тяжёлые элементы, вплоть до висмута. Остальное требовало высокоэнергетических процессов, происходящих лишь в сверхновых, при массивных звёздных взрывах.

В 1954 году астроном Фред Хойл понял, что с углеродом всё не так чисто. Во Вселенной его как-то слишком много, чтобы это можно было объяснить известными ядерными реакциями. А углерод незаменим для жизни. Углерод может образовываться в красных гигантах посредством тройной гелиевой реакции, во время которой три ядра гелия (атомы без своих электронов) сливаются практически одновременно. Ядро гелия содержит два протона и два нейтрона. Комбинация трёх из них должна давать ядро с шестью протонами и шестью нейтронами, то есть углерод.

В плотной среде красного гиганта ядра могут сталкиваться достаточно часто. Однако сложно представить, что, как только соединяются два атома, к ним тут же «цепляется» третий. Следовательно, процесс должен происходить в два этапа. Сначала сливаются два ядра гелия, образуя бериллий, к которому уже затем присоединяется третий атом. К сожалению для авторов этой теории, изотоп бериллия, участвующего в данной реакции, распадается за одну десятую квадриллионной доли секунды. Вероятность того, что за этот промежуток времени в бериллий попадёт третье ядро гелия, ничтожно мала. Хойл это знал, как знал и то, где искать лазейку. Если сумма энергий бериллия и гелия будет близка к уровню энергии углерода, то ядра сольются практически мгновенно, и всё сойдётся. Подобное совпадение энергий называется ядерным резонансом. Никакого подходящего резонанса тогда известно не было, однако Хойл настаивал, что имен-

но так всё и должно быть. Ведь в противном случае и самого *Хойла*, сделанного чуть ли не целиком из углерода, тоже бы не существовало. Он предсказал, что неизвестный энергетический уровень углерода должен равняться примерно 7,7 МэВ (миллион электронвольт — удобная единица энергии для ядерных реакций). В середине 60-х годов экспериментатор Уильям Фаулер отыскал-таки резонанс в 7,65 МэВ, то есть отличавшийся от предсказанного Хойлом всего на 1%. Хойл представил это открытие как триумф «антропного» стиля мышления: выяснение чего-то о Вселенной, отталкиваясь от факта существования человека. То бишь без тонкой настройки нас бы здесь не было.

Звучит впечатляюще, и именно так это преподносилось. Однако мы можем увидеть здесь тенденцию к преувеличению. Для начала ссылка на людей абсолютно излишня и неуместна. Значение имеет лишь количество углерода во Вселенной, а не то, что может из него получиться. Нам не нужно апеллировать к собственному существованию, чтобы узнать количество углерода. В книге «Несостоятельность концепции тонкой настройки» Виктор Стенджер ссылается на немецкого философа Хельге Крага, исследовавшего историю предсказания Хойла. Изначально Хойл не связывал ядерный резонанс с существованием жизни вообще и человеческой жизни в частности. Никто не пытался приплести к нему антропный принцип в течение тридцати лет. «Клеить ярлык антропного предсказания на значение 7,65 МэВ или использовать последнее как пример предсказательной силы антропного принципа — путь к заблуждению», — пишет Краг. *Pan narrans* сработал снова, а человеческая страсть к нарративу переписала историю.

Далее. Утверждение, что «без тонкой настройки ядерного резонанса нас бы здесь не было», это просто-напросто ложь. Число 7,65 МэВ требуется вовсе не для обоснования существования углеродной жизни. Это то количество энергии, которое нужно для обоснования наблюдаемого количества углерода. Если изменить количество энергии, углерод всё равно возникнет, но в других объёмах. Хотя и не столь отличающихся, как может показаться. Команда под руководством Марио Ливио подсчитала, что в границах между 7,596 МэВ и 7,716 МэВ объёмы получившегося углерода будут одинаковы. Любой показатель, *превышающий* 7,933 МэВ, произведёт достаточно углерода для возникновения углеродной жизни. Более того, если показатель энергии опустится *ниже* 7,596 МэВ, возникнет *больше* углерода, а не меньше. Самый низкий показатель энергии, при котором будет произведено достаточно углерода для возникновения жизни, — это основное состояние атома углерода, равняющееся 7,337 МэВ. Коротче говоря, никакой тонкой настройки не требуется.

В любом случае, ядерным резонансам нет числа, поскольку атомные ядра имеют множество энергетических уровней. Ничего удивительного, что отыскался один подходящий.

Более серьёзное возражение возникает по поводу самих вычислений. Когда приняли во внимание факторы, не учтённые самим Хойлом, оказалось, что сумма энергий гелия и бериллия заметно выше, нежели он получил. Куда же делась вся эта дополнительная энергия?

Она помогает поддерживать горение красного гиганта.

Звезда горит при точно требуемой температуре, позволяющей компенсировать разницу энергий.

Это выглядит куда более впечатляющим совпадением. Забудьте об углероде: тут происходит что-то куда более глубинное. Если бы фундаментальные константы Вселенной отличались, отлаженный ядерный резонанс исчез бы, красный гигант истощился и углерода не хватило бы ни на Фреда Хойла, ни на Адама с Евой, ни на вас, ни даже на вашу кошку.

Тем не менее и этот аргумент ошибочен. Изменение фундаментальных констант повлияет на красный гигант точно так же, как и на ядерный резонанс углерода. На самом деле, поскольку звезда горит на гелиево-бериллиевом «топливе», её ядерные реакции автоматически должны соответствовать температуре, при которой оно сгорает. Вас ведь не удивляет, что огонь сжигает уголь точно при той температуре, при которой этот самый уголь горит? Нет. Раз уж уголь вообще способен гореть, обратная связь гарантирует, что энергетический баланс реакции установится автоматически. Конечно, можно поражаться, что наша Вселенная настолько разнообразна, что уголь в ней горит, а красные гиганты светятся, но этот вопрос никак не связан с тонкой настройкой. В сложно устроенной Вселенной, таким образом, возникают сложные объекты, замечательно точно «подогнанные» к законам природы, согласно которым они, собственно, и возникли. Однако это не означает, что Вселенная специально кем-то выбиралась или создавалась, чтобы дать жизнь этим объектам. Или что данные объекты маловероятны или необычны.

И углеродный резонанс красных гигантов, и энергетика горения угля — всё это системы обратной связи. словно термостат, они автоматически саморегулируются, чтобы продолжаться. Этот тип обратной связи встречается повсеместно, и ничего

примечательного в нём нет. Он не более примечателен, чем наши ноги, которые вырастают ровно той длины, чтобы доставать до земли. Сила тяжести тянет нас вниз, земля толкает нас вверх, а в итоге мы оказываемся в точности там, где наши ноги и земля встречаются самым удивительным образом.

Вопрос физических констант будет поглубже. В основе современной фундаментальной физики лежит ряд математических уравнений, изящных и точных как на подбор. Тем не менее эти уравнения включают в себя около 30 особых чисел, таких как скорость света или постоянная тонкой структуры, которая регулирует силы, удерживающие атомы вместе. Эти числа могут показаться довольно случайными, однако они не менее важны, чем сами уравнения. Различные значения фундаментальных констант приводят к совершенно разным вариантам уравнений, а по сути к другой Вселенной.

Эти различия могут быть не только очевидными (более слабая или более сильная сила тяжести, более быстрый или более медленный свет). Они могут оказаться куда радикальнее. Если хоть немного изменить постоянную тонкой структуры, атомы станут нестабильными и распадутся. Если уменьшить гравитационную константу — взорвутся звёзды, исчезнут галактики; если же её увеличить — всё на свете коллапсирует в одну гигантскую чёрную дыру. Считается, что, если изменить любую из этих констант совсем чуть-чуть, получившаяся в итоге Вселенная вообще не будет пригодна для сложно-организованной жизни. Настораживает только количество необходимых констант: всё равно что выиграть в лотерею тридцать раз подряд. Получается, что наше существование не просто балансирует на лезвии ножа, это лезвие чертовски острое.

Описанная история великолепна, но в ней полно дыр. *Ran narrans* никогда не останавливается.

Один, зато весьма серьёзный недостаток, встречающийся в литературе, посвящённой данной проблеме, — это рассмотрение изменений констант в отрыве друг от друга и лишь в небольших пределах. С математической точки зрения такая процедура исследует небольшую часть пространства параметров (всего диапазона возможных комбинаций констант). Вряд ли в этом ограниченном интервале вы получите репрезентативную выборку.

Рассмотрим одну аналогию. Если взять автомобиль и немного изменить какой-либо аспект его устройства, вполне вероятно, ездить он больше не будет. Изменим *немного* размер гаек — и они не подойдут к болтам, а автомобиль развалится. Изменим *немного* топливо — двигатель не запустится, и машина не тронется с места. Но это отнюдь не означает, что автомобиль в принципе может работать лишь с одним-единственным размером болтов или гаек или только на одном виде топлива. Это означает, что, если ты меняешь один параметр, то, в свою очередь, должен изменить и все остальные. Поэтому частный вопрос о том, что случится с мелкими подробностями нашей Вселенной, если слегка изменить какую-либо *одну* константу, не имеет никакого отношения к общему вопросу пригодности такой вселенной для жизни.

Кое-какие небрежности в мышлении превращают эту фундаментальную ошибку в существенное искажение того, что в действительности показывают расчёты. Предположим, чисто теоретически, что каждая из 30 констант была настроена таким образом, что вероятность случайно выбранного параметра оказалась в диапазоне 1/10. Изменить какой-

либо один параметр, выйдя за допустимые пределы, означает сделать жизнь невозможной. Затем утверждалось, что вероятность нахождения всех тридцати параметров в тех же пределах составляет $1/10$ в тридцатой степени, то есть 10^{-30} (10 миллиардов миллиардов миллиардов). Эта настолько ничтожно, что смешно даже думать о случайном совпадении. Именно этот расчёт лежит в основе образа «лезвия ножа».

Но всё это полная чепуха.

Всё равно что пройти от здания Центр-пойнт несколько метров на запад по Нью-Оксфорд-стрит, потом ещё несколько метров на север до Тоттенхэм-Корт-роуд — и утверждать после этого, что обошёл весь Лондон. Тогда как на самом деле даже не попытался продвинуться ни на шаг в северо-западном направлении, не говоря уже обо всём прочем. Математически изученные изменения *одного* параметра — это крошечный участок всего пространства параметров. Когда вы перемножаете связанные вероятности, вы исследуете лишь маленький квадратик, стороны которого соответствуют изменениям, внесённым в отдельные параметры без учёта изменений в других. Надеемся, пример с автомобилем уже показал вам, насколько глупо это выглядит.

Даже используя константы *данной* Вселенной, мы не можем вывести из её физических законов структуру не только бактерий или человека, но и такой простой вещи, как атом гелия. Наше понимание всего, что сложнее водорода, основывается на разумных аппроксимациях, уточняемых наблюдениями. Но когда мы берёмся рассуждать о других вселенных, сравнивать нам не с чем. Остаётся полагаться на математические следствия из урав-

нений. Однако для анализа всего более или менее интересного вроде вопроса с тем же гелием таких уравнений не построишь. Поэтому мы выбираем кратчайший путь и исключаем отдельные структуры, такие как звёзды или атомы, исходя из различных, подчас спорных оснований.

Получается, что такие расчёты исключают (предположим, даже правомерно исключают) звёзды, подобные тем, что находятся в нашей Вселенной, и атомы, такие же как те, что имеются здесь. Именно здесь находится камень преткновения, когда мы пытаемся рассуждать об иных вселенных. Какие иные структуры могут там существовать? Окажутся ли они достаточно сложными, чтобы их можно было счесть формами жизни? Математические расчёты, касающиеся сложных систем, показывают, что даже простые правила ведут к удивительно сложному поведению. Причём такие системы могут быть реализованы не одним, а *многими* интересными способами. Они не сводятся к одному унылому набору «тонко настроенных» констант, за пределами которого ситуация становится неуправляемой и идёт вразнос.

Стенджер приводит поучительный пример ошибочности изменения параметров по отдельности. Сам он работает с двумя из них: ядерная эффективность и постоянная тонкой структуры.

Ядерная эффективность — это массовая доля атома гелия, которая больше, чем суммарная масса двух протонов и двух нейтронов. Последнее важно, потому что ядро гелия является как раз такой комбинацией. Остаётся добавить ещё два электрона — и дело с концом. В нашей Вселенной данный параметр равен 0,007. Иными словами, это оценка клейкости «клея», удерживающего ядра от распада, то есть

оценка вероятности существования гелия и других малых атомов типа водорода и дейтерия. Без любого из этих атомов в звёздах не сможет происходить реакция термоядерного синтеза, следовательно, данный параметр является одним из важнейших для жизни. Вычисления, в которых меняется только он, а прочие остаются неизменными, показывают, что для поддержания в звёздах реакций термоядерного синтеза это значение должно находиться в пределах от 0,006 до 0,008. Если оно опускается ниже 0,006, два положительно заряженных протона дейтерия будут отталкиваться друг от друга, несмотря на «клей». Если показатель поднимается выше 0,008, протоны «слипнутся» и не останется свободных. А поскольку ядро водорода — это собственно свободный протон, водорода не будет вообще.

Постоянная тонкой структуры определяет силу электромагнитного взаимодействия. В нашей Вселенной она равна 0,007. Аналогичные расчёты показывают, что её значение лежит между 0,006 и 0,008. (Похоже, что совпадение пределов постоянной тонкой структуры и ядерной эффективности является простой случайностью. К тому же постоянные не *точно* равны.)

Означает ли это, что в любой Вселенной, где имеются звёзды на термоядерных «батареях», пределы ядерной эффективности и постоянной тонкой структуры совпадут? Вовсе нет. Изменение постоянной тонкой структуры может компенсироваться изменением ядерной эффективности. Если их соотношение примерно равно единице (иными словами, если их значения равны), указанные атомы могут существовать и быть стабильными. Можно повысить ядерную эффективность, выйдя далеко за пределы кратчайшего интервала 0,006–0,008, при условии,

что мы увеличим и постоянную тонкой структуры. То же самое касается уменьшения значений.

Если взять несколько констант, этот эффект становится только сильнее. Многочисленные примеры были проанализированы в книге Стенджера. Вы можете уравновесить изменения нескольких констант путём соответствующих изменений всех остальных. Это так же, как в примере с автомобилем: измените какой-нибудь его параметр, пусть даже незначительно, — и он не будет работать. Ошибка кроется именно в том, что был изменён один параметр, тогда как в автомобиле их тысячи, и все разные. Когда инженеры меняют размер гаек — они меняют и размер болтов. Когда меняют диаметр колеса — меняют и размер шины.

Автомобили отнюдь не «тонко настроены» на одну-единственную конструкцию, как и вселенные.

Конечно, уравнения для целых вселенных могут противоречить всему виденному математиками ранее. Если кто-то считает, что мы получили кучу денег и перевели их в офшорный банк, мы с радостью с ним поделимся, только пришлите нам номер и пин-код вашей кредитки. Однако есть много оснований полагать, что уравнения Вселенной окажутся совершенно нормальными.

Около двадцати лет назад Стенджер написал компьютерную программу под названием MonkeyGod. Она позволяет выбрать несколько фундаментальных констант и посмотреть, на что будет похожа получившаяся в результате Вселенная. Симуляции показали, что комбинации параметров, позволяющих жизненным формам не слишком отличаться от существующих, чрезвычайно распространены и никакой тонкой настройки не требуется. Значениям фундаментальных констант вовсе не обязатель-

но находиться в пределах, отличающихся не более чем на $1/10^{30}$ от существующих. На самом деле они могут отличаться на $1/10$, причём без какого-либо заметного влияния на пригодность Вселенной к жизни.

В 2008 году Фред Адамс написал для *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* статью, сосредоточившись на более узкой проблеме¹. Он работал только с тремя константами, имеющими важное значение для формирования звёзд: гравитационной постоянной, постоянной тонкой структуры и постоянной, регулирующей скорость ядерных реакций. Остальные константы, далёкие от нужд тонкой настройки, для формирования звёзд несущественны.

Адамс определил звезду как самогравитирующий стабильный долгоживущий объект, генерирующий энергию путём ядерных реакций. Его расчёты не выявили и следа тонкой настройки. Напротив, звёзды сохраняются в огромном интервале значений констант. Выбирая их наугад, в том смысле, который обычно вкладывают сторонники теории тонкой настройки, Адамс определил, что вероятность образования Вселенной, где могут сформироваться звёзды, равна 25%. Если причислить к «звёздам» более экзотические объекты, такие как чёрные дыры, генерирующие энергию посредством квантовых процессов, или так называемые тёмные звёзды, существующие за счёт аннигиляции материи, вероятность возрастает до 50%.

А поскольку звёзды никуда не деваются, можно сделать вывод, что наша Вселенная отнюдь не

¹ Fred Adams, Stars in other universes: stellar structure with different fundamental constant, *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* 8 (2008) 010. doi:10.1088/1475-7516/2008/08/010. arXiv:0807.3697.

балансирует на сверхтонком лезвии ножа, кое-как выцарапывая один шанс из миллиардов. Просто, как говорится, космическая «монетка» упала именно таким образом и нам выпал «орёл».

Однако звёзды — это только часть процесса, наделившего Вселенную разумными формами жизни. Адамс намеревается рассмотреть и другие аспекты, в частности формирование планет. Вероятно, и здесь результаты будут аналогичными, развенчивая идею сторонников тонкой настройки о наших якобы бесконечно малых шансах и заменяя её чем-то более *реалистичным*.

Что же не заладилось с аргументами в пользу тонкой настройки? Всего лишь недостаток воображения и предвзятая интерпретация. В рамках обсуждения предположим, что большая часть значений констант делает атомы нестабильными. Означает ли это, что «материя» не сможет существовать? Нет, это всего лишь доказывает, что она не будет идентична той, которая имеется в нашей Вселенной. Важно как раз то, *что именно будет существовать взамен*, но поборники тонкой настройки оставляют этот животрепещущий вопрос без внимания.

Мы можем задать тот же самый вопрос и многим астробиологам, полагающим, будто инопланетяне, если они существуют, должны походить на нас. Впрочем, считающих подобным образом становится всё меньше. Слово «астробиология» составлено из слов «астрономия» и «биология», и занимается эта дисциплина тем, что пытается совместить астрономию и биологию, чтобы посмотреть, как эти две науки повлияют друг на друга. В анализе возможности существования инопланетной жизни, особенно разумной, астробиологи отталкиваются от суще-

ствования людей как вершины земной жизни. Затем они рассматривают их в контексте всей остальной биологии: генетики, ДНК, углерода. После чего исследуют нашу эволюционную историю, в том числе эволюцию Земли, чтобы найти экологические особенности, способствовавшие возникновению жизни вообще и нас с вами в частности.

В итоге получается всё удлиняющийся список человеческих и планетарных параметров, которые якобы совершенно необходимы для появления инопланетной жизни. Выше мы уже перечисляли некоторые из них. Рассмотрим теперь эту тему более подробно. Среди обязательных условий называются следующие: кислородная атмосфера; вода в жидком агрегатном состоянии; нахождение в зоне обитаемости от Солнца («зоне Златовласки»), то есть там, где имеется «правильный» температурный режим. Кроме того, наша несообразно большая Луна стабилизирует земную ось, которая в противном случае меняла бы наклон хаотически. Юпитер помогает защищать нас от столкновения с кометами (помните, как он «засосал» комету Шумахера-Леви-9?). Солнце не должно быть ни слишком большим, ни слишком маленьким, иначе вероятность существования планеты земного типа резко снижается. Система должна находиться в спокойном участке галактики, а отнюдь не в её центре, но всё же и не в захолустье. И так далее, и тому подобное. По мере удлинения списка начинает складываться впечатление, что вероятность существования иной жизни стремится к нулю.

Альтернативный подход, который мы называем ксенонаукой, исходит из обратного. Каковы возможные среды обитания? Как мы теперь знаем, недостатка в планетах нет. Астрономы отыскивали

порядка 850 экзопланет (планет, лежащих за пределами Солнечной системы). Этого вполне достаточно, чтобы обеспечить статистическую выборку, позволяющую предположить, что планет в галактике по крайней мере столько же, сколько звёзд. Природные условия на этих планетах сильно различаются, однако это само по себе даёт богатые возможности для возникновения иных форм жизни. Вместо того чтобы спрашивать: «Насколько данная планета напоминает Землю?» надо задать другой вопрос: «Может ли жизнь развиваться в подобных условиях?»

Необязательно ограничиваться планетами: подповерхностные океаны спутников, покрытых толстым слоем льда, — вполне подходящее место для жизни, в том числе для жизни земного типа. Конечно, принимать во внимание местные условия нужно, но не следует полагать, что все особенности нашей Солнечной системы должны обязательно повторяться. Без крупной Луны ось планеты действительно может меняться хаотично, однако, вероятно, речь идёт о периодах в десятки миллионов лет. Эволюция с подобным справится легко, а может быть, это даже пойдёт ей на пользу. Жизнь, существующая в достаточно большом океане, вообще ничего не заметит. Крупный газовый гигант возьмёт на себя кометы, но тем самым замедлит эволюцию, поскольку случайные катастрофы повышают вариабельность. Юпитер спасает нас от комет, однако возрастает количество астероидов, сталкивающихся с Землёй. По современным представлениям, в том, что касается жизни, от Юпитера больше вреда, чем пользы. Некоторые жизненные формы, например тихоходки, называемые ещё «водяными медвежатами» и «моховыми поросятами», куда лучше противостоят радиации, чем большинство земных организмов. Всё осталь-

ное тоже не является необходимым, поскольку пояс Ван Аллена (область магнитосферы, захватывающая высокоэнергетические заряженные частицы) удерживает радиацию на расстоянии. А даже если бы радиационного пояса не существовало, жизнь стала бы просто похожа на тихиходок.

Так называемая зона обитаемости — это не только область вокруг звезды, где возможно зарождение жизни. Некоторые необычные химические системы отличаются вполне жизнеподобной сложностью и не нуждаются в жидкой воде. Последняя, кстати, *может* иметься и вне зоны обитаемости. Например, если планета расположена слишком близко к звезде, она окажется в приливном захвате, и одно её полушарие будет всегда повёрнуто к солнцу, а другое — находиться в вечной тени. На границе между полушариями сформируется кольцевая сумеречная зона, где вполне может существовать жидкая вода. На удалённых от звёзд планетах вода может существовать под наружной коркой льда: Европа, спутник Юпитера, — лучший тому пример в нашей Солнечной системе. По распространённому мнению, количество воды в подповерхностном океане Европы равно количеству воды во всех океанах Земли, вместе взятых. То же самое касается Ганимеда, Каллисто и спутника Сатурна — Энцелада. Ещё один спутник Сатурна, Титан, обзавёлся озёрами из жидкого углеводорода и избытком метана, намекая, что и в условиях неравновесных химических реакций можно обнаружить следы необычной жизни.

Идея галактической зоны обитаемости, то есть утверждение, что инопланетная жизнь вероятна только в такой области галактики, где достаточно тяжёлых металлов и мало радиации, выглядит

особенно спорно. Группа учёных под руководством датского астронома Ларса Букхаве проанализировала химический состав 150 звёзд с 226 планетами меньше Нептуна. Результат показал, что «малые планеты... формируются вокруг звёзд с широким диапазоном содержания тяжёлых металлов, включая те случаи, в которых доля таких металлов составляет лишь 25% от их содержания в Солнце». Таким образом, избыток тяжёлых элементов отнюдь не является необходимым для формирования планеты земного типа. Сотрудник НАСА Натали Баталья как-то заметила, что «природа предприимчива и плодovита, она способна отыскивать пути, которые кажутся нам на первый взгляд труднопроходимыми».

И так далее, и так далее, и так далее...

Жизнь приспосабливается к окружающей среде, а не наоборот. Последнее слово отнюдь не за Златовлаской: мнение Папы Медведя и Мамы Медведицы также учитывается. То, что является «правильным» для жизни, зависит от типа самой жизни. Даже на Земле существуют так называемые экстремофилы, обитающие при температурах ниже нуля по шкале Цельсия или выше точки кипения воды. Но это название неудачно. Для подобных существ их среда обитания является комфортной. Тогда как мы для них — экстремалы, в том смысле, что находимся *вне* их рамок. Ещё глупее давать одно и то же название существам, чья среда обитания настолько различна, поскольку они будут считать друг друга ещё более «экстремальными», чем нас с вами.

Данный подход выглядит более разумным. Вместо того чтобы последовательно сокращать возможности для возникновения жизни, не лучше ли исследовать весь спектр возможного? Длиннящий

список «необходимого», просмотрев который можно впечатлиться экстремальной исключительностью людей, — это ущербная логика. Жизнь на Земле доказала, что этот список *достаточен*, но отнюдь *не необходим*.

Два способа представления инопланетян — ещё один пример бенфордовской дихотомии. Астробиология антропоцентрична: начиная с нас, она сужает Вселенную до тех пор, пока та не придётся нам впору. Ксенонаука космоцентрична. Она сохраняет возможности настолько широкими, насколько это допустимо, а затем смотрит, что в итоге получается. Мы прекрасно адаптированы к окружающей среде, потому что эволюционировали, подстраиваясь под неё. Это наблюдение куда более логично, чем провозглашение людей настолько особенными, что чуть ли не Солнечная система, галактика, а может быть, даже вся Вселенная сформировались так, чтобы под *нас* подладиться. Ни дать ни взять «*Космический баланс*»...

Так на самом ли деле жизнь балансирует на лезвии ножа? Или мы поняли всё неправильно?

Давайте вернёмся к эксперименту со стержнем и ножом. Он кажется неоспоримым. Попробуйте ещё раз установить стержень на острой кромке. Наверняка, как бы вы ни старались, он будет соскальзывать и падать. Ничего не поделаешь: балансировка должна быть чрезвычайно точной.

В математическом выражении всё выглядит ещё более убедительным. Массы на каждой стороне, помноженные на их расстояния до лезвия, должны быть строго *равны*. Малейшее несоответствие ведёт к падению стержня. По аналогии любой дисбаланс в законах природы, даже незначительный, разрушает условия, подходящие для развития жизни.

Измени скорость света или ещё какую-нибудь константу всего на несколько процентов — и хрупкий углеродный резонанс в звёздах даст сбой. А нет резонанса — нет и углерода и, следовательно, нет жизни, сформировавшейся на его основе.

Возможно, мы немного поторопились с принятием подобных аргументов. Насколько вообще правомерна аналогия с острым ножом и металлическим стержнем? Прямой металлический стержень — продукт технологии. В природе же, как и в математике, большинство предметов не прямые, а кривые. Что будет, если вы положите на нож изогнутый стержень? Предположим, изгиб не слишком велик и находится примерно посередине стержня. Если вы установите такой стержень достаточно близко к точке равновесия, то свободные концы свисают. Может быть, он и наклонится немного, но сохранит равновесие. Покачается несколько секунд и замрёт.

Потому что он *прекрасно сбалансирован*.

Коснитесь кончиком пальца одного конца стержня и легонько подтолкните. Вы увидите, что, покачавшись немного, стержень вернётся в исходное положение. Теперь повторите то же самое с другим концом, и получите тот же результат.

Поверните стержень вокруг своей оси на точке опоры. Гладкий металл скользнёт назад, и стержень снова окажется в равновесии. Необязательно даже *тщательно подгонять* положение стержня под равновесное, это будет происходить самопроизвольно. В точке равновесия силы, воздействующие на оба его конца, взаимно компенсируются, точно так же, как это происходит при уравнивании прямого стержня, с той разницей, что изогнутый стержень не падает, даже если равновесие немного нарушено.

Он лишь покачается и вернётся в точку равновесия. Математическая причина феномена проста. Стержень стремится к состоянию минимальной энергозатраты, при котором его центр масс расположен максимально низко. Поскольку центр масс изогнутого стержня ниже точки опоры, концы стержня будут находиться в устойчивом положении. В общем, получается, что совсем *не обязательно* тонко настраивать Вселенную.

Она справится с этим сама.

Мысленный эксперимент с лезвием ножа — это лукавство; аналогия с природой не работает. В этом эксперименте подразумевается, что стержень *прямой*, в отличие от большей части других форм, он не может регулироваться самостоятельно. Хотя на практике даже прямой стержень вы легко установите в положение равновесия на собственном пальце. До тех пор, пока палец находится близко к центру, стержень соскальзывать не будет. Мы согласны, что палец — липкий от пота, что препятствует скольжению стержня, однако главная причина сохранения равновесия кроется не в этом. Если один конец стержня опускается, стержень отклоняется в сторону, а точка контакта с пальцем удаляется от приподнявшегося конца. Вес стержня на этом конце увеличивается по сравнению с другим концом, и равнодействующая сил возвращает стержень в горизонтальное положение. Если наклонить стержень в другую сторону, произойдёт то же самое. Таким образом, даже прямой стержень самостоятельно возвращается в точку равновесия, если точка опоры — не остро заточенное лезвие ножа.

Лукавством является не только мысленный эксперимент, но и сама метафора. Вселенная вовсе не

обязана быть абсолютно линейной, и она отнюдь не раскачивается на бесконечном тонком лезвии. Антропный менталитет, концентрирующийся на человеке, безошибочно выбрал совершенно неподходящую метафору, проигнорировав стремление Вселенной менять собственное поведение в ответ на происходящие изменения.

Тройная гелиевая реакция в красных гигантах как раз из таких. Ей не нужно точное совпадение энергетических уровней. Суммарная ядерная энергия бериллия и гелия близка к одному из энергетических уровней углерода, однако не совпадает тютельница в тютельница. Вот тут-то и наступает время красного гиганта. Энергии уравниваются, если звезда имеет подходящую температуру. *И она её имеет!* Казалось бы, вот оно, доказательство тонкой настройки: астрофизика красного гиганта должна в точности уравновесить несоответствие ядерных энергетических уровней. Однако звезда — это тот же изогнутый стержень. У неё есть своеобразный ядерный термостат. Если температура слишком низка — реакции начинают ускоряться, и звезда разогревается до тех пор, пока энергии не совпадут. Если температура слишком высока — реакции замедляются, а звезда охлаждается, добиваясь аналогичного результата. Это всё равно что восхищаться изысканной точностью, с которой сжигающий дерево огонь регулирует свою температуру так, чтобы она совпадала с температурой горения древесины. Или удивляться луже, точь-в-точь подходящей по размеру к выбоине в земле.

Аналогия с острием ножа обусловлена линейностью нашего мышления. Именно поэтому в ней использован прямой стержень. Но Вселенная, в которой мы живём, линейностью не отличается: здесь

всё является стабильным за счёт самостоятельной автоматической настройки. Именно так оно работает. Именно это и *означает* «стабильность».

Природные системы похожи на ваш палец, а отнюдь не на нож. Поэтому тройная гелиевая реакция настраивает саму себя, а ваши ноги вырастают как раз такой длины, чтобы доставать до земли. И поэтому мы, эволюционировавшие существа, так прекрасно адаптированы ко Вселенной, в которой живём. Какие-нибудь иные существа, живущие в другой Вселенной, *точно так же* окажутся адаптированными к местным условиям. Вот почему большинство «аргументов Златовласки» о том, что жизнь во Вселенной должна быть похожа на земную, по всей видимости, несостоятельны.¹ В этой проблеме много подлинных тайн и поводов для удивления, а многое ещё предстоит понять. Чего нет как нет, так это убедительных научных доказательств того, что Вселенная появилась специально для нас.

Перед нами два пути. Либо мы решаем, что Вселенная была создана для того, чтобы породить нас, либо что это мы эволюционировали таким образом, чтобы в ней выжить. Первый, антропоцентричный взгляд: он ставит человечество выше Вселенной во всей её внушающей благоговение сложной беспредельности. Второй, космоцентрический, взгляд ставит нас аккуратно на наше место: мы — не более чем интересный эволюционный ход, сложность которого и сами пока не понимаем, а вовсе не альфа и омега всего сущего.

Мы живём здесь всего лишь несколько миллионов лет, и едва 200 тысяч — если сосредоточиться на так называемом «современном» человеке.

¹ См.: Дж. Коэн, Й. Стюарт. «Как выглядит марсианин?»

Возраст Вселенной — 13,5 миллиарда лет. Мы обитаем на планетке, кружащейся вокруг одной из 200 миллиардов звёзд одной из галактик, которая сама лишь одна из 200 миллиардов галактик. Вам не кажется, что с нашей стороны несколько самонадеянно утверждать, что вся Вселенная — это побочный продукт приведения в исполнение истинной цели — нашего существования?

Глава 23

СВЯТЕЕ ПАПЫ РИМСКОГО

ВПОСЛЕДСТВИИ МАРДЖОРИ МНОГО РАЗМЫШЛЯЛА О СЛУЧИВШЕМСЯ в этот вечер.

По идее Круглый мир был планетой Земля, и само собой разумеется, когда его то и дело швыряли и трясли, это должно было вызвать кое-какие волнения на море, если не сказать больше. Тем не менее в тот момент она машинально поймала эту сферу словно мячик, что отозвалось несильным, но ощутимым покалыванием в ладонях, которое, впрочем, через секунду прошло, и только.

Человек в капюшоне посмотрел на Марджори и вытащил кривой нож. Она заметила отблески света на лезвии и подумала, хватит ли её навыков самообороны против типа, явно умеющего пользоваться ножом, в то время как сама она совершенно выдохлась. Человек заорал: «Ом велик!» — и кинулся на девушку.

Марджори отшатнулась назад, и в тот же миг между ней и нападающим оказался крупный волк, а с неба дождём посыпались летучие мыши. Несколько секунд Марджори глупо таращилась на эту жи-

вописную картину, после чего всё стало ещё более занимательным. Нож очутился у волка а зубах, а человек лежал на земле. Летучие мыши вдруг все куда-то подевались, а на их месте появилась обнажённая девушка. Она внимательно оглядела перелом и сказала:

— Неплохо справились для гражданской. Вам полагается медаль!

— Смотрите, здесь волк! — ответила ей Марджори, продолжая прижимать Круглый мир к животу словно грелку.

Волк поднялся на задние лапы.

— Нам лучше отвернуться, — предупредила незнакомка. — Капитану Ангве не нравится, когда за ней наблюдают, в то время как она... Как бы это сказать?.. В общем, когда она дезабилье. Давайте-ка оставим её в покое.

Вопреки здравому смыслу, Марджори повернулась к волку спиной, прислушиваясь к доносившимся звукам, напоминавшим паталогоанатомическое вскрытие, запущенное задом наперёд. Наконец, после финального неприятного бульканья женский голос произнёс:

— Я впечатлена. Большинство удирает во все лопатки, едва заслышав это. Дайте мне ещё минутку, чтобы я оделась, и тогда мы с коллегой будем вам соответствовать.

И действительно, спустя короткое время Марджори обнаружила, что находится в компании двух молодых и вполне *одетых* женщин, которые предъявили ей нечто, сильно напоминающее полицейские значки. Впрочем, она бы в любом случае опознала в них стражей порядка, так как ей уже не раз приходилось звать в библиотеку полицию. В присутствии литературы полицейские всегда выгляде-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда

ли совершенно неуместно. Однако эти производили впечатление более умных людей, чем среднестатистические констебли.

Девушки любезно объяснили Марджори, что они — вампирша и вервольф. Первая представилась как капитан Салли, а вторая — как капитан Ангва, добавив:

— Но вы не волнуйтесь, мисс, на дежурстве мы никого не едим.

В том ошеломлённом состоянии, в котором пребывала Марджори, это замечание показалось ей совершенно нормальным. Потом они втроем ждали, пока приедет фургон и избавит их от излишне ретивого фанатика.

— Полагаю, лорд Витинари пожелает с вами побеседовать, — сказала полицейская-волчица.

— Что? Но я же ясно слышала, как люди в капюшонах кричали, что собираются его убить!

Ангва отрицательно покачала головой и сказала:

— Время от времени кто-то действительно *пытается*. Иногда он оставляет их в живых и даже, случается, целыми-невредимыми, если они, конечно, достаточно забавны. У Его Светлости своеобразное чувство юмора. В данном конкретном случае я могу вас проинформировать, что группа омнианских фанатиков, атаковавших лорда, была дефенестрирована, — волчица улыбнулась и добавила: — Надо отдать ему должное, он намного сильнее, чем может показаться, и у него есть стиль. Лорд Витинари выпрыгнул в окно и *рефенестрифовал* их обратно в зал!

Два дня спустя Марджори Доу присутствовала на праздничном обеде, устроенном в Незримом Университете по случаю спасения Круглого мира. Последний таинственно сверкал и переливался —

чудный артефакт, существующий одновременно сразу в двух местах, будучи при этом двух разных размеров. Само собой, звучало множество тостов и столы ломились от обильного угощения для всех и каждого. Лорд Витинари, также, разумеется, присутствовавший на празднике, сказал:

— Полагаю, вы бы могли остаться у нас, госпожа, если бы только захотели. Однако, по словам Аркканцлера, вы хотите вернуться к себе и продолжать работу в этой, как её... чтоб не соврать... Ах, да! В библиотеке Трёхгрошового Тупика в Англии, если бы ещё знать, где находится эта самая Англия. Вы по-прежнему имеете такое намерение?

Марджори улыбнулась и произнесла:

— О, да! Ещё как имею. Боюсь даже вообразить, что натворит Совет, если меня там не будет. Вероятно, ополовинит бюджет, или устроит выставку, посвящённую душеспасительному солидаризму, или другой какой идиотизм. Ведь политики читают лишь те книги, которые написали сами, или, на худой конец, те, в которых, как они подозревают, о них упоминается. Иногда они делают вид, что без ума от какого-нибудь модного бестселлера, желая выглядеть перед публикой «простыми людьми». Однако далеко не все простые люди — простачки, не способные понять, что им вешают лапшу на уши. — Она помолчала. — Извините за пафос, сэр, но я просто обязана была рассказать о своих жизненных принципах. Мне нужно вернуться до того, как меня заменят на какого-нибудь йеху, даже не знающего, откуда взялось это чертово слово.

Она позволила лорду Витинари вновь наполнить её бокал, причём почувствовала себя намного лучше.

В тот же день, где-то ближе к вечеру, Большая-Пребольшая Штуковина висела в воздухе над лужайкой Незримого Университета, мерцая, вращаясь, сверкая, пофыркивая и мягко покачиваясь. Какая-то она была странная, эта Штуковина: неживая и живая одновременно. Например, люди живые, корабли тоже живые и даже горы живые, пусть и на свой лад.

Вокруг неё, как обычно, толпились пылкие юные волшебники в белых халатах, бормотавшие что-то о «чаровой энергии» или «производных слуда», то есть всю эту, с позволения сказать, терминологию, от которой у Ринсвинда болела голова. Их пальцы постоянно *подёргивались* от предвкушения очередного Большого-Пребольшого Глюка... Ой! Мы имели в виду Большого-Пребольшого Открытия.

Там же находился и Думминг Тупс вместе с членами группы Нерекомедуемо-прикладной магии, а также все пожилые волшебники, которые никогда не пропустят подобного представления даже ради еды. После всеобщего обмена рукопожатиями Думминг произнёс:

— Ну, Марджори, полагаю, нам всем ужасно жаль, что вы нас так скоро покидаете. Мне остаётся лишь нажать вот эту кнопку, чтобы вернуть вас туда, откуда вы были столь грубо вырваны и перенесены на наш газон. Но, как говорил Аркканцлер, мы вряд ли когда-нибудь рискнём повторить *тот самый* эксперимент. Иногда даже волшебники понимают: кое-что лучше *не* трогать.

В наступившей тишине неожиданно прозвучал нервный возглас одного из молодых волшебников:

— Ребята, а ведь я, пожалуй, допёр, где мы тогда дали маху!

Тут на лужайке появился Библиотекарь. Он споро пересёк её, опираясь на костяшки пальцев. Подойдя к Марджори, орангутанг вручил ей банан и воздушный поцелуй.

Она вернула *поцелуууу* сторицей. Тем временем Думминг продолжал свою речь:

— Я хотел найти какие-нибудь подходящие напутственные слова и вот наткнулся на эти: возвращайтесь *на круги своя*, Марджори! Добро пожаловать в Круглый мир! Ведь вам это будет не труднее, чем перевернуть очередную страницу. — Он нажал кнопку. — Вы окажетесь дома ещё до того, как я закончу эту фра...

Глава 24

НЕСОБИРАНИЕ МАРОК

НЕСМОТЯ НА ЧАСТОЕ ЦИТИРОВАНИЕ АФОРИЗМА О ВЕРЕ, могущей двигать горами, документальных свидетельств подобного у нас нет. Конечно, эти слова — не более чем метафора, пусть и довольно сильная: во имя веры люди совершали, совершают и будут совершать необыкновенные поступки. Однако основными процессами, сколь либо заметно сдвигающими горы с места, остаются вулканическая активность, землетрясения и движение тектонических плит. Ах, да! Ещё дожди и холода, если они продолжаются достаточно долго.

Не отрицая ту власть, которую вера имеет над людьми, и те подчас весьма яркие поступки, на которые она их вдохновляет, нельзя не заметить, что по существу вера — довольно забавный способ мышления, характерный для вида *Homo sapiens*. Он

требует принятия целой мешанины моральных заповедей и сверхъестественных событий. Для многих из этих событий, лежащих в основе мировых религий, не существует никаких объективных доказательств, несмотря на людскую молву о явленных чудесах и встречах со святыми старцами, а также вековое господство церкви и её обряды, уходящие корнями в седую старину. Да, религии глубоко укоренились в человеческой культуре, служа для передачи духовных ценностей предков новым поколениям. Только не поймите нас неправильно — зачастую в этих самых ценностях нет ничего предосудительного.

Тем не менее, если мораль основывается лишь на власти непостижимых божеств, религия становится опасна, поскольку моральным оказывается то, что она предписывает. Бог есть добро, однако от этой максимы рукой подать до концепции, что *любую* идею можно объявить добром, главное — убедить людей, будто такова божья воля. Скажем, отрезать головы неверным или взрывать женщин и детей, чтобы попасть в рай, — типичная тактика излишне ретивых фанатиков Круглого мира. С другой стороны, за редкими исключениями, связанными в основном с вопросом, кого считать настоящими людьми, моральные ценности мировых религий более или менее совпадают. И, кстати, не слишком отличаются от этических норм, принятых у подавляющей части человечества. Не убий. Не укради. Не делай другим того, чего не желаешь себе. Думаем, никто не будет протестовать против этого, и неважно, кто мы: христиане или иудеи, мусульмане или индуисты, да хоть джедаи или атеисты с агностиками. Чтобы уяснить ценность этих норм, совершенно не обязательно ссылаться на бога. Они — своего рода «единая валюта» человечества.

Следовательно, остаётся спорить лишь по поводу сверхъестественных элементов религий. Тут-то и начинаются проблемы. Эти элементы важны, поскольку придают религии культурную значимость. Кто угодно может подписаться под заповедью «Не убий», но лишь мы, Праведные Реформисты-Кругломирцы и свидетели Ринсвиндовы, верим, что вся наша Вселенная насчитывает фут в поперечнике и хранится на полке в Незримом Университете.

Ну-ка докажите, что мы ошибаемся.

Представьте, что мы с вами находимся в аудитории, а на сцене идёт диспут. Убеждения главного героя непоколебимы, его видение мира отличается чёткостью и ясностью. А вот с его оппоненткой всё не так. Ни в чём она не уверена, и её картина мира обрывочна, незаконченна и больше смахивает на эскиз.

Ну и кому мы поверим охотнее?

Это зависит от того, кем являемся *мы сами*.

Некоторые ищут во всём определённости, им хочется точно знать, в каком мире они живут. Такие стремятся получать знания из самых авторитетных источников: Библии, Корана, школьных учебников или из собственного профессионального опыта. Они *знают*, что все, кто с ними не согласен, если и не исчадия зла, то по крайней мере пребывают в заблуждении. Что же до политиков, то им тем более грешно менять свою точку зрения чуть ли не по любому поводу. Подобные люди просто не могут понять, почему остальные не замечают Истину, которую им преподносят на блюдечке, и не в состоянии оценить ясность их утверждений и силу аргументов.

За долгие годы мы не раз, к совершенному нашему изумлению, обнаруживали, что многие учёные

именно так и думают. В неформальной обстановке они ещё могут признать, что у теорий, принятых в их области науки, полным-полно проблем. Они даже соглашаются, что многие ключевые понятия необходимо изменять по мере накопления экспериментальных данных. Но на публике они старательно делают вид, что уверены абсолютно во всем. Таковы биологи, точно *знающие*, что наиболее важным элементом любого организма является его ДНК, а почти всё, что происходит с живым существом, может быть объяснено его генами. Или физики, которые *уверены*, что Вселенная состоит из *конкретных* частиц, обладающих *конкретными* свойствами и механизмами взаимодействия. Они знают, что всё в конечном итоге можно свести к законам фундаментальной физики. Понятно, когда к подобной точке зрения приходят инженеры, чей род деятельности почти целиком завязан на рукотворном мире: шестерёнки, двигатели, осциллографы, магнитно-резонансные томографы, светодиоды, циклотроны... Но электроны? Квантовые волны? W- и Z-частицы? Бозон Хиггса, будь он неладен?

Другие, сами не уверенные во многом, с подозрением относятся к подобной уверенности, предпочитая на всё отвечать «Я не знаю». Их верования берут начало из «винегрета» различных источников, в том числе и недостоверных. Они склонны легко менять своё мнение, даже по принципиальным вопросам. В книге «Разрушая чары: религия как природный феномен» Деннет начинает с экскурса в далёкое прошлое, когда у людей ещё не было доступа к надёжной информации. Они, как и современные последователи «нью-эйджа», черпали знания в астрологии, мифах, слухах и фольклоре, просто потому, что больше их взять было неоткуда.

Экстеллект, то есть информация, находящаяся вне нашего мозга, был в целом дезорганизован, однако даже примитивные религии стали исключением. Напротив, они отличались исключительной организацией: ареопаг богов и богинь, космология (а то и все три её варианта) и куча церемоний с ритуалами.

Религия стала способом направить течение человеческой жизни в нужное русло.

Время шло, религии подвергались своего рода естественному отбору. Одни выживали, завоёвывая себе адептов и тем самым привлекая всё новых и новых. Десять заповедей оказались прекрасной подборкой, гарантировавшей уменьшение социальных проблем, хотя сами заповеди и было «похвальнее нарушить, чем блюсти». К примеру, заповедь «Вкушайте гнилое мясо» вряд ли принесла бы людям пользу. Тогда как призыв «Возлюби ближнего своего», пришедший в христианство из иудаизма, чудо как хорош. Он распространялся в течение полутора тысяч лет и, согласно идее Пинкера, высказанной им в работе «Лучшее в нас», послужил глобальному уменьшению человеческой агрессивности.

Сегодня экстеллект организован куда как лучше. Такие штуки, как поисковые системы Интернета, помогают нам ориентироваться в необъятном море информации. Оглянувшись назад, мы можем обнаружить зачатки подобного рационального образа мышления у древних египтян и греков, затем, в какой-то степени, у римлян и евреев, а далее в эпохи Реформации и Просвещения. Рациональное мышление и научные методы Бэкона и Декарта как способ организации начали одерживать верх над теологией в умах отдельных людей, по крайней мере тех, кто озаботился написать об этом какой-нибудь трактат. Именно так паровая энергия, судоходные каналы,

поезда и промышленная революция в целом привели к появлению современного мира.

Как бы то ни было, религия остаётся фоном, своеобразной декорацией к спектаклю. Священники всегда были готовы послать своё проклятье или дать отеческое благословение достижениям рациональной мысли. История с Галилеем, преследуемым церковью за своё убеждение в том, что Земля вращается вокруг Солнца, служит прекрасным символом тысяч подобных инцидентов. Свою ошибку католическая церковь признала лишь недавно, к тому же сделала это довольно неохотно и как-то нерешительно. А как же быть со всеми остальными случаями, серьёзными и не очень?

На сегодняшний день в западной цивилизации распространён в основном рациональный подход к жизни и решению различных проблем, хотя около 30% продолжают жить в строгом соответствии с теми или иными религиозными принципами. Немногие из них регулярно посещают церкви и синагоги, тогда как большинство мусульман исправно ходит в мечети. В основном же люди не слишком задумываются о том, как им надлежит прожить свою жизнь. Их повседневная жизнь подчиняется привычкам и потаканию прихотям... Полагаете, мы — безнадёжные пессимисты? А сколько людей, вернувшись с работы, сразу же включают телевизор, одновременно выключая мозги?

Мобильная связь и Интернет помогают, конечно, но отношение к ним зачастую ближе к религиозному, чем к рациональному: они представляются людям чем-то сверхъестественным, может быть, даже работающим на демонической энергии, подобно гаджетам Плоского мира. Вы наверняка понимаете, о чём мы говорим, если родились до эры мобильных телефо-

нов: мобильник — это подлинное чудо. Как писал Артур Кларк, «достаточно развитая технология неотличима от магии». Это стало главной темой книг серии «Наука Плоского мира», особенно в альтернативной формулировке Бенфорда: «Если технология отличима от магии, значит, она недостаточно развита».

Многие камбоджийцы, особенно из горных племён, являются анимистами. Они верят, что духи везде и всюду: в воде, в деревьях, в облаках. У них есть шаманы — своеобразные туземные «доктора». В 2011 году, во время посещения одной камбоджийской деревни, Йен наткнулся на интересный факт. Заболела девочка. Шаман провёл церемонию изгнания злых духов, и ребёнок выздоровел. Самое забавное, что накануне её отправили к обычному врачу, прописавшему курс антибиотиков. Естественно, шаман просто обязан был скрепить всё соответствующей церемонией, благодаря чему и приписал себе заслугу выздоровления ребёнка. Жители деревни, вероятно, не видели особой разницы между антибиотиками и ритуалами, но кто-то, скорее всего шаман или одна из его жён, решил, что имеет смысл совместить то и это. Так сказать, «нечестивый союз» антропоцентрического и космоцентрического мировоззрений во всей красе.

Крупнейшие мировые религии отказались от анимизма на том основании, что вера в нескольких богов (политеизм) — это просто смешно. Намного разумнее придерживаться монотеизма, то есть верить в одного бога. (Или, как в случае с унитаризмом, в *не более* чем одного бога.) Но является ли монотеизм таким уж великим шагом вперёд, как это зачастую преподносят?

Что ж, определённая привлекательность в монотеизме имеется. Речь идёт об унификации. Мо-

нотеизм возлагает ответственность за все загадки на одну-единственную причину. Вера в одного бога менее обескураживает, чем вера в целую дюжину, что вполне согласуется с бритвой Оккама.

Если при доказательстве бытия божия вы собираетесь оперировать онтологическим аргументом, предложенным Фомой Аквинским в «Сумме теологии», то монотеизм неизбежен. Аквинат предлагает нам представить «существо, величественней которого ничего не может быть». Если бы такового не существовало, то можно было бы вообразить ещё более великое существо: оно-то и должно существовать. Разумеется, существующее в реальности более величественно, чем лишь мысленное. Следовательно, бог существует. Что и требовалось доказать. Мало того, Бог един: не могут существовать сразу два величайших существа. Одно обязательно будет величественнее другого.

Однако в этом логическом построении имеется ошибка, до боли знакомая всем логикам и математикам. Прежде чем апеллировать к свойствам любого объекта, необходимо предоставить *независимые* доказательства того, что этот самый объект существует.

Классический пример — доказательство, что 1 — самое большое целое число. Рассмотрим самое большое целое число. Его квадрат должен быть по крайней мере равен самому числу. Таковыми являются только два целых числа: 0 и 1, из которых 1 больше. ЧТД. Вот только 1 отнюдь не является самым большим целым числом. Например, 2 больше.

Вот ведь незадача!

Где же мы ошиблись? В своём доказательстве мы исходили из предположения, что самое большое целое число *существует*. А если оно существует,

тогда всё правильно и им является 1. Но поскольку это утверждение не имеет смысла, следовательно, в доказательство вкралась ошибка и подобного числа не существует.

Итак, если мы собираемся использовать онтологический аргумент для доказательства существования величайшего мыслимого существа, первым делом нам нужно установить, что такое существо действительно есть, а не просто апеллировать к определению. Иначе логическое построение сведётся к тому, что «Бог существует потому, что он существует».

Наши поздравления, что тут ещё скажешь.

В общем, возможность выведения единого бога из онтологического аргумента к гипотетическим преимуществам монотеизма явно не относится.

Напротив, якобы главное достоинство монотеизма, а именно унификация, может оказаться его же самым большим недостатком. Присваивание всем загадочным феноменам одной и той же причины — стандартная философская ошибка, уравнивание с двумя неизвестными. Азимов определил это так: если вы не понимаете НЛО, телепатию и привидений, тогда пилотировать НЛО должны привидения с телепатическими способностями. Подобный способ мышления создаёт единый ярлык и клеит его на все таинственные явления, объясняя их одним и тем же способом. Обуславливая всё сущее одной-единственной причиной, он лишает эту самую причину всякой объяснительной силы.

Если вы — камбоджийский анимист, верящий в духов, населяющих природу, вы знаете, что у различных природных явлений могут быть различные причины и то, что подходит для объяснения воды, может не подходить для объяснения дерева. Это

способно стать отправной точкой для дальнейших исследований. Но если вы — монотеист, предлагающий единственное объяснение для всего того, что недоступно вашему пониманию, причём неважно, что это за явления и насколько сильно они отличаются, вы просто перекрываете себе пути для получения иной информации, предлагая один и тот же лёгкий ответ на каждый вопрос.

Много ли людей, живущих в современном научно-техническом мире, обладают созвучным с ним мировоззрением? Многие ли понимают, как устроены микроволновки, знают, почему летают самолёты и откуда в домах берётся электричество (а не ожидают отыскать его в ни к чему не подключённой розетке на стене)? В курсе ли они, что молоко дают коровы, а не супермаркеты? Какова доля людей с рациональным мышлением, необходимая для развития цивилизации? Или, что вернее, какова доля бандитов и террористов, мракобесов и фанатиков, которая потребовалась бы для разрушения цивилизованного общества? И почему религии, по крайней мере некоторые, способствуют терроризму, как будто нарочито стремясь к разрушению? Вероятно, речь идёт об экстремистах, однако отдельные религиозные системы поощряют подобный экстремизм.

Ответ у нас есть, хотя мы всем сердцем желали бы ошибиться. Каждый человек живёт своей жизнью, и даже если сталкивается с различными событиями, для большинства людей их мир невелик. Живя в африканском племени, даже со всеми его религиозными ритуалами, ты можешь завести близкие отношения с едва ли двумя десятками людей, причём в основном они будут родственниками, и шапочное знакомство с ещё сотней. То же самое от-

носятся к ортодоксальным иудеям из Голдерс-Грин или мусульманам из Брэдфорда. Ладно, вместе с коллегами по работе, людьми, которые имеют одно с тобою увлечение, футбольными болельщиками, собутыльниками и друзьями наберётся человек 150. В целом же люди, видимо, способны запомнить от силы 200.

В результате их жизнь оказывается ограничена довольно узкими рамками, а сами они напоминают персонажей мыльных опер. Почти все события, происходящие в их жизни, мелки и незначительны. Рождения, свадьбы и смерти редки, а дни коронации — и того реже. Неудивительно, что религии, привносящие порядок в эту скромную жизнь и способные включить её в гораздо более масштабную игру, пользуются такой популярностью. Предлагаемые ими молитвенные песнопения и проповеди позволяют людям чувствовать себя хоть сколько-нибудь значимыми. Священники обещают интересные и важные вещи: богов, ангелов и жизнь после смерти. Так, жёлтые газетёнки и телевидение, одержимые знаменитостями, вносят в серые будни людей немного гламура.

Однако у проблемы есть и другая, тёмная сторона. Религии, проповедующие проклятье или предсказывающие скорый конец всего и вся в каком-либо катаклизме, тоже обладают притягательной силой. Ведь они рассказывают о том, что будет с нами и близкими нам людьми сегодня, завтра или в недалёком будущем. Наши родственники и друзья могут оказаться проклятыми и погибнуть. Мы просто обязаны их спасти! Хотят они того или нет.

Религии антропоцентричны. Несмотря на то, что они претендуют на космоцентричность, их Вселенная — крошечный островок, созданный ка-

ким-нибудь Одним, Иеговой или Брахмой. Как и Вселенная «Стар Трека», она исчезающе мала по сравнению с реальным миром. Всё та же человеческая деревенька, только раздувшаяся до космических масштабов, не сильно при этом изменившись.

Астрология, как и другие «философии», характерные для «нью-эйджа», также обладает привлекательностью, поскольку отвечает на волнующий нас вопрос о персональном будущем. Такой подход к жизни почти не требует даже расходов: не надо платить зарплату викарию, раскошелиться на починку крыши церкви, жертвовать свои кровные денежки в фонд детей, пострадавших от насилия священников или каких-нибудь знаменитых проповедников. Подобная система верований, претендующая на знание будущего — *вашего собственного* будущего, выглядит до того убедительно, что увлекла не одного американского президента. Жаль только, что ответственность за неправильные предсказания астрологи брать на себя не желают. Религии, чья система ориентирована по оси спасение—проклятие, умудряются одновременно запугивать геенной огненной и сулить кущи небесные без малейших гарантий посмертного получения того или другого. Но если вы веруете, никаких гарантий вам не требуется. Ведь это *ваша персональная* загробная жизнь поставлена на карту: дело глубоко личное и никого, кроме вас, не касающееся.

С наукой всё совершенно по-другому. Крайне сложно найти такую науку, которая была бы важна для *вас лично*, без материализации в ту или иную технологию. Цифры, которыми оперирует наука, сами по себе бессмысленны. Даже столь важное для нас Солнце находится на расстоянии 150 миллионов километров. Солнечные бури могут, конечно,

повредить электронику, но обычно эта электроника *чужая*. Миллиарды звёзд Млечного Пути, миллиарды подобных нашей галактик — вам-то что до всего этого за дело? Наша еда состоит из сотен различных химических веществ, в лесах и на лугах — сотни растений, большинство из которых сорняки, и подробные сведения об этом почти никому не нужны. В каждом компьютере, сотовом телефоне или телевизоре — миллионы транзисторов. Но *лично вам* абсолютно не требуется знать о том, как именно работают эти приборы: достаточно нажать кнопку — и вот уже вы играете в компьютерную игру, смотрите по телику «Санта-Барбару» или документальный фильм о природе. А то и какую-нибудь научно-популярную передачу. Впрочем, далеко заходить не стоит, ведь напрямую материал всех этих передач *вас* практически никак не касается. Он, возможно, имеет отношение ко Вселенной, но никак не к людям. Таким образом, мы снова встретились с бенфордовской дихотомией.

Здесь весьма к месту придётся одна история из жизни нашего Джека. Когда ему было четырнадцать лет, он разводил тропических рыбок, стремясь накопить денег для поступления в университет. Его отец погиб при разгрузке боеприпасов сразу после окончания Второй мировой войны, а мать получала всего два фунта в неделю, работая швейей. Этого не хватало даже на оплату квартиры, поскольку им выплачивали лишь половину пособия. Джек раздобыл где-то пару морских ангелов, которые в то время были редкостью, заплатив за них 50 фунтов. Это была огромная сумма. В то время на счету в банке у него лежало всего 75 фунтов, заработанных продажей рыбок. Через неделю один из морских ангелов умер. Тогда Джек купил другого, потратив ещё 15 фунтов.

Его дедушка, живший вместе с ними, сказал (Джек как сейчас помнит его слова и дедушкин «кабинет» — угол гостиной, заваленный горами газет): «Вот теперь-то я узнаю, кто ты у нас такой — оса или пчелиная матка». Старик мало смыслил в биологии, зато прекрасно понимал разницу между глобальными и насущными проблемами, на которую и намекнул внуку. Эти не имеющие отношения к биологии слова запали мальчику в душу.

Морские ангелы дали потомство, и Джек продал приплод за 50 фунтов. Затем, через шесть недель — ещё раз и потом снова и снова. Рыбки принесли ему кучу денег. Дедушкина сентенция определила его жизнь: он стал учёным. Его отец хотел стать раввином, а поскольку Джек был единственным сыном, это обязательство легло на его плечи. Но он махнул рукой на религиозную карьеру. Вероятно, он мог бы открыть зоомагазин, вот только это его тоже не привлекало. Тогда он не очень-то вникал в слова деда, к своему стыду осознав их в полной мере, лишь когда писал эту самую главу. Он оказался отнюдь не «осой», сконцентрированной на антропоцентризме, а «пчелиной маткой» с далеко идущими планами.

В этой истории есть и смешной аспект. Маленький Джек посчитал, что умершая рыбка была самцом, и заменил её, как он думал, другим самцом. Однако впоследствии оказалось, что и умершая, и вновь купленная рыбки были самочками, а выжил как раз самец. В общем, мораль сей басни такова: даже если ты — «пчелиная матка», немного удачи тебе не помещает. Теперь-то совершенно ясно, что джеков дедушка размышлял как раз о том, антропоцентричное или космоцентричное мировоззрение у его внука, то есть волшебник он или «омнианский фундаменталист».

Продолжается ли спор между религией и наукой сейчас, подобно тому, как было после публикации дарвиновского «Происхождения видов»? Почитав газеты, вы можете подумать, что учёные «палят из всех орудий», стремясь покончить с религиозными верованиями.

Без сомнения, антидарвиновские предубеждения существуют в центральных штатах США, в Индонезии и в некоторых других местах. По-видимому, эти настроения берут своё начало не столько в иррационализме, сколько в политике, так как многие из оппонентов Дарвина утверждают, что выдвигают рациональную и научную критику дарвинизма, вроде «концепции разумного замысла». В США их политической целью является стремление обойти норму об отделении церкви от государства и протолкнуть религию в школьную программу под видом научной теории. (Это не только наше с Джеком мнение: так же посчитал и судья Джон Джонс, рассматривавший дело «Кицмиллер против Школьного округа Довер». Он постановил, что преподавание концепции разумного замысла на уроках естествознания нарушает Конституцию.) Идея антропоцентристов состоит в том, чтобы, внедрив антидарвинизм в школы, показать несостоятельность «натурализма», то есть утверждения, что природа прекрасно справляется со всем сама, безо всяких богов.

Именно по данному вопросу дискутировали Олвин Плантинга и Дэниел Деннет в книге «Наука и религия: совместимы ли они?» Это ещё один пример бенфордовского разделения. Пропагандисты концепции «разумного замысла» мечтают распространить антропоцентризм на всё и вся. Им нужно, чтобы эволюцией кто-нибудь руководил. Они пропускают мимо ушей замечание Дарвина о том,

что природе не требуется создатель: естественный отбор добивается тех же результатов без каких-либо «замыслов», столь милых человеческому сердцу.

Такие антидарвиновские предрассудки, желание заключить эволюцию в человеческие рамки ни в коем случае нельзя путать с проблемами тех мест на планете, где люди до сих пор живут в средневековой зависимости от религии и где эволюция ещё не сделалась предметом «веры». А также их нельзя путать с бездумной приверженностью религии и «неверием» в эволюцию (равно как в науку вообще), которые свойственны множеству людей, живущих внутри научно-технического социума.

Стойкая приверженность религиозным взглядам была прекрасно объяснена Деннетом и Томсоном. Пусть подобные взгляды основаны на иррациональном убеждении, но некоторым людям представляется, что именно это убеждение и делает их людьми, даря ощущение общности культуры и способствуя личностной самоидентификации. Частично это объясняется тем, что в ходе своей эволюции религии изменялись, всё более и более приспосабливаясь к нуждам своих адептов. Вся их организация и большая часть практической деятельности подстроились под эту цель, а те, кто не смог, растворились в бездне времён. Мало кто сейчас всерьёз верит в Одина или Осириса.

Современные религии верой в богов или в сверхъестественное обеспечивают себя паствой, которая, судя по всему, вполне довольна нахождением под властью иерархов, профессионально истолковывающих их веру. В условиях такой комплиментной связи иерархов и прихожан сама система вероучения практически утрачивает значение, даже если верующие привыкли думать, что именно она во главе

всего. Совместная деятельность, вроде песнопений и молитв, а также различные частные обеты дают верующим тёплое ощущение сопричастности. Со стороны любая подобная система представляется вполне гармоничной, если не считать плевков в сторону гомосексуалистов или женщин-епископов. Неудивительно, что рационализму никак не пробиться в те сплочённые круги.

Десятилетиями психологи исследовали феномен религиозной веры. Не для того, конечно, чтобы изловить какое-нибудь божество, а чтобы понять, что же происходит в головах у верующих. Многие пришли к выводу, что вера в сверхъестественное — это, возможно, неизбежное следствие требований эволюции того, чтобы её объекты имели представление о ценности выживания (если это действительно так, то вывод довольно ироничный), поскольку связывает воедино различные человеческие культуры. Лишь совсем недавно некоторые психологи поняли, что способ мышления атеистов тоже необходимо исследовать, так как они составляют значительную группу людей, «иммунных» к предполагаемому эволюционному давлению. Сравнение мышления верующих и неверующих может пролить свет на тех и других.

Даже если религия и другие формы веры в сверхъестественное действительно являются неизбежным следствием человеческой истории, встроенным в наш мыслительный процесс самой эволюцией, совершенно не обязательно продолжать мыслить подобным образом. Наша спорадически проявляющаяся склонность к насилию, особенно по отношению друг к другу, тоже может быть объяснена эволюционными причинами. Однако по общему и вполне разумному мнению, агрессивное поведение этим извинить никак нельзя. Ведь Человек с боль-

Наука Плоского мира. Книга 4. День Страшного Суда

шой буквы должен уметь усилием воли подавлять инстинктивные реакции. То же самое можно сказать и о вере в сверхъестественное: развивая свой интеллект, мы можем натренировать его таким образом, чтобы не верить тому, что не подкрепляется вескими доказательствами. Разумеется, верующие полагают, будто убедительные доказательства предмета из веры *существуют*, но в реальности все они мутны и целиком зависят от интерпретаций.

Поучительный случай того, как влияет религиозная вера на рациональность суждений, произошёл в 2012 году, когда Санал Эдамаруку, основатель Интернационала рационалистов и президент Индийской ассоциации рационалистов, был приглашён для проверки якобы произошедшего чуда. Всё, что написано далее, основано на интервью, данном Эдамаруку журналу *New Scientist*.¹

«Чудо» якобы произошло в католической церкви города Мумбаи, где с распятия, точнее, с ног фигуры Иисуса, ни с того ни с сего начала сочиться вода. Явление интерпретировали как божье знамение, то есть чудо, и толпы верующих принялись собирать и пить эту воду. Они полагали её «святой», а следовательно, способной излечить от всех болезней. Телевидение попросило Эдамаруку дать свои комментарии. Тот, разумеется, отказался признать свершившееся чудом. Поскольку его позиция выглядела не более чем субъективным мнением, телевизионщики захотели, чтобы он предоставил им научные доказательства. Для этого ему нужно было

¹ One minute with Sanal Edamaruku, *New Scientist* (30 June 2012) 27. See also http://en.wikipedia.org/wiki/Sanal_Edamaruku.

отправиться в Мумбаи и своими глазами взглянуть на происходящее в церкви.

Церковные власти дали разрешение. Чтобы разобраться в «чуде», много времени не потребовалось. Под бетонным основанием распятия проходила канализационная труба соседней прачечной, оказавшаяся засорённой. Стена позади распятия и само деревянное распятие впитывали сточные воды за счёт капиллярного эффекта. Часть воды при этом начала сочиться из отверстий, оставленных гвоздями, стекая по ногам статуи. Эдамаруку всё это сфотографировал, чтобы задокументировать данный случай.

Что ж, дело в шляпе, наверняка подумали вы. С одной стороны, да, конечно, но тем не менее... Для верующих Эдамаруку давно являлся бельмом на глазу, а тут он ещё опозорил их, раскрыв истинные причины «чуда». Католики и сами вполне могли бы воспользоваться Системой мышления № 2 и выяснить, отчего капает вода. Или хотя бы вызвать сантехника, как делает большинство здравомыслящих людей, обнаружив воду там, где её быть не должно. Вместо этого они поступили в полном соответствии с Системой № 1, предпочтя сверхъестественное объяснение. Впрочем, питьё канализационных вод — не слишком здравая идея, даже если пьющие уверены, что поглощают святую лечебную воду. Открытие Эдамаруку наверняка спасло мумбайскую церковь от куда более серьёзных проблем, пусть и ценой разоблачения «чуда».

Чем всё закончилось?

Нет, сами церковники ничего плохого сделали. Зато, как рассказал Эдамаруку, две светские католические ассоциации подали на него в суд в соответствии со статьёй 295А уголовного кодекса Индии,

датированной 1860 годом и запрещающей «намеренно оскорблять религиозные чувства или совершать вредоносные действия, направленные на поругание чувств верующих любого социального класса или сообщества». Сам Эдамаруку готов явиться в суд в уверенности, что иск будет отклонён. Однако с законом шутки плохи, легко нарваться на неприятности. Обвиняемый вполне может на многие месяцы угодить в тюрьму, пока его дело будет ходить по инстанциям. В результате Эдамаруку бежал в Финляндию, а Ассоциация рационалистов организовала в Интернете сбор подписей под петицией с призывом отозвать иск.

Христианские теологи уже давно обеспокоены парадоксом *silentio dei*, то есть «молчанием бога». Действительно, если бог существует, почему Он с нами не говорит? Вездесущее и всемогущее божество не должно испытывать никаких трудностей с неопровержимым доказательством своего бытия. Бок о бок со странным его молчанием идут и другие проблемы человеческой жизни: почему, например, заботливый боженька допускает болезни и природные катаклизмы? Богословы, как у них это принято, предложили несметное количество ответов на подобные вопросы.

Есть один старый еврейский анекдот. (У евреев на все случаи жизни найдутся старые еврейские анекдоты.) Спорят три раввина по теологическому вопросу. Двое утверждают, что впервые некую мысль высказал рабби бен Абрахам, а третий — что это был рабби бен Ицхак: «Истинно вам говорю, что это был он! Я прекрасно изучил эту тему, когда писал диссертацию!» Но другие никак не соглашались. Отчаявшись их убедить, он заявил: «Я знаю, что надо сделать! Давайте спросим у бога». Все

трое принялись молиться. Вдруг небеса разверзлись, оттуда выглянул бог и произнёс: «Он прав. Это был рабби бен Ицхак!» После паузы один из несогласных заявил: «Ну что же, теперь вы двое против нас двоих».

Если поразмыслить, становится понятно, что шутка смешна, поскольку мы знаем: на самом деле всё было бы иначе. Бог мог бы разрешить проблеме неверия в него, просто написав своё имя в небе километровыми огненными буквами. Однако по каким-то таинственным теологическим причинам всемогущее божество не желает проявлять свои безграничные силы. Единственная возможность, которую богословы упускают из виду, заключается в следующем: бог молчит потому, что не существует. Здесь все религии выступают единым фронтом: *такое* объяснение им совершенно не по нраву.

Короче говоря, если бы вы провели голосование, то вердикт большинства был бы следующим: бог существует! Атеистов в мире явное меньшинство. Тем не менее, даже если вы полагаете, что проблемы устройства Вселенной можно решить путём демократической процедуры, над формулировкой вопросов нужно будет хорошенько подумать. Верующие сразу забывают о своих межконфессиональных распрях, едва дело касается отвратительных им атеистов, или неверных, что в буквальном смысле означает «человек, не имеющий веры». Но попытка разобраться, чем отличаются разные религии, или разные секты внутри одной религии, или даже в том, во что в действительности верят отдельные верующие, принадлежащие к *одной и той же секте*, — это путь в сумасшедший дом. К примеру, англиканская церковь разделилась по вопросу женщин-епископов и сейчас находится на пороге раско-

ла. Точно так же сама англиканская церковь в своё время откололась от римско-католической. Одних только христианских конфессий тысячи, не говоря уже о других религиях.

В данной книге мы не собираемся спорить ни с той, ни с другой стороной. На наш взгляд, лучше бы никаких епископов не было вообще — ни женщин, ни мужчин, однако будучи реалистами, мы не ждём невозможного. Нас заинтриговало то, что добрые, действительно набожные и глубоко верующие христиане, находящиеся по разные стороны баррикады, заглянули в свои сердца, помолились Господу и получили ясное представление о его воле. Нет никакого сомнения в искренности их веры. Вот только оказывается, что Господь одновременно желает, чтобы: а) женщины могли становиться епископами; б) женщины не могли становиться епископами. То есть желания бога удивительно схожи со взглядами конкретных людей по данному вопросу, возникшими ещё до того, как они обратились к нему за консультацией.

Самим участникам дискуссии, если происходящее может именоваться этим достойным словом, совершенно ясно, что одна из сторон ошибается и трактует божью волю неправильно. Другой вопрос, кто именно. Внешние наблюдатели, то есть мы с вами, следим за увлекательной экспериментальной проверкой силы молитвы, фактически проверкой существования бога, в которого верят англикане, и даже, по большому счёту, проверкой на прочность общей концепции вероисповедания. И проблема тут вовсе не в *silentio dei*: как раз обе стороны искренне уверены, что Господь с ними говорит. Вот только получается, что он — «двуликий Янус». Со стороны же несомненно: если бы бог действительно сущест-

вовал, всем представителям англиканской церкви он бы поведал одно и то же.

Следовательно, эта конкретная конфессия окончательно «провалила» тест, который она сама себе устроила, пусть и не желая того. Если бы речь шла о науке, такое стало бы достаточным поводом для отказа от гипотезы.

Даже если исключить тех, кто принадлежит к той или иной религии лишь номинально, не практикуя её на деле, верующих на планете всё равно больше, чем атеистов. Тем не менее мировые религии вряд ли способны прийти к соглашению по поводу сверхъестественных особенностей своих религиозных систем. Они сходятся в неких фундаментальных принципах, например в наличии бога, но какой именно это бог? У каждой религии и каждой секты он свой. Он требует взаимоотличающихся ритуалов, форм поклонения и молитв. Каждая из них находится в меньшинстве по отношению ко всем прочим, а правой может быть только одна. При этом все они апеллируют к *одному и тому же* обоснованию: к вере. Поскольку их убеждения не согласуются, вера не может разрешить их противоречий. Таким образом, абсолютное большинство на поверку оказывается химерой.

В 2010 году писатель-сатирик Рикки Жерве блестяще выразил ту же мысль:

«В словаре понятие «бог» определено следующим образом: «сверхъестественный создатель и хранитель Вселенной». В это определение включены все боги, богини и сверхъестественные существа. С начала истории, которое отсчитывается с момента изобретения письменности шумерами около 6 тысяч лет назад, историки внесли в свои каталоги около 3700 сверхъестественных существ, 2870 из которых

боги. Поэтому в следующий раз, когда кто-нибудь скажет мне, что он верит в бога, я поинтересуюсь: «Да ну? А в которого? В Зевса? Аида? Юпитера? Марса? Одина? Тора? Кришну? Вишну? Ра?..» И если мне ответят: «Ну, просто в единого бога» — мне останется лишь сказать, что этот человек — почти такой же атеист, как и я: я не верю в 2870 богов, а он — в 2869».

В конечном счёте религиозные убеждения основаны не на объективных доказательствах, а на вере. Религии — это системы верований, а многие из них провозглашают это даже преимуществом: вера — это испытание, своего рода проверка, устроенная богом. Если вы не согласны верить на слово, значит, проверку вы не прошли. Многие верующие и большая часть постмодернистов полагают науку всего лишь другой системой убеждений, иначе говоря, ещё одной религией. Но это не так. Они не в состоянии понять ключевую разницу между наукой и верой: в науке самые важные места занимают те, кто смог *опровергнуть* постулаты чьих-то убеждений, особенно основополагающие. В науке отсутствует незыблемая догма, свойственная религии. Именно это и отличает любую религию: догма есть стержневой символ веры. Рациональность и тем более наука находятся в постоянном поиске, сопоставляя одну идею с другой, а наука ещё и проверяет их вероятность, сравнивая с событиями реального мира. Она всегда готова изменить свою позицию, если то и другое взаимно не соответствуют. Для верующих, напротив, события реального мира обязаны подтверждать догму. Если они идут с ней вразрез, их либо игнорируют, либо объявляют происками дьявола, которым необходимо противостоять. А если соответствуют — их принимают.

Наука никак не может опровергнуть религиозную веру. *Ничто* не может её опровергнуть. В этом-то и заключается проблема. Всё равно что попытаться доказать, будто наша Вселенная стоит на полке Незримого Университета, находящегося в недоступной для нас области мультивселенной. Однако неспособность науки опровергнуть религиозную веру в сверхъестественное не делает из неё самой систему верований, даже если временами под её влиянием люди могут начать верить, что чудес не бывает. Когда на рассмотрение предлагаются необычные гипотезы, неверие — вовсе не обратная сторона веры. По умолчанию оно — нейтральная позиция, означающая: «Не хочу играть в эту игру, она не имеет смысла».

Многие религиозные люди пытаются опровергнуть атеизм, изображая его верой с обратным знаком, тогда как нулевой точкой они считают агностицизм. Таким образом, они интерпретируют всё это как равновероятную ситуацию: бог либо существует, либо нет: 50 на 50. Тогда, даже будучи настроенным нейтрально, вы оказываетесь на полпути к религии. Это нонсенс. Как сказал Кристофер Хитченс, если нас просят принять что-либо на веру, без доказательств, мы также вправе отвергнуть это, не приводя никаких резонных доводов.

Неверие — это позиция, на которой стоишь по умолчанию. Атеист — не тот, кто верит, что бога нет. Это тот, кто не верит, что бог *есть*. Если вы думаете, что это одно и то же, поразмыслите над фразой комика Пенна Джиллетта: «Атеизм — такая же религия, как несобирание марок — хобби».

Эпилог

Б-ПРОСТРАНСТВО

КЕМ МАРДЖОРИ ТОЧНО НЕ ЯВЛЯЛАСЬ, ТАК ЭТО ЧЕЛОВЕКОМ, который прячет голову в песок, твердя себе: «Ах, это всего лишь сон!» Однако уже на четвёртый день по прибытии она начала всерьёз сомневаться в собственной вменяемости. Сразу по возвращении домой Марджори попала в цейтнот — на работе был полнейший завал. Требовалось срочно просмотреть новые поступления, кардинально расширить секцию научной фантастики, сцепиться с попечителями и с самим Библиотечным комитетом, требуя от них увеличить фонды, и настоять на том, что она сама вправе решать, куда и как ставить новые книги.

А *это* означало, что Библии самое место на полке с фэнтези.

Члены комитета посмотрели ей в глаза и почли за лучшее уступить.

Тем вечером Марджори, обычно уходившая с работы последней, гасила свет в залах. Она была крайне раздражена тем, что кто-то испортил книгу Ричарда Докинза, исчеркав её вдоль и поперёк фразами вроде: «Бог поругаем не бывает!» Вдруг ей почудились неясный шум и довольно резкий запах.

На столе, словно бы из ниоткуда, возник большой спелый банан.

А где-то над её головой тихий голос произнёс: «У-ук!»

Оглавление

Пролог	МИРЫ ПЛОСКИЕ И КРУГЛЫЕ	5
Глава 1.	ВЕЛИКИЕ ВЕЩИ	14
Глава 2.	ВЕЛИКИЕ ДУМЫ	20
Глава 3.	ПРОТЕЧКА МЕЖДУ МИРАМИ	57
Глава 4.	МИРОВЫЕ ЧЕРЕПАХИ	63
Глава 5.	МАГИЯ НЕРЕААЛЬНА!	90
Глава 6.	РЕАЛЬНОСТЬ НЕ ВОЛШЕБНА!	95
Глава 7.	УДИВИТЕЛЬНЫЙ ШАР	121
Глава 8.	ЧУДЕСАТЫЙ ГЛОБУС	126
Глава 9.	НЕСВЯТОЕ ПРЕДПИСАНИЕ	158
Глава 10.	ОТКУДА ЧТО БЕРЁТСЯ?	165
Глава 11.	ВЕСЬМА ИНТЕРЕСНЫЙ КАЗУС	203
Глава 12.	ДЛИННАЯ РУКА ЭРУДИЦИИ	212
Глава 13.	ПРИКЛЮЧЕНИЯ РИНСВИНДА В КРУГЛОМ МИРЕ	237
Глава 14.	УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ МЫШЕЛОВКА	245
Глава 15.	ДОВОДЫ В ПОЛЬЗУ ИСТЦОВ	284
Глава 16.	СФЕРИЧНОСТЬ БУКВАЛЬНО ПОВСЮДУ ..	291
Глава 17.	ВОЛШЕБНИК, ИЗВЕСТНЫЙ ПРЕЖДЕ КАК ДЕКАН	316
Глава 18.	ПРОЩАЙ, БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ?	322
Глава 19.	ШЕВЕЛЯТ ЛИ БОГИ ПАЛЬЦАМИ?	340
Глава 20.	СИСТЕМА НЕВЕРИЯ	344
Глава 21.	И ВСЁ-ТАКИ ЧЕРЕПАХА ДВИЖЕТСЯ!	372
Глава 22.	ПРОЩАЙ, ТОНКАЯ НАСТРОЙКА	381
Глава 23.	СВЯТЕЕ ПАПЫ РИМСКОГО	415
Глава 24.	НЕСОБИРАНИЕ МАРОК	420
Эпилог.	Б-ПРОСТРАНСТВО	445

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Литературно-художественное издание

ТЕРРИ ПРАТЧЕТТ

Терри Пратчетт, Йен Стюарт, Джек Козн

НАУКА ПЛОСКОГО МИРА

Книга 4.

ДЕНЬ СТРАШНОГО СУДА

Ответственный редактор *Е. Березина*

Редактор *О. Кравец*

Художественный редактор *В. Безкровный*

Технический редактор *Л. Зотова*

Компьютерная верстка *Г. Сенина*

ООО «Издательство «Э»

123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86.

Өндүрүш: «Э» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.

Тел. 8 (495) 411-68-86.

Тауар белгісі: «Э»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының екілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский кеш., 3-а, литер Б, офис 1.

Тел.: 8 (727) 251-59-89/90/91/92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107.

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайтта Өндүрүші «Э»

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Э»

Өндірген мемлекет: Ресей

Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 23.09.2016. Формат 80х100 1/32.

Гарнитура «Mysl». Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,74.

Тираж 7000 экз. Заказ 7186.

Отпечатано с готовых файлов заказчика
в АО «Первая Образцовая типография»,
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

В электронном виде книги издательства вы можете
купить на www.litres.ru

ЛитРес:
ОДИН КЛИК ДО КНИГ



Оптовая торговля книгами Издательства «Э»:
142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел.: 411-50-74.

**По вопросам приобретения книг Издательства «Э» зарубежными
оптовыми покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж**
*International Sales: International wholesale customers should contact
Foreign Sales Department for their orders.*

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,
в том числе в специальном оформлении, обращаться по тел.:**
+7 (495) 411-68-59, доб. 2261.

**Оптовая торговля бумажно-беловыми
и канцелярскими товарами для школы и офиса:**
142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс: +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).

Полный ассортимент книг издательства для оптовых покупателей:
В Санкт-Петербурге: ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е.
Тел.: (812) 365-46-03/04.

В Нижнем Новгороде: 603094, г. Нижний Новгород, ул. Карпинского, д. 29,
бизнес-парк «Грин Плаза». Тел.: (831) 216-15-91 (92/93/94).

В Ростове-на-Дону: ООО «РДЦ-Ростов», 344023, г. Ростов-на-Дону,
ул. Страны Советов, 44 А. Тел.: (863) 303-62-10.

В Самаре: ООО «РДЦ-Самара», пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е».
Тел.: (846) 269-66-70.

В Екатеринбурге: ООО «РДЦ-Екатеринбург», ул. Прибалтийская, д. 24а.
Тел.: +7 (343) 272-72-01/02/03/04/05/06/07/08.

В Новосибирске: ООО «РДЦ-Новосибирск», Комбинатский пер., д. 3.
Тел.: +7 (383) 289-91-42.

В Киеве: ООО «Форс Украина», г. Киев, пр. Московский, 9 БЦ «Форум».
Тел.: +38-044-2909944.

**Полный ассортимент продукции Издательства «Э»
можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**
Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444.
Звонок по России бесплатный.

В Санкт-Петербурге: в магазине «Парк Культуры и Чтения БУКВОЕД»,
Невский пр-т, д. 46. Тел.: +7 (812) 601-0-601, www.bookvoed.ru

Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.
Тел.: +7 (495) 745-89-14.

ISBN 978-5-699-90878-3



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН



В двух мирах – Плоском и Круглом – вновь переполох!
Омниане узнали о Круглом мире и хотят его контролировать.
Само его существование – это издевательство над их религией.
Однако волшебники Незримого университета придерживаются
совсем другой точки зрения. В конце концов,
они создали этот мир!

Дело передано на рассмотрение лорду Витинари. Иначе двум
не на шутку разъяренным сторонам никогда не достичь консенсуса...
В четвертой книге цикла «Наука Плоского мира» Терри Пратчетт,
профессор Йен Стюарт и доктор Джек Коэн создают
мозгодробительную смесь литературы, ультрасовременной
науки и философии в попытке ответить на **ДЕЙСТВИТЕЛЬНО**
большие вопросы – на этот раз о Боге, Вселенной и, честно
говоря, Обо Всем.

ВПЕРВЫЕ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ!

ISBN 978-5-699-90878-3

