

**Дэниел Клемент Деннет**  
**Разум от начала до конца. Новый**  
**взгляд на эволюцию сознания от**  
**ведущего мыслителя современности**

From Bacteria to Bach and Back by Daniel C. Dennett

© 2017 by Daniel C. Dennett. All rights reserved.

© Соколова М.С., перевод на русский язык, 2020

© Фортунатов А.Н., текст предисловия, 2020

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2021

**БОМБОРА™**

Москва 2021

## Об авторе

Дэниел К. Деннет имеет звание университетского профессора, он содиректор Центра когнитивных исследований в Университете Тафта. Почти пятьдесят лет он работает в области исследования человеческого сознания и внес неоценимый вклад в психологию, нейробиологию, эволюционную биологию, теорию искусственного интеллекта, робототехнику, много пишет на такие традиционные философские темы, как свобода воли, этика, эпистемология и метафизика. Самые популярные его книги – *Consciousness Explained* («Объясненное сознание», 1991) и *Darwin's Dangerous Idea* («Опасная идея Дарвина», 1995), он автор трудов о природе религии *Breaking the Spell* («Разрушая чары», 2006) и чувстве юмора: *Inside Jokes. Using Humor to Reverse-Engineer the Mind* («Внутри шутки: используем юмор для реконструкции процесса возникновения разума», 2011, в соавторстве с Мэтью Херли и Реджинальдом Адамсом). Он принял участие (вместе с Линдой Ла Скола) в исследовании неверия духовенства: *Caught in the Pulpit* («Пойман за кафедрой», 2013). Его книга *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking* («Насосы интуиции и другие инструменты мышления») вышла в издательстве Norton в 2013 году<sup>[1]</sup>.

Профессор Деннет живет в Массачусетсе и Мэне вместе с женой Сьюзен. У него есть дочь, сын и пятеро внуков.

# Предисловие научного редактора русского издания

Перед вами – образец гуманизма XXI века со всеми его особенностями и странностями. Полемический задор, безжалостная десакрализация иллюзий, казалось бы, отводят Деннету прочное место в кругу прагматиков: «В конце концов, Бога мы создали в нашей собственной явленной картине мира...». Но такое впечатление возникает лишь при поверхностном взгляде. Деннет, например, как-то нарочито обходит проблему войны в любом ее воплощении – созидательном (как двигателя прогресса), разрушительном (на фоне недавней истории). Ведь, следуя эволюционистской логике, в итоге один искусственный интеллект должен уничтожить другой искусственный интеллект, отбросив человеческое участие в этих разборках как ненужное обременение. Чисто статистически мы получаем неуклонно нарастающую угрозу: чем больше технологий, чем они изощреннее и умнее, тем беспомощнее человечество и тем сильнее и реальнее опасность, что в один отнюдь не прекрасный момент они вместо позитива – совершенно случайно, по эволюционному допущению и закономерности – сделают что-то ужасное с человечеством, к чему оно, человечество, избалованное нирваной непонимания, привыкшее к этому комфортному состоянию, навязанному ему технологиями, конечно же, готово не будет. И все «естественным образом» закончится, непостижимо совпав с пророчествами Апокалипсиса и прочими «несущественными» с точки зрения эволюции мемами, трогательно пускающими пузыри в бульоне «плавающей рациональности».

«Силиконовая эволюция», в отличие от эволюции *in vivo*, обладает уникальным свойством: она словно бы сопровождает разум, партнерствует ему, показывает сознанию очевидность и верифицируемость (достигнутых не им) результатов. Но в том-то и состоит лукавство (слишком) умных гаджетов, что сами процессы (алгоритмы) принятия решений радикально отличаются от тех, что оттачивались тысячелетиями биологической эволюции. Искусственность, как этическая максима, превращается в максиму искусственности – высшую цель, не доступную «обыкновенному» разуму. Сможет ли новая

«силиконовая цивилизация» выработать в процессе «обратной рациональности» этику, ценности, другие понятия, так необходимые для того, чтобы не перемолоть самое себя в механистическом, бульдожьем пережевывании душевных устремлений и прочей метафизики? Вот где гуманизм Деннета: во взаимодействии с хладнокровным компьютерным разумом нам самим нужно научиться выдержке и хладнокровию.

Спустя пять лет после первого издания мы не случайно решили изменить первоначальное название в русском варианте: рождение разума – это ведь бесконечное, непрерывно длящееся, но при этом отнюдь не уныло монотонное действие. Столь же захватывающее, как и, надеюсь, чтение этой книги.

Понимание – исконная человеческая прерогатива – все большее становится достоянием искусственного интеллекта. Компьютеры демонстрируют на каждом шагу свое превосходство: выигрывают у знатоков викторин и оставляют не у дел чемпионов по шахматам, правда (и здесь кроется очень важный нюанс!), используя и интерпретируя данные, полученные ими от самого человека. И даже если мы допустим, что самостоятельное возобновление энергии и саморазвитие искусственного интеллекта приведут к его независимости, скорость и количество нарастающих ошибок от некорректного понимания могут и должны усилить диспропорцию между человечностью и технологизмом, когда две вселенные будут жить параллельной этикой, не имея возможности понять друг друга, при этом завися друг от друга, питаясь друг другом. Возникнут потребности в переводе, трансляции, посредничестве между двумя ментальностями – сложная система коррекции, упорядочивания, поиска компромиссов между этими стихиями. И тут, возможно, главную роль будет играть инициатива, продуцируемая не механическим просчетом вероятностей, а эмоциональным прорывом в область надчеловеческого в самом его гуманистическом, сокровенном понимании.

Вот тут мы и приходим к теме любви (а не воспроизводства или примитивного секса). В войне искусственных интеллектов, если она наступит, их защитные механизмы должны будут прийти к «пониманию» того, что в столкновение вступают не инструменты, а ценности, и «вес» этих ценностей должен-таки будет стать определяющим при выборе перспектив дальнейшего развития (пост)человечества (если такое развитие вообще будет возможно или подразумеваемо) – ведь ни победителей, ни

проигравших в этом столкновении (во всяком случае, в традиционном, сегодняшнем его понимании) быть уже не может. Эволюция умнее нас. Но смогут ли умные машины стать умнее эволюции, вернее, захотят ли они таковыми стать? На самом деле это вопрос надежды и выбора, а вовсе не обреченности и пассивности: наше cogito все хуже справляется с вызовами времени, но прав абсолютно Деннет – наше Я им вовсе не исчерпывается!

*Антон Fortunatov, доктор философских наук, профессор*

# Предисловие

Я начал попытки осмысления эволюции человеческого сознания еще в магистратуре, когда изучал философию в Оксфорде. Был 1963 год, и я почти ничего не знал об эволюции и человеческом разуме. В те времена от философов еще не требовали познаний в области науки, и даже самые блестящие философы, занимавшиеся человеческим сознанием, практически не имели ни малейшего представления о психологии, анатомии нервной системы и мозга, нейрофизиологии (такие термины, как когнитивные науки и неврология появились лишь десятилетие спустя). Еще в 1956 году Джон Маккарти впервые высказал идею о возможности существования того, что сам потом и назвал «искусственным интеллектом»; эта мысль привлекла внимание, однако только некоторые философы могли похвастаться тем, что видели компьютер, бывший в то время лишь источником таинственного жужжания, запертым в кондиционированной тюрьме под охраной техников. Таким образом, то было самое прекрасное время для приобщения ко всем этим загадочным вещам, особенно для такого невежественного любителя, как я. Философ, задающий правильные вопросы о том, что они там делали (вместо того чтобы убеждать энтузиастов, что их проекты принципиально нереализуемы), был чем-то настолько необычным и непривычным, что замкнутый коллектив пионеров искусственного интеллекта допустил меня в свои ряды и дал весьма ценные советы о том, что читать, к чему относиться серьезно. Мне простили наивность и недостаток знаний, которые не простили бы ни за что коллегам или магистрантам из своей среды.

Сегодня в мире работают десятки, сотни молодых философов, прошедших солидную междисциплинарную подготовку в области когнитивистики, неврологии, компьютерных технологий, и их образование удовлетворяет гораздо более высоким стандартам, чем тем, с которым я начинал. Многие из этих юношей – мои студенты, даже скорее ученики, однако и другие философы моего поколения умудрились перепрыгнуть пропасть (и получили даже более углубленную подготовку, чем я), построили собственные научные школы, имеют замечательных юных последователей, работающих на переднем крае междисциплинарной философии

и использующих знание философии на пользу естественно-научным исследованиям в новейших лабораториях. Они все стали профессионалами, а я так и остался любителем, правда очень хорошо информированным любителем, – ведь меня приглашают читать лекции, вести семинары, я посещаю научные учреждения по всему миру. Так я продолжаю учиться и получаю огромное удовольствие, о котором и мечтать не мог, начиная академическую карьеру.

Я рассматриваю эту книгу еще и как попытку отплатить сторицей за мое обучение. Я пишу о том, что, как думаю, понял о мире, и многое из этого по-прежнему носит умозрительный, философский, предположительный характер. Я утверждаю, что мои мысли суть пока набросок, но набросок самой передовой теории о возникновении интеллекта, о принципах его работы и его волшебных возможностях. Особое внимание я уделяю тому, как воспринимать мозг и разум, не попадая в изощренно расставленные вокруг философские ловушки. Конечно, в моей теории много еще спорного, и я с нетерпением жду реакции коллег-ученых и философов и просто любителей научного знания, которые часто дают самые неожиданные и перспективные подсказки.

Работать над книгой мне помогали очень многие, поэтому особо благодарю тех, кто помог сформулировать основные идеи, и тех, кто, естественно, не несет никакой ответственности за ошибки, от совершения которых им не удалось меня отговорить. Среди них и участники организованной мною в мае 2014 года в Институте Санта-Фе рабочей группы по изучению культурной эволюции: Сью Блэкмор, Питер Годфри-Смит, Дэн Спербер и Ким Стерелни, а также другие сотрудники Института, а именно: Крис Вуд, Тенмой Бхаттачария, Дэвид Волперт, Крис Мур, Мюррей Джелл-Манн и Дэвид Кракауэр. Я бы хотел также выразить мою благодарность Луи Годбауту из Фонда Sybilla Hesse Foundation за поддержку организации творческих мастерских.

Я благодарен моим ученикам из Taft School и слушателям, принявшим участие в семинаре весной 2015 года, когда познакомил их с черновыми набросками большинства глав: Алисе Армихо, Эдварду Бешеру, Дэвиду Блессу, Майклу Дейлу, Юфей Дю, Брендану Флейг-Голдштейну, Лауре Фридман, Элиссе Харрис, Джастису Куну, Рунеко Ловелл, Роберту Матаю, Джонатану Муру, Саванне Пирлман, Николаю Ренедо, Томасу Райану, Хао Вану, Чипу Уильямсу, Оливеру Янгу и Даниэлю

Клауду, который приходил на семинар обсудить свою новую книгу. Я благодарен также Джоан Верджеа-Джифра, Эрику Шлиссеру, Пепе Торибио и Марио Сантосу Сауза и остальным членам крутой группы, которая собралась в Университете Жироны, где я провел интенсивнейшую неделю в качестве приглашенного лектора на Чтениях Ферратера Мора, посвященных современной философии. Неоценимую помощь оказали также Энтони Грейлинг и студенты его факультета, которые оценивали книгу в Новом гуманитарном колледже в Лондоне и проверили на себе разные вариации идей, порожденных мной за последние четыре года.

Я хотел бы сказать спасибо тем, кто продирался сквозь мои черновики, менял мои представления, замечал ошибки: Сью Стаффорд, Мюррею Смиту, Полу Оппенхайму, Дейлу Пеетерсону, Фелипе де Бригару, Брайсу Хёбнеру, Эноху Ламберку, Эмбер Росс, Джастину Юнге, Розе Као, Чарльзу Раткопфу, Рональду Плэнеру, Джилл Шен, Дилану Боуэну и Шону Симпсону. Замечательные советы я получил от Стива Пинкера, Рэя Джекендоффа, Дэвида Хейга, Ника Хамфри, Пола Сибрайта, Мэта Ридли, Майкла Ливайна, Джоди Аццоуни, Маартена Боудри, Криса Долега, Фрэнсис Арнольд и Джона Салливана.

Редакторы Дрейк Макфили и Брендан Карри из издательства «Нортон» помогли мне сделать текст более ясным, простым, емким, местами сжимая, а местами растягивая и объясняя его, ведь ранее они уже проделали подобное с моей книгой «Насосы интуиции и другие инструменты мышления». Благодаря их профессионализму книга стала понятнее и интереснее читателю. Джон Брокман и Катинка Мэтсон показали себя, как всегда, превосходными литературными агентами: они давали необходимые советы, ободряли, вдохновляли и, конечно, продавали меня как автора и дома, и за рубежом. Тереза Сальвата, координатор программ в Центре когнитивных исследований, держит в руках всю административную сторону моей академической жизни уже многие годы, освобождая мое время для творчества и научных исследований, она тоже сыграла важнейшую роль в подготовке издания книги, разыскивая нужные материалы в библиотеках и архивах и работая над библиографией.

И я бесконечно благодарен моей жене Сьюзан, которая уже более пятидесяти лет является моей надежнейшей опорой, советчиком, критиком и лучшим другом. Она преданно хранила



огонь в нашем очаге, да так умело и нежно, что наш горшочек непрерывно варил, несмотря на все взлеты и падения, и ее вклад в наше совместное предприятие не менее важен, чем мой.

*Дэниел Деннет, Северный Андовер,  
Массачусетс*

*28 марта 2016 года*

# **Часть I. Перевоорачивая мир с ног на голову**

# 1. Введение

## Добро пожаловать в джунгли

Откуда взялся разум? И как это возможно, что он сам задает себе этот вопрос, да еще и отвечает на него? Коротко можно ответить, что сознание эволюционировало и создало мыслительные инструменты, которые позволили ему понять, как именно оно эволюционировало, и даже узнать, как эти самые инструменты сделали его способным понять, чем оно является. Что за мыслительные инструменты? Самый простой, от которого все остальные зависят в разной степени – это слово, речь, за которой последовали чтение, письмо, арифметика; они в свою очередь породили навигацию и картографию, ученичество и образование в самых разных формах и всевозможные устройства для добычи и обработки информации, изобретенные человечеством: компас, телескоп, микроскоп, видеокамеру, компьютер, интернет и так далее. Те, в свою очередь, наполнили нашу жизнь технологиями и науками, позволив нам познать вещи, которые неведомы другим видам. Мы знаем о существовании бактерий, а собаки, дельфины, шимпанзе даже не подозревают об их наличии. Да и сами бактерии не знают, что они есть. Наше сознание отличается от их сознания. Мы владеем мыслительными инструментами, позволяющими понять, что есть бактерия, и мы являемся единственным биологическим видом (по крайней мере, до сегодня), способным создавать эти инструменты.

Этот краткий ответ в максимально обобщенном виде, по идее, не должен содержать в себе противоречий, однако погружение в детали таит в себе немало удивительного, порой шокирующего и приводит к выводам, которые пока не до конца еще поняты и оценены. Перед нами извилистая тропа, петляющая по научно-философским джунглям. Она начинается с первого робкого предположения, что мы, люди, тоже представляем собой физические объекты, подчиняющиеся законам физики, и ведет к пониманию процесса сознательного мышления. Тропа усеяна препятствиями – эмпирическими и концептуальными, а вдоль нее толпятся эксперты, категорически несогласные с любыми решениями тех или иных задач. Я более пяти лет продирался сквозь эти интеллектуальные заросли и трясины и нашел-таки путь,

который ведет к удовлетворительному – и удовлетворяющему – пониманию того, как наше сознание творит «чудеса» без всяких чудес. Но путь этот не был ни прямым, ни простым. Это не единственный из предлагаемых сегодня путей, однако лучший, самый многообещающий, и я надеюсь это доказать. Он требует от всякого, кто пускается в путешествие по нему, отбросить все подсказки интуиции, тем не менее, я полагаю, что нашел, наконец, способ сделать процесс отказа от «очевидных истин» не только безболезненным, но даже приятным: он как бы выворачивает вашу голову наизнанку, но при этом открывает совершенно новые, поразительные перспективы в сегодняшней действительности. Но помните: вам придется расстаться со многими, возможно, дорогими сердцу, привычными представлениями.

Некоторые известные мыслители не соглашались с моими выводами изначально, и я полагаю, что они продолжают считать мои новые умозаключения столь же одиозными, как и более ранние мои исследования. Однако постепенно, по мере путешествия по тропе познания, мне удалось собрать вокруг себя симпатичных единомышленников, найти поддержку моим начинаниям, обнаружить новую мотивацию для моих попыток перевернуть привычные взгляды с ног на голову, к чему я приглашаю и вас, мои читатели. Некоторые из моих инверсий уже знакомы тем, кто читал мои книги, однако многие идеи претерпели изменения, были переработаны и получили более точные формулировки и теперь способны ответить на большее количество вопросов и объяснить больше загадок. Мои новые выводы со стороны кажутся порой столь же странными и не соответствующими общепринятой логике, как и прежние, и понять их, не повторяя мой трудный и извилистый путь по джунглям познания, практически невозможно, как показывает мой собственный опыт безуспешных попыток с ходу убедить людей в том, что я прав. Я составил список вызовов традиционной логике (и привычному образу мыслей), которые вы встретите на моей тропе, и не жду, что вы с первого же раза все «ухватите».

1. Инверсия причинно-следственных связей в теории Дарвина.

2. Причины без создающих их обстоятельств (то есть без предпосылок).

3. Знания без понимания.

4. Инверсия причинно-следственной связи у Тьюринга.

5. Информация как способ снижения затрат.
6. Дарвинизм о дарвинизме.
7. Одичалые нейроны.
8. Слова, сражающиеся за право воспроизведения.
9. Эволюция эволюции культуры.
10. Странная инверсия в рассуждениях Юма.
11. Осознанность действий как иллюзия.
12. Эпоха постинтеллектуализма (эпоха постинтеллектуального проектирования).

«Информация как способ снижения затрат?», «Вы что, не знаете о математической теории информации Шеннона?», «Одичалые нейроны? Что это, по контрасту с одомашненными нейронами?» «Вы это серьезно? Сознательные действия – иллюзия? Вы издеваетесь?»

Если бы ряды моих сторонников, выдающихся ученых и философов, думающих о многих явлениях примерно так же, как и я, не росли, если бы они не соглашались со мной по многим вопросам, я, несомненно, уже давно растерялся бы и решил, что окончательно запутался в ошибочных выводах. Конечно, может быть и так, что все наше смелое сообщество энтузиастов добросовестно заблуждается и занимается самообманом, – но давайте, прежде чем выносить вердикт, выясним, что же мы хотим заявить миру.

Я знаю, как легко, как заманчиво просто игнорировать новые странные идеи или отвергать их, не стараясь даже прислушаться к ним, – ведь я сам грешил таким же отношением. Они напоминают мне загадки, имеющие *задним числом* очевидное решение, которое мы либо поспешно отвергаем с дежурным: «Такого быть не может» – или вообще не рассматриваем, как бесперспективные<sup>1</sup>.

Для некоторых людей, часто обвиняющих других в том, что те путают недостаток воображения со здравым смыслом, весьма непросто, совершив промах, признать такие же собственные, поэтому я придумываю новые способы разъяснения своих идей (или подхожу к разъяснениям с большим терпением). Я стремлюсь передать с помощью этих новых способов новые решения великих загадок человеческого мышления. Я постараюсь описать то, как я пришел к формулировкам всех

двенадцати новых положений, *почти* в том же порядке, как они были представлены выше. Я обнаружил, что некоторые из них трудно понять, если не осознать, что они дают нам, как их можно использовать; поэтому мы начнем с попыток увидеть предварительный набросок идеи в целом, а потом, испытав ее в действии, вернемся вновь к исходной точке и пройдем весь путь до конца уже в деталях.

Главным действием, которое потребует от вас эта книга, будет напряженная работа воображения в трех направлениях: поставить мир с ног на голову, следуя путями Дарвина и Тьюринга; проследить за эволюцией, эволюционирующей в разумный замысел; перевернуть собственное мышление с ног на голову.

Надежный фундамент для этих превращений мы заложим в первых пяти главах, и это поможет нам удержать воображение в границах запланированного подвига. Последующие восемь глав посвящены эмпирическим подробностям эволюции сознания и речи, тому, как мы их видим в нашей перевернутой перспективе. Это позволит нам поставить новые вопросы и набросать первые ответы, которые впоследствии лягут в основу трудного переворота наших представлений; и наконец мы увидим, *как сознание и мышление выглядят с иной, новой точки зрения.*

Нам предстоит нелегкий путь, поэтому я предусмотрел отдельные вставки, в которых повторяю уже известные истины, чтобы убедиться, что все всё поняли правильно. Те, кому эти вещи уже хорошо знакомы, могут перескакивать повторения, если пожелают, или же использовать мои методы разъяснения для проверки того, насколько они могут доверять мне и в тех вопросах, которые до сих пор им были мало известны и о которых они хотели бы побольше узнать. Ну вот, теперь мы можем приступать.

## **Взгляд на историю с высоты птичьего полета**

Эволюция живых существ продолжается на нашей планете почти четыре миллиарда лет. Первые два миллиарда (примерно) были посвящены оптимизации основных способов самообеспечения, накопления энергии и воспроизведения, поэтому первые живые организмы были простыми одноклеточными — бактериями или их родственниками, археями, то есть *прокариотами*. А потом случилась удивительная вещь: два *разных* прокариота, каждый со своими

собственными умениями и привычками, закрепленными за два миллиарда лет независимой эволюции, вдруг соединились. Коллизии подобного рода происходили и до того бесчисленное число раз, однако как-то (по крайней мере), вместо того чтобы разрушить другую клетку и использовать ее части как топливо и строительный материал (попросту говоря, сожрать), некий прокариот продолжил жить в новом, удвоенном виде и по счастливой случайности стал неожиданно более приспособленным, – емугодились некоторые полученные от другого умения – по сравнению с собой прежним, вольным одиночкой.

Это был, возможно, первый в истории удачный опыт по передаче технологий, когда два разных носителя знаний и умений, отточенных ими на протяжении целых эпох независимых исследований и разработок, объединились в нечто большее и лучшее. Мы почти ежедневно читаем как «Гугл», «Амазон» или «Дженерал Моторс» поглощают маленькие стартапы, чтобы завладеть их технологическими изобретениями и инновациями, воспользоваться ловкостью и смекалкой, которые куда как проще развивать в обычных городских кварталах, чем на территориях гигантских корпораций, однако первое оригинальное использование подобной тактики принадлежит эволюции и позволило ей сделать гигантский скачок. Если брать усредненные показатели, далеко не все слияния действуют подобным образом. А на самом деле они почти никогда не работают, однако эволюция – это процесс, который зависит от усиливающего эффекта событий, которые почти никогда не происходят. К примеру, почти никогда не происходит мутация ДНК – реже, чем один раз на миллиард воспроизведений – однако эволюция зависит именно от нее. Вдобавок большинство мутаций либо вредны, либо никак не влияют ни на что, и случаи «хороших» мутаций крайне, крайне редки, исчезающе редки. И тем не менее эволюция работает за счет редчайших из редких явлений.

Образование видов – процесс, во время которого новые виды создаются путем изоляции некоторых представителей от «родительской» популяции и перемешивания генетического материала в новый источник изменений, чрезвычайно медленный и долгий, однако миллионы миллиардов видов, когда-либо существовавших на нашей планете, получили свой шанс на решающее событие в видообразовании. Каждое рождение в каждой линии предков является потенциальным

началом видообразования, но это происходит лишь однажды на миллион рождений.

В рассматриваемом случае поразительные изменения, оказавшие влияние на всю земную жизнь, стали результатом счастливого соединения бактерии и археи. Сросшийся дуэт оказался лучше приспособлен к жизни, чем его конкуренты, и размножался активнее. Всякий раз он делился надвое (все бактерии размножаются именно так), и обе дочерние клетки несли в себе наследство самого первого пришельца. Отныне их судьбы соединились навсегда – в симбиозе, и это был один из самых важных моментов в истории эволюции. Произошедшее можно назвать *эндосимбиозом*, поскольку один из партнеров находился в буквальном смысле внутри другого, в отличие от распространенного *эктосимбиоза*, например, как у рыбки-клоуна и морского анемона или грибов и водорослей с лишайниками. Так родилась *эукариотическая* клетка, которая, обладая большим количеством возможностей, стала намного совершеннее, чем ее предки, простые *прокариотические* клетки, такие, как бактерии<sup>2</sup>. Со временем эукариоты начали расти, увеличиваться в размерах и усложняться, осваивать новые возможности (приставка «эу» имеет древнегреческое происхождение: εὖ – «хорошо; полностью»). Эукариоты стали ключевым этапом в процессе возникновения многоклеточных организмов во всем их многообразии. В первом приближении любая форма жизни, которую можно рассмотреть невооруженным глазом, есть многоклеточный эукариот. Люди, а также акулы, птицы, деревья, грибы, насекомые, червяки и другие растения и животные – тоже эукариоты, все мы – потомки той первой эукариотической клетки.

Эукариотическая революция подготовила поле действия для другого великого превращения, Кембрийского «взрыва», произошедшего более полумиллиарда лет тому назад, когда образование новых форм жизни «внезапно» резко ускорилось. А потом случилось то, что я называю «взрывом Маккриди», в честь великого инженера и авиаконструктора Пола Маккриди<sup>[2]</sup> (создатель «Госсамера Кондора», а также целой серии летательных аппаратов, использовавших «зеленую энергетику»). В отличие от Кембрийского взрывного видообразования, которое началось 530 миллионов лет назад (Гулд<sup>[3]</sup>, 1989) и длилось несколько миллионов лет, взрыв Маккриди продолжался всего 10 тысяч лет, примерно 500 человеческих поколений. Согласно подсчетам Маккриди (1999),



на заре развития сельского хозяйства, десять тысяч лет назад все жившие на нашей планете люди вместе со скотом и домашними животными составляли всего около 0,1 % биомассы позвоночных (насекомых, других беспозвоночных и всех морских животных считать не будем). А сегодня, по его же оценке, это уже 98 %! (Большую часть этих процентов составляет скот.) Его рассуждения об этом удивительном явлении достойны того, чтобы их процитировать:

Однажды, миллиарды лет спустя, на одной планете случай создал тонкий слой жизни – сложной, невероятной, потрясающей и хрупкой. Неожиданно люди... образовали мощную популяцию, создали технологии благоговеть и развили интеллект, обладающий страшной силой: отныне мы завладели резцом создателя (1999, стр. 19).

На нашей планете происходили и другие внезапные изменения, например массовые вымирания – на границе мелового периода и палеогена, около шестидесяти шести миллионов лет назад; тогда исчезли динозавры. Однако взрыв Маккриди, несомненно, стал одним из самых стремительных массовых биологических процессов, которые когда-либо происходили на Земле. Он продолжается и сейчас, и скорость его растет. Мы можем как спасти планету, так и, наоборот, уничтожить все живое на ней, сделать то, что ни один из других живущих вместе с нами видов и вообразить не может. Может показаться очевидным, что порядок, в котором предстают три фактора Маккриди – население, технологии и интеллект, – следует изменить: прежде человеческий *интеллект* создал *технологии* (включая сельское хозяйство), а они привели к взрывному росту *населения*, однако, как мы увидим далее, эволюция, как правило, петляет по сложным, ветвящимся и сплетающимся путям, возвращаясь часто назад, в исходную точку: удивительнейшим образом наш так называемый природный интеллект сильно зависит и от технологий, и от нашей численности.

Наш человеческий разум поразительным образом отличается от разума других видов, он во много раз мощнее и разностороннее. Вопрос, как нам удалось завладеть столь выдающимся разумом, совсем недавно попал в центр внимания ученых. Британский биолог Дарси Томпсон<sup>[4]</sup> произнес в 1917 году ставшую знаменитой фразу: «Все так, как есть, потому что

так оно и было». Многие загадки (или «тайны», или «парадоксы») человеческого сознания испаряются, как только вы задаете вопрос, как они могли возникнуть, – и попробуйте-ка на самом деле ответить на него! Я напоминаю об этом потому, что некоторые люди удивляются вопросу и затем «отвечают» что-нибудь типа: «Это неразрешимая загадка!» или «Такими нас создал Бог». В конечном счете они могут быть где-то даже правы, однако не воспользоваться всем невероятным изобилием мыслительных инструментов, предоставленных в наше распоряжение, значит сдать без намека на борьбу. Не следует поддаваться пораженческим настроениям, нужно сопротивляться. Некоторые люди даже хотели бы, чтобы любопытные не совали свой нос в то, что принято считать тайной мироздания, не понимая, что разгаданная тайна намного увлекательнее, чем невежественные фантазии. Есть также персонажи, которые стараются во всем дойти до самой сути, изучают научные объяснения и не соглашаются с ними: по их мнению, древние мифы об огненных колесницах, воюющих богах, мирах, появляющихся из яйца гигантского змея, злых чарах и волшебных землях заслуживают большего внимания и интереса, чем любое строгое доказательство, способное объяснить и предвидеть порядок событий. Мы не можем нравиться всем.

Эта любовь к тайнам – один из мощнейших блокираторов на пути нашего воображения, с помощью которого мы могли бы ответить на вопрос, как на свете появилось человеческое мышление, и, как я уже предупреждал, мы будем петлять, возвращаясь все время в исходную точку, к уже заданным вопросам, на которые мы не могли ответить до тех пор, пока не обрели инструменты, которые мы не могли использовать, не выяснив, откуда они появились. Это хождение по кругу постепенно все-таки наполняет общую картину деталями, но она не обретет убедительность, пока мы не достигнем той точки обзора, с которой можно будет оглянуться назад и увидеть, что все части картины встали точно на место.

Дуглас Хофштадтер<sup>[5]</sup> в книге *I Am a Strange Loop* («Я – странная петля», 2007) описывает сознание, которое циклически создает само себя, накладывая петлю за петлей, накручивая их так, что слои подпитывают друг друга, запуская бурные реакции на размышления – воспоминания – переоценки, которые, в свою очередь, создают новые мыслительные структуры: идеи, фантазии, теории, то есть мыслительные

инструменты для создания новых мыслительных инструментов. Я рекомендую ознакомиться с этой книгой: она непременно захватит ваше воображение и вы ощутите себя как на американских горках; вы узнаете много нового. В моей книге я рассматриваю более общие петлеобразные процессы (процессы, состоящие из процессов, состоящих из процессов), которые создают такие умы, как у Хофштадтера (и Баха, и Дарвина) из самых обычных молекул (состоящих из атомов, состоящих из...). Итак, наша задача носит циклический характер, поэтому мы должны начать где-то с середины и пройти по кругу несколько раз. К тому же наша задача несколько сложнее, чем любые другие, связанные с циклическими процессами (например, в космологии, геологии, биологии или истории): люди настолько серьезно обеспокоены тем, каковыми должны быть ответы на вопросы бытия, что им очень трудно рассматривать эти ответы объективно.

Сейчас, когда вы читаете эти строки, кто-то уже тихонько покачивает головой в ответ на только что высказанное мной замечание: наш человеческий разум существенно отличается от подобных феноменов у других видов, он намного мощнее и гибче. Не продемонстрировал ли я предубеждение? Не следует ли назвать меня «видовым шовинистом», который думает, что человеческий мозг намного великолепнее и удивительнее, чем мозг дельфина, слона, ворона или бонобо и других умных видов, чьи выдающиеся когнитивные способности уже открыты и известны? Не пример ли это *заблуждения* – веры в «человеческую исключительность»? Пусть некоторые читатели и готовы зашвырнуть книгу в дальний угол комнаты, а другие просто расстроены моей недостаточной политкорректностью. Забавно (по крайней мере, так мне кажется), что человеческая исключительность вызывает возмущение последователей совершенно разных взглядов. Некоторые ученые и многие любители животных полагают подобные воззрения худшим интеллектуальным грехом, отсутствием научной информированности, позорным пережитком прошлого, когда люди в большинстве своем думали, что все «немые» животные отправлены на эту планету исключительно для их нужд и забав. Наши мозги состоят из тех же нейронов, что и мозги птиц, отмечают они, и мозги животных ничуть не меньше (и не глупее, с учетом их специфических видовых нужд), чем наши. Чем больше вы изучаете реальные отношения и поведение животных в дикой природе, тем больше восхищаетесь их потрясающей сообразительностью.

А другие мыслители, особенно в сфере искусства, гуманитарных и социальных наук, считают, наоборот, *отрицание* человеческой исключительности близоруким, доктринерским, сциентистским подходом в худших его проявлениях: *конечно*, наш разум на порядки, в разы мощнее любого самого умного животного разума! Ни одно животное не создает произведения искусства, не пишет стихи, не выдвигает научные теории, не строит космические корабли, не бороздит океаны и даже не тушит пожары. Хотя, конечно, подобные утверждения тут же встречают возражения: а как же дизайнерские шалаши, которые строят птицы-шалашники<sup>[6]</sup> для привлечения самок, политические способности шимпанзе<sup>[7]</sup>, навигационные способности китов, слонов, перелетных птиц, виртуозные песни соловья, язык обезьян-верветок<sup>[8]</sup> и пчел<sup>[9]</sup>? На что следует ответ: все эти чудеса, которые демонстрируют животные, просто ничто по сравнению с гениальностью людей – художников, инженеров, ученых. Несколько лет назад<sup>3</sup> я придумал прозвища «романтик» и «кайфолом» для представителей сторон этого отчаянного спора о мышлении животных, и одним из моих любимых воспоминаний об этой противоречивой реакции на заявления об интеллекте животных относится к происшествию на международном научном семинаре, посвященном интеллекту животных; один весьма известный исследователь умудрился сыграть сразу обе роли – романтическую и кайфоломную – выдав: «Ха! Вы думаете, что насекомые – дураки! Я покажу вам, насколько они смекалистые. Посмотрите на мои результаты!..» И чуть позднее, в тот же день: «И что, вы полагаете, что пчелы столь умны? Да я вам сейчас покажу, насколько они на самом деле тупые! Они безмозглые маленькие роботы!»

Спокойствие, только спокойствие! Мы с вами скоро убедимся в том, что обе стороны дискуссии, каждая по-своему, в чем-то правы, а в чем-то неправы. Мы, люди, не являемся венцами творения, как бы порой нам ни хотелось в это верить, но и животные на самом деле не так уж умны: и люди, и (другие) животные восхитительно приспособлены к тому, чтобы «блестяще» справляться со множеством вызовов, которые подкидывает нам суровый, порой прямо-таки жестокий мир. Но только наш человеческий мозг обладает некими способностями, к пониманию которых мы можем прийти, лишь узнав, каким образом нам удалось ими овладеть.

Но почему это нас так беспокоит? Это один из самых важных вопросов, который требует ответа, однако не прямо сейчас – разве что в очень кратком изложении. Хотя процессы, приведшие нас к вопросам, которые мы сегодня задаем, уходят корнями в далекое прошлое, на тысячи лет назад, а в некоторых своих аспектах аж на миллионы и миллиарды лет назад, они впервые стали столь важны, стали *объектом* пристального изучения и заботы только в момент зарождения всей современной науки в XVII веке, поэтому именно туда я совершу первый прыжок и дам старт первой версии истории.

## Картезианская<sup>[10]</sup> травма

*Si, abbiamo un anima. Ma é fatta di tanti piccoli robot!*

*Ну да, у нас есть душа, но она состоит из кучи крошечных роботов!*

*Заголовок моего интервью Джулио Джуиорелли для газеты Corriere della Serra, Милан, 1997*

Рене Декарт, французский ученый и философ XVII века, был заморожен собственным мозгом по вполне понятной причине. Он называл его *res cogitans*, или мыслящей вещью, и был потрясен его невероятными способностями. Если у кого и было право благоговеть перед собственным разумом, так это у Декарта. Он несомненно был величайшим ученым всех времен и достиг выдающихся результатов в математике, оптике, физике и физиологии; именно он изобрел один из наиболее важных мыслительных инструментов, «декартовы координаты», которая позволяет нам переводить алгебраические уравнения в геометрические фигуры, подводит базу под вычисления и дает возможность моделировать все, что мы хотим исследовать, – от роста трубочкуба до кристаллов цинка. Декарт стоит у истоков «теории всего», прототипа современных теорий Великого объединения<sup>[11]</sup>. Он опубликовал свои выводы под нескромным названием *Le Monde (Мироздание)* и пытался дать объяснение всему – от орбит планет до природы света, от приливов и вулканов до магнетизма, почему капли воды принимают сферическую форму, как огонь получается из удара кремнем, и многому, многому другому. Его теория была практически

полностью ошибочна, однако умудрилась выдержать множество испытаний и до сих пор выглядит весьма правдоподобно. Ее опроверг сэр Исаак Ньютон, создавший более надежную физическую теорию, изложенную им в его знаменитом труде *Principia*.

Декарт не думал, что только его разум совершенен; он считал, что любой нормальный человеческий разум удивителен и способен на свершения, на которые не способен разум ни одного животного, свершения, которые находятся вне возможностей любого воображаемого *механизма*, сколь бы хитроумным и сложным он ни был. Так он пришел к выводу, что такой, как у него (и у вас), разум не является материальной вещью, как легкие или мозг, но создан из некоего другого типа материи, которая не подчиняется законам физики, и сформулировал точку зрения, известную как *дуализм*, чаще именуемую *картезианским дуализмом*, или *дуализмом Декарта*. Идея о том, что разум не материален и материя не может быть разумом, придумана не Декартом. Многие мыслители в течение тысяч лет полагали очевидным, что разум не является каким-то приспособлением «внешнего» мира. Представление о том, что у *каждого из нас есть нематериальная (и бессмертная) душа, живущая в материальном теле и контролирующая его действия*, долгое время было само собой разумеющимся, одобряемым и распространяемым церковью мнением. А Декарт превратил эти представления «по умолчанию» в серьезную «теорию». Нематериальный разум, сознательная *мыслящая вещь*, которую мы познаем непосредственно, путем самонаблюдения, представляет собой нечто, находящееся в контакте с материальным мозгом, обеспечивающим все исходные данные, но не создающим *ни понимания, ни опыта*.

Главной проблемой дуализма, даже согласно самому Декарту, стал тот факт, что никто не мог дать подходящее объяснение тому, как эти взаимодействия между разумом и телом могут происходить без участия законов физики. Последователи дуализма, выставленные нынче на всеобщее обозрение, предлагают выбор между радикальнейшей, не поддающейся описанию революцией в науке (это им даже на руку, поскольку критики стоят, готовые атаковать) и декларациями о том, что некоторые вещи являются Тайной изначально и находятся вне человеческого понимания (что тоже на руку, в случае если у вас нет никаких вразумительных идей и вы хотите ловко выкрутиться). Но даже если, как я заметил уже

давно, рассматривать дуализм как утес, с которого его последователи просто сбрасывают своих оппонентов, у тех, кто остается на горе, в аргументах полно прорех, и их утверждения не годятся для настоящего дуализма, пусть и прикрытого современной маскировкой. Загадочная связь между «духом и материей» была полем битв для ученых и философов начиная с XVII века.

Фрэнсис Крик<sup>[12]</sup>, недавно скончавшийся соавтор открытия структуры ДНК, был другим великим ученым, последним трудом которого стала книга «*Удивительная гипотеза: научный поиск души*» (1994), в которой он доказывал, что дуализм не имеет под собой никакой серьезной основы; человеческий разум заключен именно в способностях мозга, материального органа с совершенно не загадочными, но поразительными способностями, которые не обнаружены ни у одного другого живого существа. Несомненно, он не был первым, кто откровенно отказал дуализму в научной основе. Это мнение превалировало – правда, не абсолютно – в научной и философской среде уже в течение почти столетия. На самом деле многие из нас, его коллег, возражали против названия статьи. В подобном выводе не было ничего удивительного: ученые уже многие десятилетия считали это само собой разумеющимся. Наоборот, утверждение обратного стало бы удивительным, как если бы кто-то вдруг заявил, что золото состоит не из атомов или что законы гравитации не действуют на Марсе. Почему мы должны предполагать, что *разум* есть порождение каких-то невероятных бифуркаций мироздания, когда даже сама *жизнь* и *размножение* могут быть описаны в терминах физики и химии? Но Крик писал свою книгу не для ученых и философов, он знал, что для обычных людей дуализм все еще сохранял свою привлекательность. Им казалось очевидным не только то, что их интимные мысли и личный опыт хранятся в некой особой среде, как *дополнение* к нейронным импульсам, которые гудят и искрят в их головах, по мнению ученых, но и что отрицание дуализма грозит ужасными последствиями во всех отношениях. Если мы оказываемся «всего-навсего машинами», то что тогда происходит со свободой воли и ответственностью? Как наша жизнь может иметь смысл и значение, если мы представляем собой лишь огромный комок белков и других молекул, слепленных по законам химии и физики? Если мораль и совесть суть лишь химическая реакция, происходящая в полчищах

микробиологических наномашин, скопившихся в голове, то как мы можем отделить добро от зла?

Крик приложил все усилия для того, чтобы сделать свою «удивительную гипотезу» не только понятной, но и приятной для широкой публики. Несмотря на присущий ему ясный и энергичный стиль письма и огромный авторитет в обществе, он не очень преуспел. Я полагаю, это произошло в основном потому, что, несмотря на тревожный звоночек в названии, он недооценил эмоциональное потрясение, вызванное его идеями. Крик был прекрасным популяризатором науки, однако проблемы, вылезшие наружу при затрагивании столь деликатной темы, оказались слишком нетрадиционными для привлечения и удержания внимания сбитой с толку и дезориентированной публики, которая спасовала от простейшей математики. Когда на авансцену выходит тема сознания, самой трудной задачей становится удержание под контролем тревог и подозрений, которые одолевают всех (включая и ученых), побуждая исказить то, что нам уже известно, и пытаться нанести упреждающий удар по смутно угадываемой, но уже кажущейся опасной идее. Вдобавок уж в этой-то сфере каждый ощущает себя экспертом. Люди спокойно относятся к химическому процессу обмена кальция в организме и микробиологическим деталям онкологических заболеваний, но почему-то полагают, что знают все о природе собственных переживаний и поэтому отвергают любую гипотезу, которая кажется им неприемлемой.

Крик был не один такой. Многие тоже обращались к этой теме, которую один из лучших специалистов в этой области, Терренс Дикон<sup>[13]</sup>, назвал «картезианской травмой, отделившей разум от тела при рождении современной науки» (2011, стр. 544). Усилия ученых заслуживают всяческого уважения – они писали воистину захватывающие, информативные, увлекательные тексты, однако ни один из них так и не смог *убедить* публику окончательно. Я посвятил полвека, всю мою научную карьеру, написанию десятка книг и сотен статей, в которых рассматривал различные стороны головоломки, однако так и не смог перетащить значительную часть моих читателей из состояния настороженного агностицизма<sup>[14]</sup> к состоянию спокойной убежденности. Но я не сдался и делаю новую попытку – на этот раз я хочу охватить всю тайну сознания целиком.



Почему я думаю, что стоит продолжать пытаться? Во-первых, потому, что за последние двадцать лет мы достигли необычайного прогресса в области науки: многое из того, что раньше только интуитивно предчувствовалось, стало конкретным и детальным знанием. Я планирую опираться на огромное количество экспериментальных и теоретических работ, выполненных совсем недавно. Во-вторых, я полагаю, что стал лучше понимать те подводные течения в сознании людей, которые противятся новому и сковывают воображение, и собираюсь обезоружить их воздействие по ходу рассказа, так, чтобы сомневающиеся, наконец, смогли воспринять всерьез способности собственного разума к построению научных материалистических теорий.

## Картезианская гравитация

За прошедшие годы, перемещаясь по полям научных битв и участвуя в многочисленных научных сражениях, я постепенно научился видеть, как работают могущественные силы, искажающие наше воображение – в том числе и мое собственное – и бросающие нас из стороны в сторону. Если вы тоже научитесь видеть эти силы, вы сразу почувствуете, как внезапно все детали пазла встанут на место в другом порядке. Мы все вполне способны идентифицировать влияние, оказываемое на наше мышление, и включать сигналы тревоги, которые будут предупреждать вас, выставляя заграждения, чтобы защитить ваши мысли; вы способны устоять перед соблазном и одновременно использовать эти силы – ведь они не только искажают воображение, но могут и подстегивать его, направляя ваши мысли по новому руслу.

Однажды холодной звездной ночью более тридцати лет назад я стоял вместе с группой моих студентов, наблюдая за небом, в то время как мой друг, философ науки Пол Черчленд, объяснял нам, как *видеть плоскость эклиптики*, то есть смотреть на другие видимые планеты в небе с точки зрения наблюдателя, вращающегося вокруг Солнца на одной воображаемой плоскости вместе с ними. Этот метод помогает правильно сориентироваться в пространстве и понять, где находится Солнце, – где-то далеко позади нас. Осознание положения в пространстве происходит внезапно, как будто что-то щелкает, и вдруг, та-дам, вы начинаете видеть все *по-другому!*<sup>4</sup> Конечно, все мы знаем со школьных лет, где в

Солнечной системе расположена наша планета, однако до тех пор, пока Пол не заставил нас это почувствовать, знание было скорее пассивное, не имеющее никакого отношения к жизни. Вдохновленный этим примером, я собираюсь провести с вами несколько экспериментов, которые позволят по-другому взглянуть на целый ряд вещей и перенесут ваш разум в новые и удивительные места.

Главную силу, которая искажает наше сознание, я назову картезианской гравитацией. Она лежит в основе целого ряда иных воздействий, которым я буду подвергать вас снова и снова, в самых разных видах, пока вы не научитесь угадывать их безошибочно. Наиболее яркие их проявления уже знакомы большинству людей, даже слишком хорошо, ибо мы склонны думать, что приняли против них меры. Но мы их недооцениваем. Мы должны проникнуть в их суть, заглянуть в самую глубину, чтобы понять, насколько сильно они влияют на наше сознание.

Давайте снова рассмотрим «удивительную гипотезу» Крика. Те из нас, кто считает, что в ней нет ничего удивительного, строят свою уверенность на внушительном количестве правильно решенных задач, подтвержденных открытий, доказанных теорий в современной материалистической науке, которую мы воспринимаем сегодня как должное. Думая об этом, мы должны поражаться, насколько далеко человечество ушло за те столетия, что прошли со времен Декарта. Мы знаем, как устроены атомы, как взаимодействуют химические элементы, как живут и размножаются растения и животные, как возникают и распространяются микроскопические патогены, как дрейфуют континенты, как зарождаются ураганы и многое, многое другое. Мы знаем, что наши мозги состоят из тех же ингредиентов, что и другие вещи, которыми мы пользуемся и которые нам понятны, и знаем, что принадлежим к одной из линий эволюции, которую можем проследить до самого момента возникновения. Если мы можем объяснить процесс *самовосстановления у бактерии, дыхания у головастика и пищеварения у слона*, то почему процесс *осознанного мышления у Homo sapiens* не может перестать быть тайной за семью печатями и раскрыть свои секреты все тому же самосовершенствующемуся и постоянно расширяющемуся научному Джаггернауту<sup>[15]</sup>?

Это риторический вопрос, а пытаться отвечать на риторические вопросы, вместо того чтобы избегать их, —

правильная привычка, которую следует культивировать. Так может ли мышление быть более сложным, чем заживление раны, дыхание или пищеварение, и если да, то почему? Может быть, оно просто *кажется* таким иным, таким *личным*, таким *интимным* и *доступным* каждому из нас совсем по-другому, чем любое другое проявление нашего тела. В наше время совсем нетрудно представить себе, как работает дыхание, даже если вы не специалист: вы вдыхаете воздух, про который мы знаем, что он представляет собой смесь разных газов, и выдыхаете то, что организм не может использовать, – двуокись углерода, и это известно большинству людей. Тем или иным путем легкие фильтруют газовую смесь и забирают то, что нужно (кислород), и выделяют отходы жизнедеятельности (двуокись углерода). Это совсем не трудно для понимания. Но когда мы вдыхаем аромат печенья и он включает в нашей голове какие-то детские воспоминания, кажется, по контрасту, совсем не механическим. «Сделай мне машину воспоминаний». – «Что? А какие у нее комплектующие?» Даже самые упертые материалисты признают, что располагают только туманными и общими представлениями о том, как мозговая деятельность порождает воспоминания, чувство тоски или, к примеру, нездоровое любопытство.

Многие согласятся, что мы имеем дело не с удивительной гипотезой, а с гипотезой ошеломляющей, с гипотезой, над которой можно только всплескивать руками и лелеять надежду. Тем не менее это еще и удобная позиция для самообороны и постановки диагноза тому, кто не соглашается с ней, – самозванных Защитников Духа от Науки. Их можно объявить страдающими разными комплексами: нарциссизмом («Я отказываюсь признать мое уникальное сознание объектом исследований науки!»); страхом («Если мое сознание – это только мой мозг, я умываю руки; жизнь теряет всякий смысл!»); высокомерием («Эти примитивные якобы ученые редуционисты!<sup>[16]</sup> Они не представляют, насколько низко пали, совершая жалкие попытки проникнуть в духовный мир!»).

Увы, эти диагнозы часто оправданны. Недостатка в патетических бляниях, исходящих из уст Защитников, нет, однако их опасения не всегда являются праздными фантазиями. Те, кто находит гипотезу Крика не столько удивительной, сколько глубоко отвратительной, опираются на некие очень важные чувства, и среди них нет недостатка в противниках дуализма, ученых и философах, которые, тем не менее,

чувствуют себя некомфортно в рамках строгого материализма и ищут что-то промежуточное, что-то, что могло бы помочь развивать науку о сознании, не впадая в крайности. Их главная проблема в том, что они часто склонны описывать все это как нечто глубокое и метафизическое<sup>5</sup>.

То, что они ощущают, есть результат закрепленного в нашей психике привычного образа мышления, и отрицать это или отказаться от него *буквально невозможно*. Одним из признаков этого феномена служит ситуация, в которой научные соображения, высказываемые «противниками», по мере приближения к определенному набору вопросов о сознании, начинают терять осмысленность и логику, и материалисты неожиданно для самих себя вдруг обнаруживают, что, никак того не желая, приняли точку зрения «защитников». Я собираюсь описать этот сложный процесс сначала метафорически, чтобы создать базу для разработки гораздо менее метафорического, а наоборот, более ясного и основанного на фактах объяснения того, что происходит.

Представим, что воображаемая исследовательница сознания<sup>[17]</sup> начинает исследовать собственное сознание. Она находится у себя дома, на планете Декарт, размышляя о предстоящей задаче и рассматривая внешнюю Вселенную с точки зрения «первого лица». Будучи на этой выгодной точке обзора, опираясь на все известные ей мыслительные инструменты, она старается сохранить ориентиры, и картезианская гравитация служит силой, которая «изнутри» удерживает ее на эгоцентрической точке зрения. Ее монолог мог бы прозвучать эхом Декарта: «Это я, сознательно мыслящая вещь, детально познавшая все идеи в моем собственном разуме, который знаком мне лучше, чем кому-нибудь еще именно потому, что он мой». Она не может не защищать собственный дом. Одновременно эта же исследовательница сознания прибывает откуда-то издалека, уверенно высаживается на планету Декарт, вооруженная инструментами, картами, схемами, теориями, и пытается шастать по планете с победным видом. Однако чем ближе она подходит к цели, тем менее комфортно она себя чувствует; ее тянет к вещам, которых ей следует избегать, но сила, которая тащит, непреодолима. Высадившись на планете Декарт, она начинает ощущать себя в положении «первого лица», в центре мироздания, но почему-то не может дотянуться до принесенных инструментов и закончить работу. Картезианская гравитация становится непреодолимой,

когда вы оказываетесь на планете Декарт. Как же она здесь оказалась и что случилось в последнюю минуту этой запутанной инверсии (странные инверсии будут основной темой этой книги)? По-видимому, существуют две конкурирующие точки зрения, точка зрения защитников «от первого лица» и точка зрения «третьих лиц», то есть ученых. Это похоже на любимые оптические иллюзии философов – утка-заяц и куб Неккера<sup>[18]</sup>, в которых все зависит от того, как смотреть. Мы не можем смотреть одновременно с двух точек.

Проблема, создаваемая картезианской гравитацией, иногда называется «разрывом объяснений» (Левин<sup>[19]</sup>, 1983), однако дискуссии вокруг этого термина кажутся мне скорее бесплодными, поскольку их участники стремятся увидеть в нем пропасть, а не просто сбой в воображении. Они, возможно, и впрямь обнаружили «разрыв», но не видят того, чем он является на самом деле, поскольку не задают вопрос «как так получилось». Переосмысливая разрыв как динамическое возмущение воображения, которое происходит по веским причинам, мы сможем научиться преодолевать его без ущерба или, что практически то же самое, заставить его исчезнуть.

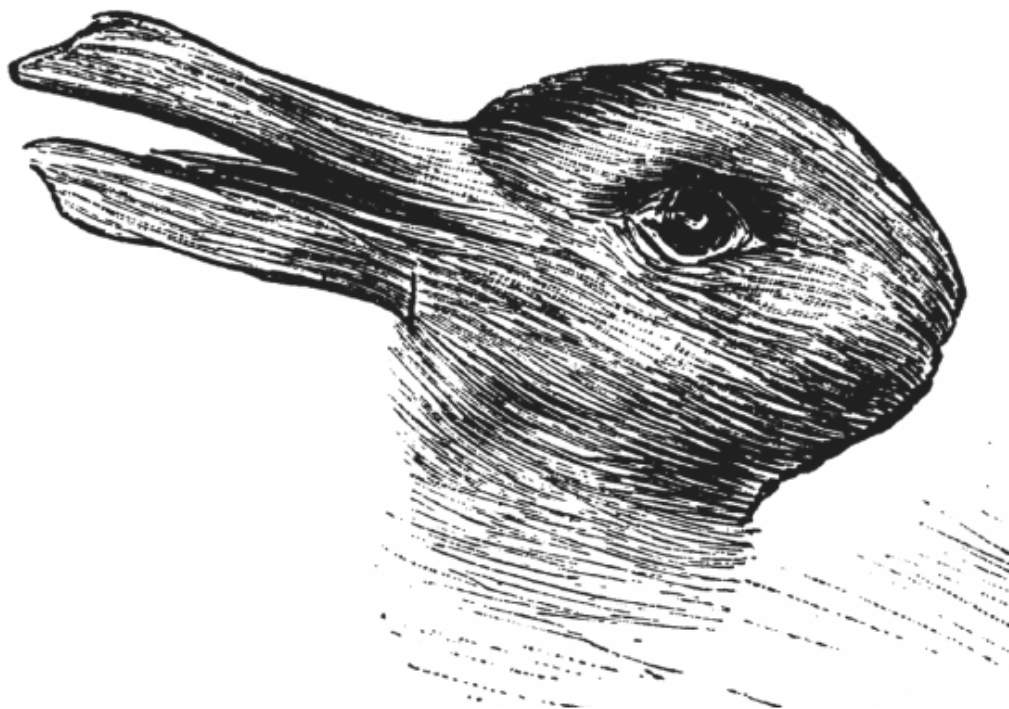


Рисунок 1.1. Утка-заяц

Картезианская гравитация, в отличие от физической гравитации, действует на объекты не в зависимости от их массы и близости к другим массивным объектам; она воздействует на идеи или представления о явлениях в зависимости от близости их содержания к другим идеям, играющим привилегированные роли в сохранении жизненного порядка (что это значит, постепенно станет понятно, я надеюсь, – и тогда мы отбросим этот метафорический способ выражаться, как лестницу, по которой мы поднялись наверх и в которой более не нуждаемся). Идея картезианской гравитации в том виде, в каком она используется, тоже всего лишь метафора, однако феномен, которому я дал это метафорическое название, существует вполне реально, это разрушительная сила, которая терзает (хотя временами и спасает) наше воображение, и, в отличие от физической гравитации, сама является результатом эволюции. Чтобы понять это, мы должны узнать, как и откуда она возникла на планете Земля.

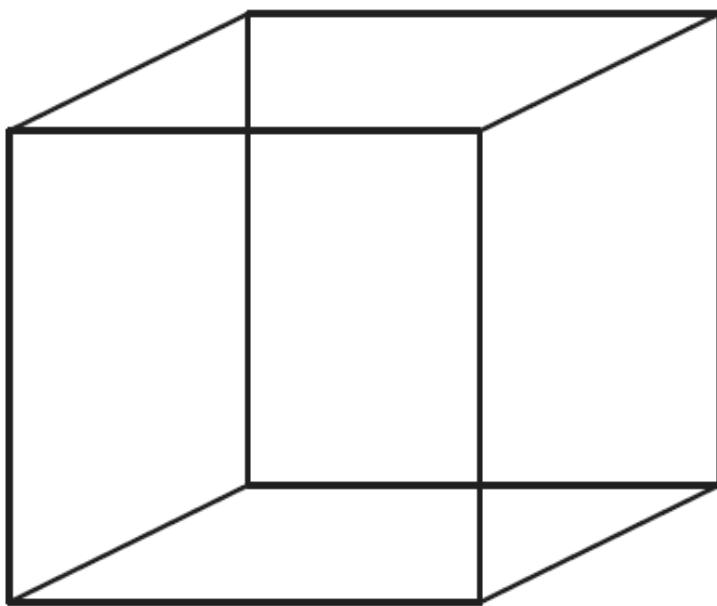


Рисунок 1.2. Куб Неккера

Нам придется несколько раз обратиться к одной и той же истории, высвечивая каждый раз иные детали, чтобы ответить на этот вопрос. Мы порой недооцениваем мощь тех сил, что дезориентируют наше воображение, особенно когда сталкиваемся с интуитивными представлениями, кажущимися «бесспорными». Не то чтобы мы не могли отринуть их:

проблема в том, что мы не хотим их отринуть. Сталкиваясь с силами, которые весьма легко идентифицировать – видовым шовинизмом, человеческой исключительностью, сексизмом, – мы готовимся к воздействию сил, распознать которые уже не так просто. В следующей главе я ненадолго вернусь к моменту зарождения жизни на планете и дам предварительный набросок будущей истории с минимумом деталей, а кроме того, рассмотрю одно из первых возражений (я предсказываю), которые возникнут у читателя по ходу рассказа. Я рассматриваю эволюционные процессы как проектные (научно-исследовательские и опытно-конструкторские, то, что называется НИОКР), и этот взгляд на эволюцию как на процесс адаптации или инженерного проектирования методом проб и ошибок долгое время считался туманным и подозрительным. Вопреки распространенным представлениям, как мы увидим, адапционизм<sup>[20]</sup> вполне себе распространен в эволюционной биологии.

## 2. До бактерии и Баха

### Почему Бах?

Чтобы увидеть историю во всей ее перспективе, следует на самом деле мысленно вернуться во времена еще до появления бактерий, до возникновения любых форм жизни, поскольку некоторые особенности развития жизни происходят из глубин геологических эпох, и до сих пор эхо тех событий влияет на особенности нашего разума. Однако, прежде чем обратиться к этой истории, позвольте мне привлечь ваше внимание к одному имени – Бах. Я мог назвать книгу «От архей до Шекспира», или «От *E. Coli*<sup>[21]</sup> до Эйнштейна», или даже «От прокариота до Пикассо», однако перед аллитерацией «От бактерии к Баху», мне кажется, устоять невозможно.

А как насчет того вопиющего факта, что кандидаты из моего пантеона выдающихся умов человечества все как один мужчины? Что за нелепая бестактность почти в самом начале книги! Неужели я правда хочу оттолкнуть многих читателей прямо с первых же глав? О чем я думал? Да, я сделал это специально, чтобы продемонстрировать на простом примере многообразии сил картезианской гравитации, с которой мы будем разбираться. Если вы напряглись, обратив внимание на чисто мужской состав моего списка гениев, это хорошо. Это значит, вы не хотите забывать, что дали мне кредит доверия, и я обязательно его верну, но чуть позже в этой книге. Обида (как любая яркая эмоциональная реакция, от страха до веселья) служит чем-то вроде маркера для нашей памяти, делая обидную вещь менее подверженной забыванию. А сейчас я попрошу вас устоять перед порывом нанести мне упреждающий удар. Во время совместного путешествия нам придется столкнуться с весьма неприятными фактами и постараться не спешить с объяснениями или опровержениями. Хотя я рад тому, что у меня такие замечательные читатели, которые не только внимательно читают, но и опережают порой мои мысли, я все-таки попросил бы вас не торопиться и иметь хоть немного снисхождения – выдать мне хотя бы достаточно большой кусок веревки и мыло, чтобы я смог сам как следует повеситься, – вместо того чтобы стараться помешать мне высказаться до конца и заранее начать осуждать.



Итак, давайте немного передохнем, сделаем паузу и еще раз рассмотрим некоторые общеизвестные факты, оставив объяснения и осуждение на будущее. То, что в истории человечества было множество выдающихся женщин, достигавших блестящих результатов, очевидно. Но ни одна из них не получила культового статуса Аристотеля, Баха, Коперника, Диккенса, Эйнштейна... Я могу легко перечислить еще не один десяток мужчин из этой же когорты, но сами подумайте, можете ли вы привести пример великой женщины-мыслительницы, которая легко могла бы занять место одного из этих мужчин и играть столь же символическую роль в моем пантеоне (мои любимые выдающиеся женщины – Джейн Остин, Мари Кюри, Ада Лавлейс<sup>[22]</sup>, Гипатия Александрийская<sup>[23]</sup>). Я сомневаюсь, что упустил из виду каких-то совсем очевидных кандидатов, но время покажет).

Но ни одного звездного гения среди женщин не было. Как объяснить этот факт? Политическое подавление? Самосбывающиеся сексистские установки, лишаящие юных девушек образцов для подражания? Вековая предвзятость общественного мнения? Гены? Пожалуйста, не делайте поспешных выводов, даже если вы считаете ответ очевидным (я не считаю). Чуть позже мы увидим, что гены, пусть даже они и являются одним из главных факторов в истории разума, тем не менее не играют столь важной роли, как принято думать. Гены могут объяснять базовые навыки животных, *но не определяют гениальность!* Более того, традиционный взгляд на известные человеческие сообщества, строящие величие на творческих достижениях своих представителей (некоторых), как я постараюсь показать, уже, похоже, не актуален. Это скорее достижения процесса *культурной эволюции*, которая *ответственна* за самые важные достижения человечества куда в большей степени, чем любой из мыслителей.

Сама идея того, что эволюция и ее естественный отбор должны играть фундаментальную роль в понимании человеческой культуры, наполняет некоторых людей, даже вполне образованных и мыслящих, отвращением. Они представляют себе человеческую культуру как нечто трансцендентное, чудесный дар, который отличает наше человеческое существование от звериного, последний оплот, защищающий нас от «ползучего редукционизма», генетического детерминизма, филистерства, присущих, по их мнению, современной науке. А в ответ на обвинения в «варварском

отношении к культуре» некоторые высокомерные представители ученого мира начинают трактовать ее как нечто вроде мистификации, или даже хуже.

«Когда я слышу слово „культура“ я хватаюсь за пистолет»<sup>[24]6</sup>.

А сейчас я попрошу «обе стороны» спрятать пистолеты и постараться сохранять терпение. На самом деле существует некая золотая середина, которая позволяет удержать баланс между гуманитарным знанием и наукой и объяснить, как человеческая культура возникла и развивалась в процессе эволюции культурных единиц – *мемов*, – проникших в мозг людей так же, как вирусы проникают в их тело. Да, мемы – это совсем не недавнее и не презренное явление, и я дам им возможность защитить себя на суде истории в моей книге. Те же, кто презрительно усмехается, прочтя про мемы, увидят, что против идеи мемов можно выдвигать возражения – в дополнение к уже существующим сомнительным «опровержениям», с которыми согласились многие из тех, кто отверг эту идею, – однако эти замечательные возражения приводят к уточнениям, которые неожиданно подтверждают правильность концепции мемов.

Так, а на чьей же стороне я сам? Читатели, пытающиеся так формулировать вопрос, упустили нечто важное. Эта битва мнений, сопровождающаяся улюлюканием зрителей, как раз и есть проявление тех сил, которые я стараюсь вытащить на свет и нейтрализовать. Впереди нас ждут еще более трудные испытания, более изощренное и коварное давление на мышление ученых, философов и обычных людей. А теперь вернемся к моему первому экскурсу в историю.

## **Чем исследование мира пребиотиков напоминает игру в шахматы**

Простейшая, самая древняя форма жизни, способная к самовоспроизведению, нечто вроде бактерии, уже была потрясающе сложной и восхитительно сконструированной самоподдерживающейся системой. (Спокойно. Я разве только что поддержал сторонников Разумного замысла<sup>[25]</sup>? Нет. Но разве убежденный материалист, атеист, дарвинист, как я, может сохранить невозмутимость перед лицом на самом деле *восхитительного совершенства* первых форм жизни?)

Известная проблема «курицы-и-яйца»<sup>[26]</sup>, любимая сторонниками Разумного творения, подразумевает «парадокс» происхождения жизни: эволюция путем естественного отбора не могла бы начаться без потенциала *воспроизведения*, пока не появилась возможность закреплять наиболее удачные решения, однако простейшее самовоспроизведение слишком сложная штука для случайного возникновения<sup>7</sup>. Получается, что эволюция не может начаться без толчка со стороны Творца. На самом деле этот аргумент ущербен и представляет собой комбинацию ложного посыла и отсутствия воображения, что мы дальше и увидим. Однако должны признать, что первое соединение молекул, способное воспроизвести самое себя, было – должно было быть – «инженерным» чудом, составленным из тысяч сложных деталей, способных слаженно работать вместе.

Перед исследователями, работающими над загадкой происхождения жизни, возникает серьезный вызов: как она стала *возможной* без чуда? (Вероятно, ответственность лежит на некоем разумном Творце из другой галактики, но такое объяснение только оттягивает ответ на вопрос и затрудняет сам процесс спрашивания.) Дальнейший путь ясен: надо начать с определения минимального набора, необходимого для возникновения самовоспроизводящейся жизни, – списка всего того, *что может привести к ее возникновению*, – и двигаться в обратном направлении, выясняя наличие доступных материалов (часто их называют исходными молекулами пребиотической химии), выстраивая вероятную последовательность событий, которая могла бы постепенно, без помощи чудес, соединить вместе и в правильном порядке все необходимые составные части, чтобы все заработало. Следует отметить, что этот минимальный список должен быть списком функций, а не частей или материалов. Мышеловка должна ловить мышей, консервный нож должен открывать банки, а живое существо должно достаточно долго обладать способностями добывать энергию и защищать (или чинить) себя, чтобы иметь возможность воспроизводиться.

Как же такое живое существо может возникнуть? Если вы сможете ответить на этот вопрос, то выиграли, почти как если бы поставили противнику мат. Это весьма трудная задача, со многими пробелами, которые только еще ждут заполнения, однако каждый год появляются все новые обнадеживающие открытия, поэтому уверенность в том, что работа будет доведена до конца, игра выиграна, постоянно растет. Жизнь

могла возникнуть разными способами из неживого, но нам нужно найти один, который станет соответствовать всем требованиям науки (пока не будет открыта более совершенная альтернатива) и заткнет хор, голосящий: «Невозможно никогда». Тем не менее найти один-единственный способ – задача настолько сложная, что среди исследователей распространяется убеждение в том, что даже если процессы, которые должны были бы привести к созданию конечного продукта, были случайными и бесцельными, результат сам по себе оказался не только удивительно сложен, но и потрясающе эффективен, – он блестяще справляется со своими функциями. Для того чтобы понять, как возникла жизнь, требуются огромная человеческая изобретательность и упорство. Комментарий Джека Шостака<sup>[27]</sup>, одного из ведущих современных исследователей, автора самого большого прорыва последних лет (Powner, Gerland, Sutherland, 2009<sup>[28]</sup>), прекрасно иллюстрирует отношение ученых к этой проблеме (не пугайтесь химических терминов, просто взгляните, как проводятся исследования – ключевые фразы я выделил курсивом).

В течение 40 лет попытки понять пребиотический синтез нуклеотидов, из которых *строятся блоки РНК*, базировались на допущении, что они должны быть *составлены из трех молекулярных компонентов*: основания (которое может быть аденином, гуанином, цитозином или урацилом), сахара рибозы и остатка фосфатной кислоты. Из многих трудностей, с которыми сталкиваются все, кто работает в этой области, самой неприятной была *невозможность найти путь присоединения пиримидинового основания – цитозина или урацила – к рибозе...* Однако Паунер<sup>[29]</sup> и его соавторы вновь вывели на передний план модель «первой РНК», исследовав вариант синтеза пиримидиновых рибонуклеотидов, в котором сахара и основания образуются из одних и тех же прекурсоров. В этой модели структура рибонуклеотида формируется без участия свободного сахара и молекул основания в качестве промежуточной стадии. Это важное открытие в сочетании с серией дополнительных усовершенствований *позволяет найти весьма надежное решение проблемы пребиотического синтеза рибонуклеотидов* (Шостак, 2009).

Грег Майер, специалист в области эволюционной биологии, отметил самый важный момент этого открытия:

Джон Сазерленд, один из соавторов Паунера и руководитель лаборатории, в которой выполнялась работа, исследовал проблему более двенадцати лет, пока решение не было найдено. А если бы он сдался после десяти лет усилий? Могли ли мы прийти к выводу, что синтез невозможен? Нет. Эта работа показывает тщетность всех вероятных возражений – возражений со стороны сторонников идеи Творения, «Бога белых пятен»<sup>[30]</sup>, не доверяющих природе, опирающихся в своих теориях на невежество как главный аргумент (2009).

В этой книге я буду постоянно использовать приемы исторической реконструкции, основанные на убеждении, что всякое живое существо есть продукт физических процессов, соединивших вместе отдельные элементы, усовершенствовавших их постепенно и приведших в результате к появлению работающей системы без какой-либо примеси сверхъестественного. Мы ведь можем исследовать конечный результат и представить себе некую гипотетическую промежуточную стадию, ступеньку на пути возникновения живых существ, о существовании которых мы знаем доподлинно. Целая серия событий должна была произойти, чтобы привести к изменениям, которые мы сможем наблюдать в ретроспективе, и к постепенному совершенствованию зарождающихся живых систем (мы уже на пути к завершению шахматной партии, продвигаемся вперед). Но пока эти системы не стали *самовоспроизводящимися*, все происходившее было только протоэволюцией, полударвиновским процессом, частичным подобием естественного отбора; это были процессы, которые позволяли увеличить вероятность возникновения все большего количества различных комбинаций ингредиентов, перетасовывая исходные молекулы таким образом и до тех пор, пока их соединения не стали устойчивыми и не положили начало жизни. Живое существо должно захватить *достаточное количество* энергии и строительного материала, чтобы защищаться от разрушения и просуществовать *достаточно долго* для создания *достаточно качественной* копии самого себя. Ретроспективный метод исследования распространен в биологии, без него нельзя обойтись при исследовании

происхождения жизни. Конечно, он постоянно требует выбора оптимального решения: какова была бы самая простая химическая структура, способная сделать *возможным* явление  $x$ ? А окажется ли явление  $x$  *достаточно стабильным*, чтобы пошел процесс  $y$ ?

В весьма известной статье Стивена Джея Гулда и Ричарда Левонтина (1979)<sup>[31]</sup> авторы использовали термин «парадигма Панглосса» как намеренно оскорбительный для теории адапционизма, берущей за основу методологический принцип, согласно которому все части организма считаются *нужными для чего-нибудь*, пока не будет доказано обратное. То есть они все играют некую полезную роль, способствуют циркуляции крови, повышению скорости движения, защите от инфекций, перевариванию пищи, рассеиванию тепла, привлечению партнера и тому подобное. Допущение основано как раз на ретроспективном взгляде, который рассматривает живые существа как эффективно построенные из частей с разными функциями (конечно, есть и известные исключения: например, функции, которые когда-то были нужны, но теперь стали рудиментарными и сопровождают жизнь вида, поскольку не мешают ее поддержанию, или функции, не имеющие никакого смысла, но случайно закрепившиеся в процессе развития).

Шутка Гулда и Левонтина про Панглосса была взята ими из творчества Вольтера. Один из героев его романа «Кандид, или Оптимизм»<sup>[32]</sup> доктор Панглосс, карикатура на философа Лейбница<sup>[33]</sup>, проповедует идею о том, что наш мир – лучший из возможных миров. Бурное воображение доктора Панглосса находит оправдание для любой природной катастрофы или уродства и приписывает всякому несчастью полезные свойства. Они превращаются в божье благословение, которое Бог посылает счастливым обитателям лучшего из миров. Например, венерические заболевания «это вещь неизбежная в лучшем из миров. Если бы Колумб, посещая Вест-Индию, не подцепил этой болезни, которая заражает источник размножения, доставляет ему неудобства и очевидно противна великой цели Природы, мы не имели бы ни шоколада, ни кошенили» (процитировано Гулдом и Левонтиным в 1979 году, стр. 151). Исследователи трудов Лейбница будут настаивать, до определенной степени справедливо, что пародия Вольтера – поклеп на великого ученого, но мы можем это проигнорировать. Было ли заимствование карикатуры на философа критикой идеи

использования оптимальных допущений в биологии? Да, и оно имело два неприятных последствия: атака биологов на адапционизм была ошибочно интерпретирована эволюционистами как серьезные нападки на теорию естественного отбора и убедила многих биологов в том, что самоцензуре надо подвергать не только свою речь, но и мышление, так, будто метод обратной реконструкции был чем-то неприличным, тем, чего следует по возможности избегать.

Ученые, работающие над проблемами происхождения жизни, проигнорировали критику их методов а-ля Панглосс, прекрасно зная, что их стратегические допущения необходимы – они помогают избежать бесплодной траты времени. Нет смысла изучать химические реакции, которые не могли сформировать сложную структуру, ставшую впоследствии необходимым компонентом живого. Конечно, такая стратегия тоже сопряжена с определенными рисками; как отмечал Шостак, долгие годы исследователи делали ошибочное допущение, что, очевидно, лучшим и самым эффективным путем образования соединения основания с рибозой была их непосредственная реакция, и упускали из виду более хитроумный путь получения рибонуклеотидов из общих прекурсоров, минуя промежуточные этапы, *казавшиеся* обязательными.

В шахматах *гамбитом* называется стратегия, использующая жертву фигуры – вроде как шаг назад – чтобы перейти в атаку из лучшей позиции. Когда вы пытаетесь просчитать, что ваш противник собирается делать, гамбит предсказать трудно, поскольку это проигрышный ход, а противник, по умолчанию, не глуп. Такой же риск для реконструктора-биолога несет игнорирование извилистых, но плодотворных путей эволюции. Фрэнсис Крик прекрасно сформулировал это в виде второго правила Орджела: «Эволюция умнее вас». Сверхъестественный путь, которым слепая, бесцельная сила эволюции (включая и пребиотическую химическую стадию) находит нестандартные решения, не может служить ни доказательством акта Творения, ни предлогом *отказаться* от метода реконструкции – это был бы просто полный отказ от исследований. Наоборот, он подталкивает ученых упорствовать и улучшать их игру в реконструкцию. Как и в шахматах, в этой игре сдаваться нельзя: надо учиться на ошибках и продолжать исследования, пуская в ход все возможности воображения и приготовившись к тому,

что сколь бы правдоподобными ни были наши гипотезы, они все равно могут быть опровергнуты, и именно из этих опровержений рождается истина.

Приведу пример возможного *гамбита* в исследованиях происхождения жизни. С самого начала возникает соблазн предположить, что первое живое существо, способное к воспроизводству, должно быть максимально простым (учитывая царившие в то время на планете природные условия). Попробуем: представьте себе самое простое устройство по воспроизведению и попытайтесь заставить его работать в тех условиях. Но в этом даже нет необходимости – возможно, и я думаю, наиболее вероятно, что, скорее всего, первым реальным самовоспроизводящимся объектом был не слишком элегантный, сложный, дорогой, медленный набор *случайных составляющих*, машина Руба Голдберга<sup>[34]</sup>. Когда процесс наконец запустился, репликатор начал постепенно упрощаться в процессе конкуренции со своим же потомством. Многие из удивительных и загадочных трюков построены на том, что публика даже не представляет себе, на какие экстравагантные, затратные и запутанные ухищрения могут пойти фокусники, чтобы достичь нужного эффекта. Если вы хотите разгадать секрет мага, то вы должны усвоить, что его не заботит ни «что скажут люди», ни финансовые расходы, когда он пытается достичь, казалось бы, «мелочей», которые потом можно эффектно использовать в представлении. Природа действует похожим образом, не ведая стыда, – у нее нет бюджета, и ей принадлежит все время Вселенной.

Говоря о достижениях или прогрессе в медленном, неопределенном процессе биогенезиса, мы не проповедуем идеи высшего разума (которым нет места в науке, что само собой разумеется), а, скорее, признаем существование универсальных требований стабильности и эффективности всего живого. Представьте себе биохимиков, работающих над созданием чего-то ужасающего, девайса Судного дня или самозарождающегося луча смерти. Им приходится постоянно контролировать свою работу, прогнозируя различные пути создания этого ужаса. И они вполне могут восторгаться великолепием дизайна придуманного ими кошмара. Позднее я еще расскажу побольше о предпосылках и требованиях реконструкции в биологии. Пока же надеюсь уговорить не отбрасывать мои идеи тех, кого убедили, прямо или понаслышке, что возражения Гулда и Левонтина против



адаптационизма были приняты всем научным сообществом. Несмотря на мнение, высказанное в их знаменитой статье, адаптационизм жив и вполне здравствует: реконструкция, выполняемая внимательно, с учетом всех рисков и ограничений, все еще играет главную роль в биологии и служит единственным надежным средством исследования пребиотических химических процессов, создававших жизнь<sup>8</sup>.

Далее я хочу рассмотреть феномен происхождения жизни в более философской перспективе, как источник *причинно-следственных связей*. Присутствует в Природе некий замысел или это только кажется? Если мы будем рассматривать эволюционную биологию через обратную реконструкцию происхождения видов, потребует ли она выявления причин возникновения определенного порядка в появлении и соединении частей живого организма? Каких причин? Могут ли существовать причины без создателя, проекты без проектировщика?

### 3. О первопричинах

#### Смерть или возрождение телеологии?

Дарвину часто приписывают ниспровержение всеохватывающего учения Аристотеля о том, что у мира есть цель, «конечная цель» (в том смысле, что цель оправдывает средства), или, как говорят французы, – *raison d'être*, смысл существования.

Аристотель сформулировал четыре вопроса, которые мы должны стремиться задать в любой ситуации.

1. Из чего что-то сделано, или какова *материальная причина*?
2. Чем является то, что сделано, или какова *формальная причина*?
3. Кем что-то сделано, или какова *действующая причина*?
4. Ради чего что-то сделано, или *цель, конечная причина*?

Цель из четвертого вопроса по-гречески звучит как *telos*, отсюда появился термин *телеология*. Наука, о которой мы говорим, вывела цель за скобки, и благодарить за это нужно Дарвина. Карл Маркс высоко ценил учение Дарвина и написал (1861) по поводу «Происхождения видов»: «...она [книга] не только нанесла смертельный удар “телеологии” в естествознании, но и эмпирически объяснила ее рациональный смысл...»

Однако более внимательный взгляд на труды Маркса показывает, что он колебался между двумя учениями, продолжающими находить последователей:

Мы должны убрать все телеологические формулировки из естественных наук; *или* теперь, когда мы можем «эмпирически объяснить» «рациональный смысл» природных явлений без привлечения древних идеологий (энтелехии<sup>[35]</sup>, Разумного творения и тому подобного), мы можем заменить устаревшую телеологию новой, постдарвинистской телеологией.

Эту двусмысленность можно обнаружить в практических действиях и высказываниях многих вполне современных ученых. С одной стороны, биологи в повседневной рутине ссылаются на функции и задачи поведения организмов, типа поиска пищи и разметки территории, на работу органов, таких как глаза или плавники, внутриклеточные «механизмы», вроде рибосом, химических реакций или цикла Кребса<sup>[36]</sup>, роль макромолекул, таких как двигательные белки или гемоглобин. С другой стороны, некоторые вдумчивые биологи и биологи-философы обеспокоены прагматизмом этих дискуссий о функциях и целях, считают их лишь удобной метафорой и настойчиво подчеркивают, что таких понятий, как функции, цели, задачи, то есть телеологии, в природе не существует. И здесь мы видим еще одно порождение искажающих воображение сил картезианской гравитации. Картезианский стиль мышления очень соблазнителен, устоять перед ним трудно, и поэтому некоторые полагают, что мы должны следовать принципу воздержания, то есть избегать всеми силами риска заразиться донаучными концепциями – разными духами и душами, аристотелевскими телеологиями и тому подобным, сохраняя разум кристально чистым от любых подобных мыслей. Весьма часто этот принцип вполне разумен, он действует как хирург, вырезающий лишние куски ткани вокруг опухоли. Политические лидеры ведь тоже создают буферные зоны, чтобы держаться подальше от опасного оружия на расстоянии вытянутой руки.

Научная пропаганда, в свою очередь, требует сохранять бдительность. Нераскаившихся телеологов клеймят «дарвинистами-параноиками» (Фрэнсис, 2004; Годфри-Смит, 2009) и «теоретиками заговора» (Розенберг, 2011). Конечно, можно следовать воззрениям, исключая телеологические эксцессы, и позволять себе только взвешенные и солидные варианты терминологии, обозначающей функции; философы изобрели уже множество подобных способов. Я лично считаю, что большинство ученых предполагают, что подобная здравая взвешенная позиция реально существует и уже была сформулирована в какой-либо книге или статье, которую они когда-то вроде как читали. Но насколько я знаю, ни одного подобного классического текста<sup>9</sup> не существует, а многие ученые, вполне невинно ссылающиеся на функции тех существ и субъектов, что они изучают, продолжают настаивать на том, что никогда не собирались и не собираются впасть в грех телеологии.

Одной из побудительных сил для этих споров служит желание не давать возможности развернуться креационистам и сторонникам Разумного творения. Рассуждая о целях и замыслах Природы, мы (возможно) даем им дополнительный шанс; поэтому некоторые думают, что лучше поддерживать строгий запрет на подобные темы и настаивать на требовании не упоминать, что в биосфере что-то может быть «произведено» без человеческого участия. Природный путь создания сложных систем (органов, поведения и т. п.) настолько далек от ремесленного, что мы не должны использовать один и тот же язык для описания столь разных процессов. Об этом пишет Ричард Докинз<sup>[37]</sup> (например, 1996, стр. 4), рассуждая о *конструктоидных* функциях организмов; в «*Рассказе предка*»<sup>[38]</sup> (2004) он отмечает, что «иллюзия спланированного проекта, осуществляемого дарвиновским естественным отбором, чрезвычайно мощна» (стр. 457). Я не согласен с подобной чрезмерной строгостью, которая против нас же и оборачивается. Несколько лет назад я случайно подслушал, как студенты Гарвардского медицинского колледжа в баре восхищались поразительной сложностью белковой машинерии внутри клетки. Один из них воскликнул: «Как можно поверить в эволюцию, наблюдая такое!» Остальные тем временем не возражали, что бы они ни думали на самом деле. Зачем кому-то говорить про это? Эволюционистов не смущает сложность Природы. Они упиваются ею! Открытие и объяснение процесса эволюции внутриклеточных, постепенно усложнявшихся процессов, управлявших жизнью клетки, стало одной из побед эволюционной микробиологии последних лет. Однако замечание парня из бара свидетельствует о том, что в общественном мнении все еще царит убежденность, что эволюционные биологи готовы «допустить» или даже «признать» наличие высшего замысла в Природе. Нужно лучше учиться, особенно студентам-медикам!

Вспомним в этой связи Кристофа Шёнборна, католического архиепископа Вены, который проникся идеями Разумного замысла и отрицал теорию естественного отбора на том основании, что она не может объяснить всего. Он даже написал об этом в статье в *New York Times* и озаглавил ее «В поисках разумного замысла в Природе» (номер от 7 июля 2005 года).

Католическая церковь уступила науке многие вопросы из истории жизни на Земле, тем не менее утверждает, что свет Высшего Разума позволяет

человеческому интеллекту правильно и ясно видеть цели и замыслы природы, в том числе и касающиеся живых существ. Эволюция в смысле существования общих предков может быть правдой, однако эволюция в неodarвинистском смысле, то есть незапланированный, неуправляемый процесс случайных изменений и естественно отбора, – нет. Любая система высказываний, отрицающая это или пытающаяся объяснить непроверяемые доказательства действия Высшего Разума в биологии, есть идеология, а не наука.

Так какую битву мы хотим выиграть? Стараемся ли мы убедить людей в том, что они не видят настоящий, реальный процесс созидания на всех биологических уровнях или мы скорее хотели бы убедить их, что Дарвин показал, что созидание – истинный созидательный процесс, такой, как есть, – возможно без Создателя? Мы уже убедили мир, что атомы не являются первичными атомами в античном смысле и что Земля вращается вокруг Солнца. Зачем же уклоняться от просветительской задачи, цель которой – показать процесс созидания без Создателя? Поэтому я утверждаю (в очередной раз, но с другим ударением) следующее:

*Биосфера прямо-таки насыщена замыслами, целями, причинами. Я называю это «дизайнерским стенсом» (конструктивистской позицией), и он позволяет предсказывать и объяснять разные особенности живого мира, используя те же допущения, которые работают во время биолого-исторической реконструкции прошлого, над которой работают (некоторые) умные люди-созидатели.*

Существуют три разные, но тесно взаимосвязанные стратегии или позиции, которые мы можем принять, стараясь понять, объяснить или предсказать те или иные явления: физическая позиция, конструктивистская позиция и интенциональная позиция (см. Деннет, 1971, 1981, 1983, 1987 и так далее). Физическая позиция наименее рискованна, но и наиболее трудна: вы рассматриваете интересующий вас феномен как физический, подчиняющийся законам физики, и используете все ваши познания в физике, чтобы предсказать, что случится дальше. Конструктивистская позиция работает только в случае, если вы имеете дело с некоей конструкцией,

ископаемым или живой сущностью, или их частями, у которых есть функции и назначение. Интенциональная позиция работает прежде всего с сущностями, предназначенными для потребления информации в процессе реализации их функций. Она работает, рассматривая сущность как некоего разумного агента, приписывая ему «верования», «желания» и «рациональность» и предполагая, что он будет действовать рационально.

Эволюция путем естественного отбора сама по себе не является сконструированной вещью, разумным агентом со своими целями, но при этом она действует так, как будто она именно такова (она играет роль Высшего Разума): это набор процессов, которые «находят» и «отслеживают» поводы для того, чтобы все было устроено именно таким образом, а не иным. Главное различие между причинами, движущими эволюцией, и соображениями, движущими людьми, состоит в том, что для последних свойственно (но не всегда) заранее создавать их у себя в мыслях, в то время как ходы естественного отбора становятся понятными только исследователям, которым удастся воспроизвести этот процесс по мере реконструкции произведений Природы. Название одной из книг Докинза, «Слепой часовщик» (1986), прекрасно отражает кажущуюся парадоксальность этих процессов: с одной стороны, они слепы, бесцельны, бессмысленны, а с другой – в изобилии производят отлично сконструированные сущности, многие из которых сами становятся умелыми мастерами (строителями гнезд, ткачами паутины и так далее), а некоторые даже разумными создателями: нами.

Эволюционные процессы приносят цели и причины в существование точно так же, как они создали цветное зрение (да и сами цвета, по сути): постепенно. Если мы поймем, как человеческий мир причинно-следственных связей вырос из более простого мира, где никаких причин не было, мы увидим, что цели и причины реальны, как и цвета, реальны, как и сама жизнь. Мыслители, которые настаивают на том, что Дарвин изгнал телеологию, должны добавлять, чтобы уж быть окончательно последовательными, что наука доказала, что цвета на самом деле не существуют, да и жизнь тоже не совсем реальна. Все, что существует на свете, – это атомы, они не имеют цвета, и они не живые. Каким же образом скопления неживых и лишенных цвета штучек превращаются в цветную, живую природу? Это риторический вопрос, на который надо и

можно ответить (со временем). А пока я хотел бы выступить в защиту утверждений, что у белков есть причины для воспроизводства, и у бактерии есть причины для ее деятельности, у деревьев, животных, у нас, людей, у всех есть причины (и цвета существуют на самом деле, и да, Вирджиния<sup>[39]</sup>, жизнь на самом деле вполне реальна).

## Разные смыслы «почему?»

Возможно, лучший способ увидеть реальность, а на самом деле вездесущность Природы – это поразмыслить над многозначностью слова «почему». Это слово имеет несколько смыслов, которые можно уловить, перефразировав вопрос: во-первых – *зачем?* Во-вторых – *каким образом?*

«Почему ты даешь мне фотоаппарат?» – человек спрашивает: *зачем* ты это делаешь?

«Почему лед плавает?» – мальчик интересуется, *каким образом* у льда понижается плотность до значений, меньших, чем у жидкой воды?

Вопросы о том, *каким образом* получается то или иное, не требуют ответов на вопрос «*Зачем?*». «Почему небо голубое?», «Почему песчинки разного размера на пляже лежат в разных местах?», «Почему земля трясется?», «Почему во время грозы бывает град?», «Почему сухая грязь растрескивается?» И даже «Почему у турбины отвалилась лопасть?» Некоторые люди хотели бы, чтобы вопрос «Почему лед легче воды?», подразумевал в качестве *причины* – божественного, скорее всего, происхождения – некую особенность неодоушевленного мира. («Я думаю, Господь хотел, чтобы рыбы могли жить подо льдом зимой, ведь если бы пруды замерзали снизу-вверх, это было бы невыносимо для рыб».) Но с тех пор, как у нас есть ответ на вопрос «Почему?» в терминах физики и химии, подобные представления начали смахивать на паранойю.

Сравните четыре вопроса.

1. Вы знаете, почему планеты имеют сферическую форму?
2. Вы знаете, почему шарики в подшипниках сферические?
3. Вы знаете, почему астероиды несферические?
4. Вы знаете, почему игральные кости несферические?

Слово «причина» годится для ответа на все четыре вопроса (по крайней мере, на мой взгляд, а как на ваш?), однако ответы на вопросы 1 и 3 не расскажут ничего о *причинах* (нет никаких причин); они сообщат о *закономерностях*, или, скорее, даже расскажут о *процессах*, легших в основу явления. В некоторых обстоятельствах «причина» означает именно «закономерность», к сожалению. А на вопросы 2 и 4 вы можете, конечно, ответить рассказом о процессе, типа «ну, шарики для подшипников были сделаны на станке, который обтачивает металл... а кости отлиты с помощью такой специальной формы...», однако это не причины. Иногда люди путают разные вопросы, со мной даже был примечательный случай в 1974 году, во время дебатов, в которых я участвовал вместе с отчаянным последователем бихевиоризма<sup>[40]</sup> а-ля Скиннер<sup>[41]</sup>, Лу Майклсом, в Западном Мичиганском университете. Я представлял мою работу «Под кожей у Скиннера» (опубликована в журнале *Brainstorms* в 1978 году), а Майклс, критикуя ее, выказал приверженность идеологии бихевиоризма. Я спросил его: «Почему вы это утверждаете, Лу?», на что он мне ответил: «Потому что это всегда хорошо принималось в прошлом». Я спрашивал его про причину, *зачем*, а он ответил рассказом, *как* так получилось. Именно в этом разница, и неудачная попытка последователей Скиннера отмахнуться от нее должна стать уроком для позитивистски<sup>[42]</sup> мыслящих ученых и показать им, что они платят слишком большую цену за нежелание понимать, что вопрос «Зачем?» нельзя игнорировать.

Эту книгу я начал с вопросов: «Откуда на свете взялся разум? И как это возможно, что он сам задает себе этот вопрос, да еще и отвечает на него?» Они требуют ответа в виде описания процесса, и как раз именно это я собираюсь сделать. Однако это будет особый рассказ – ведь в нем будут содержаться также ответы как на вопрос «Как получилось?», так и на вопрос «Зачем?», и даже на вопрос, кому все-таки следует задавать этот вопрос «Зачем?»

## **Эволюция «почему»: от «как» к «зачем»**

Эволюционный естественный отбор начинается с вопроса «*Как?*» и приходит в результате к вопросу «*Зачем?*» Мы начали с безжизненного мира, в котором не было никаких причин и целей вовсе, но протекали различные процессы: планеты вращались, ледники замерзали и таяли, действовали приливы,



извергались вулканы и происходили миллиарды химических реакций. Некоторые из этих процессов порождали новые процессы, которые порождали свои процессы, пока в один прекрасный «момент» (только не воображайте, пожалуйста, что вдруг сверкнула молния, и...) не *получилось так*, что *возникла возможность описать причины*, по которым все сложилось так, как оно есть сейчас. (Почему мы считаем это объяснение соответствующим и как нам это пришло в голову? Терпение, ответ скоро будет.)

Главная характеристика взаимодействий между людьми, свойство, присущее только нашему виду, – это стремление просить других объяснить нам их мотивы, требовать оправдать их выбор и их действия и судить, одобрять или отвергать ответы, в бесконечных циклах «Почему?» Дети обнаруживают эту свою способность очень рано и испытывают терпение родителей, доводя их до ручки вопросами: «Почему ты пилишь доску?» – «Я делаю новую дверь». «Почему ты делаешь новую дверь?» – «Чтобы закрывать как следует наш дом, когда мы уходим». «Почему нужно закрывать дом, уходя?»... «Потому что мы не хотим, чтобы чужие дяди брали наши вещи»... «Почему у нас есть вещи?» То, как бегло и привычно мы участвуем в этой взаимной проверке здравого рассудка, свидетельствует о ее важности для течения нашей жизни: наша способность адекватно отвечать на проверку понимания причин лежит в основе ответственности (Энском<sup>[43]</sup>, 1957). Те, кто не может объяснить собственные действия или не может действовать в соответствии с причинами, предложенными другими, те, кто не воспринимает других и их мнения, порой воспринимаются как люди с ограниченной дееспособностью и иногда поражаются в правах.

Этот вид деятельности, проверка и оценка причин, движущих нами, не занимает, конечно, каждую свободную минуту, однако играет решающую роль в координации наших действий, в подготовке детей и молодежи к их взрослым ролям, в установке норм, согласно которым мы оцениваем один другого. Эта деятельность играет такую важную роль в существовании нашего вида, что нам порой трудно вообразить, как другие социальные виды – дельфины, волки и шимпанзе, к примеру, – могут обходиться без нее. Как научить подрастающее поколение «знать свое место» без соответствующих *разъяснений*? Каким образом слоны улаживают разногласия по поводу того, когда и в каком

направлении двигаться? По идее, им должно хватать особых инстинктивных сигналов одобрения или неодобрения, а мы должны помнить, что ни один вид, кроме людей, не достиг столь высокого уровня сложного поведения, основанного на сотрудничестве.

Уилфрид Селларс<sup>[44]</sup>, философ из Питтсбургского университета, назвал это коллективное обсуждение причин и мотивов строительством, или созданием «логического пространства причин» (1962) и стал вдохновителем целого поколения питтсбургских философов, выдающимися представителями которого стали Роберт Брэндом и Джон Хаугланд<sup>[45]</sup>, продолжившие его исследования. Какие действия считаются допустимыми и почему? Как новые нормы и понятия проникают в пространство причин и как меняются понятия о нарушении норм? Пространство причин пронизано *нормами*, взаимными договоренностями о том, *что должно*, что правильно, а что неправильно в нашей вечной людской игре в причины и следствия. Коль существуют причины, значит есть место и потребность в некоей системе *оценок* и возможности коррекции в случае, если что-то пойдет не так.

Эта «нормативность» лежит в основе этики: способность оценить адекватность выдвигаемых причин служит необходимым *условием* для организации жизни общества. Как и почему возникли эти практики и правила? Они не существовали вечно, но существуют сейчас. Как же они возникли и зачем? Питтсбургские философы не задавали этот вопрос, не спрашивали, как «так получилось», поэтому мы дополним их анализ тщательно продуманными собственными размышлениями на тему эволюции «причин». Я постараюсь показать, как игнорирование этого вопроса привело питтсбургских философов к утрате разницы между двумя разными типами норм и соответствующими им способами исправления ошибок. Я назову эти системы норм *социальной* и *инструментальной нормативностью*. Первая система, проанализированная и разрекламированная питтсбургскими учеными, содержит *социальные* нормы, которые возникают в ходе общения и взаимодействия (поэтому Хаугланд в 1998 году писал о «цензуре» членов сообщества, играющей роль корректировщика). Вторая система играет роль контроля качества и эффективности, включает в себя технические нормы, она, если можно так выразиться, запускается в действие рыночными силами или природными катастрофами. Разница

между системами норм аналогична разнице между благими делами и хорошими инструментами. Благое дело может быть плохо выполнено или даже провалено, а хороший инструмент можно использовать для жестоких пыток или в качестве дьявольского оружия. Такую же разницу мы можем обнаружить и в негативных примерах, скажем, это может быть разницей между *непослушанием* и *глупостью*. Люди могут наказать вас за непослушание сознательно, в соответствии с их представлениями, а Природа наказывает без всякого умысла за глупость. Как мы увидим дальше, нам нужны обе системы норм, чтобы настроить перспективу, которая позволит *различить* причины в Природе.

Разумное восприятие не развивалось параллельно с разумом так же, как цветное зрение не развивалось параллельно с возникновением цветов.

Везде, где существуют причины, подразумевается и существование неких норм: реальными причинами всегда считаются веские причины, причины, которые объясняют рассматриваемое свойство или событие. (Вопрос «Как?» не требует каких-либо оправданий.) Когда мы подвергаем исторической реконструкции некий только что обнаруженный артефакт, к примеру, мы можем задать вопрос, почему у него сбоку приделана странная ручка, которая на первый взгляд совершенно не нужна (не выполняет никакой полезной функции – она бросает тень под определенным углом и изменяет положение центра тяжести артефакта, но не имеет видимого предназначения). Мы ожидаем, пока не обнаружим обратного, что у создателя артефакта были некие причины, причем веские причины, приделать ручку. Может быть также, что эта причина существовала в прошлом, однако постепенно она исчезла, а производители забыли об этом. Ручка стала бессмысленной архаикой, вообще ни для чего не нужной, но ее прикрепляют к изделию исключительно из-за инерции производственного процесса. Подобные ожидания движут и историческими реконструкциями истории живых существ, и биологи часто позволяют себе рассуждать небрежно о том, что «Природа собиралась» или «Эволюция задумывалась», когда «выбирала» некое свойство живого существа<sup>10</sup>. Нет никаких сомнений в том, что эта привычка биологов является непосредственным результатом исторической реконструкции ископаемых существ, задуманной и выполненной другими людьми, которые, в свою очередь, унаследовали социальную практику поиска причин для

человеческой деятельности. Эта практика *может быть* как устаревшими отголосками донаучного мышления, – и многие биологи предполагают именно это, – так и может означать, что биологи нашли блестящий способ распространить методы исторической реконструкции на окружающую среду, используя мыслительные инструменты, которыми Природа наградила нас, чтобы обнаружить в мире реальные паттерны, которые вполне могут быть названы *причинами* существования других реальных паттернов. Чтобы иметь право отстаивать последнее утверждение, нам нужно заглянуть в процесс эволюции самой эволюции.

## Плодитесь и размножайтесь

В моей книге «*Опасная идея Дарвина*» (1995) я утверждал, что естественный отбор представляет собой *алгоритмический* процесс, совокупность алгоритмов сортировки, которые, в свою очередь, состоят из алгоритмов создания и тестирования, использующих случайность (псевдослучайность, хаос) на стадии созидания и что-то вроде бездумного контроля качества на стадии тестирования. Победители соревнования продвигаются вперед за счет открывающихся возможностей более активного размножения. Как же происходит этот каскад постоянного созидания? Как отмечалось в предыдущей главе, фактический набор процессов, которые легли в основу возникновения жизни, все еще доподлинно не ясен, однако туман понемногу рассеивается.

Как и обычно, ученые движутся путем проб и ошибок, регулярных и упорных перепроверок, позволяющих постепенно продвигаться вперед.

Пребиотический, или, как его еще называют, абиотический мир не был совершенным хаосом, облаком мечущихся атомов. В частности, в нем существовали определенные *циклические* процессы, как правило, пространственно-временного характера: времена года, смены дня и ночи, приливы и отливы, круговорот воды, тысячи химических реакций на атомарном и молекулярном уровнях. Представьте себе эти циклы в виде петлевых алгоритмов, процессов, которые возвращаются на исходную точку после некоего «достижения» – накопления чего-то, или перемещения чего-то, или сортировки чего-то, к примеру, и повторяются снова (и снова, и снова), постепенно меняя состояние мира и *увеличивая тем самым вероятность*

*того, что возникнет нечто новое.* Яркий пример абиотического процесса приведен Кесслером и Вернером<sup>[46]</sup> в статье в журнале *Science* за 2003 год.

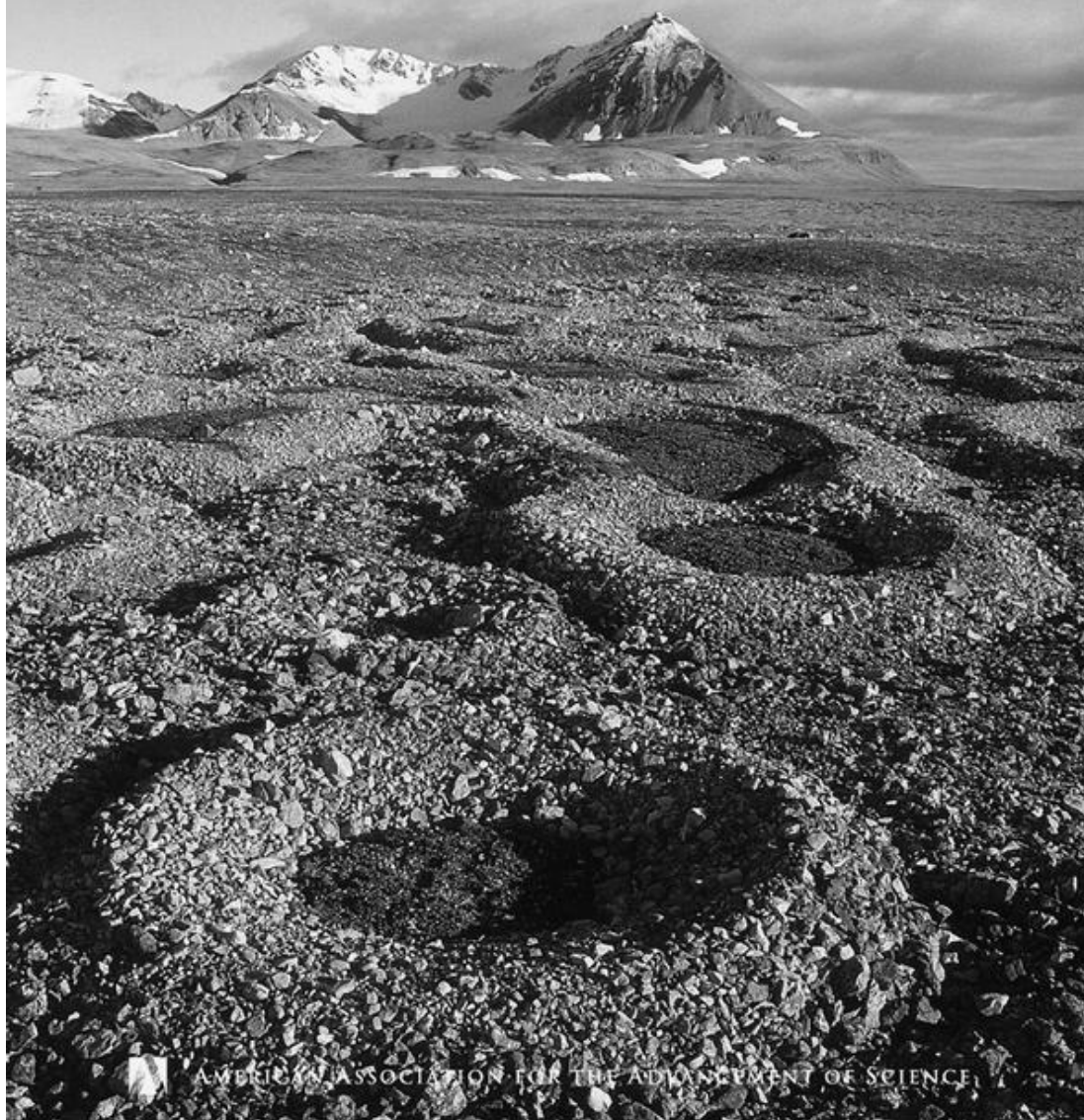
Каменные круги на острове Шпицберген в Арктике выглядят поразительно, они рассыпаны по всему ландшафту и могут показаться вполне рукотворными, напоминая современные садовые скульптуры Энди Голдсуорти<sup>[47]</sup>, однако они имеют, как оказалось, совершенно естественное происхождение. Это результат сотен и тысяч совершенно бесцельных циклов замерзания и таяния в Заполярье. Крестьяне в Новой Англии уже многие века знают, что мороз готовит каждую зиму им новый «урожай» камней, которые выталкиваются при замерзании почвы на поверхность земли, поэтому перед вспашкой и посадкой зерновых приходится убирать камни. В Новой Англии до сих пор сохранились «каменные стены» вдоль границ полей, сегодня уже засаженных лесом; никто никогда не пытался там что-то строить – это просто длинные штабеля валунов и более мелких камней, сложенных по краям когда-то возделывавшихся полей.

# Science

17 January 2003

Vol. 299 No. 5605

Pages 293-456 \$10



AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

Рисунок 3.1. Кесслер и Вернер, каменные круги. © Science magazine and Mark A. Kessler

Они остаются свидетельством тяжелого, кропотливого человеческого труда, у которого как раз были причины и цель. По иронии судьбы, если бы крестьяне не перетаскивали камни во время многочисленных циклов таяния и замерзания, камни

могли бы сформировать «каменный узор», о котором говорилось выше, не обязательно круги, чаще многоугольники, иногда даже лабиринты и другие сложные фигуры. Кесслер и Вернер дали объяснение процесса и построили его модель – алгоритм, который сортирует камни в зависимости от таких параметров, как размер, увлажненность почвы и плотность, температура, скорость замерзания, уклон местности. У нас, таким образом, есть вполне внятное и понятное объяснение того, откуда взялось это явление в этой конкретной местности, а всякий, кто, столкнувшись с этими каменными кругами, возомнит, что у них был создатель, причем с ответом на вопрос «Зачем?», будет тотально не прав.

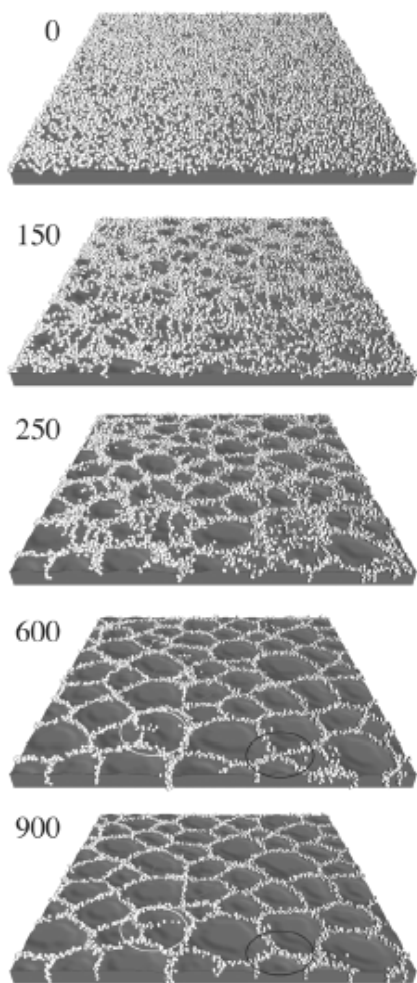


Рисунок 3.2. Алгоритм сортировки камней по Кесслеру и Вернеру. © Science magazine and Mark A. Kessler

В абиотическом мире множество аналогичных циклов происходит одновременно, но не синхронно, цикл за циклом внутри цикла, с разной периодичностью, «осваивая» пространство химических возможностей. Мы имеем дело с огромным разнообразием параллельных процессов, это немножко смахивает на *массовые процессы производства* в промышленной индустрии, когда множество различных частей и деталей изготавливается в разных местах и в разном темпе, а потом их соединяют в процессе сборки конечного продукта. Однако абиотические массовые процессы не имеют ни планов, ни мотивов.

В абиотическом мире нет дифференциального *воспроизводства*, однако мы можем в нем наблюдать большое разнообразие в области дифференциальной *устойчивости*: некоторые временные комбинации отдельных частей существуют дольше, чем другие, получая больше времени для корректировки или дополнения. Богатый может стать еще богаче, даже если не может передать свои богатства наследникам. Дифференциальная *устойчивость* должна каким-нибудь образом постепенно превратиться в дифференциальное *воспроизводство*. Протодарвиновские алгоритмы дифференциального «выживания» химических соединений вполне могли породить циклы автокаталитических реакций, которые, в свою очередь, могли дать начало дифференциальной *репликации* как частному случаю дифференциальной устойчивости, удивительной ситуации, которая создает взрывную возможность появления соединений, умножающих свои преимущества путем... *размножения!* Так возникают группы почти дубликатов тех «устойчивых», которые могут «осваивать» куда как большее количество разных уголков планеты, чем один или два «обычных устойчивых».

«Бриллиант – это навсегда», гласит рекламный слоган, но это всего лишь преувеличение. Бриллиант и правда поразительно устойчив, гораздо более устойчив к воздействиям, чем его конкуренты, однако его устойчивость все-таки зависит от времени. Бриллиант во вторник выглядит точно так же, как бриллиант в понедельник, и так далее. Он не размножается. Тем не менее он может потихоньку накапливать изменения, износ и трещинки, пятна грязи, присыхающие к поверхности, и прочее, что может сделать его менее устойчивым. Как и другие прочные вещи, он проходит через многие циклы, попадая в различные события вокруг него тем или иным образом. Обычно



воздействия как бы скользят мимо или стираются другими воздействиями, но иногда образуется некий защитный барьер: оправа, стена или перегородка, которые обеспечивают надежную защиту.

В мире программирования существуют два известных явления – *серендипити*<sup>[48]</sup> и противоположный ему *клобберинг*. Серендипити представляет собой случайную коллизию двух несвязанных между собой процессов, приводящую к удачному результату, а клобберинг – обратное явление, когда случайная коллизия приводит к разрушению. Программисты устанавливают специальные формы защиты от клобберинга, что позволяет сделать процессы устойчивыми и защитить вычислительные циклы от интерференции. Точно так же и для ненарушенного протекания различных химических циклов необходимы некие перегородки или мембраны (например, для цикла Кребса<sup>[49]</sup> и тысяч других реакций), и их появление тоже могло способствовать возникновению жизни. (Прекрасный образец подобного взгляда на химические циклы в живых клетках как совокупность алгоритмов дана в книге Dennis Bray, *Wetware*, 2009<sup>[50]</sup>.) Даже простые бактериальные клетки обладают чем-то вроде нервной системы, состоящей из химических связей исключительной эффективности и элегантности. Однако как же все-таки могла бы эта комбинация из мембран и циклов реакций возникнуть в пребиотическом мире? «Не за миллион лет», – говорят некоторые. Справедливо, наверное, но что насчет сотни миллионов лет? Это должно было случиться всего один раз, чтобы разжечь огонек самовоспроизводства.

Вообразите, что мы вернулись в прошлое, в первые дни этого процесса, когда устойчивость начала постепенно превращаться в размножение, и мы видим распространение некоторых штук, там, где раньше их не было, и мы спрашиваем: «Почему мы видим эти невероятные вещи здесь?» Вопрос получается двусмысленный! В ответ у нас есть и рассказ, *как* это получилось, и объяснение *зачем*. Мы имеем дело с ситуацией, когда уже существуют некоторые химические структуры, которым просто *нет* альтернатив, некоторые соединения оказываются *устойчивее* и сохраняются *лучше* в существовавших тогда условиях, чем другие, похожие. *До возникновения полноценного воспроизводства должны были появиться весьма устойчивые соединения, структуры, стабильные столь долгое время, чтобы его хватило для*

*сохранения изменений.* Это было не очень впечатляющее достижение, но именно то, что легло в основу дарвиновского процесса: нечто, что вроде как уже что-то может, но пока ничего такого особенного. В нашей реконструкции мы становимся свидетелями «автоматического» (алгоритмического) вытеснения *нефункционального* функциональным. А к тому времени, когда мы доберемся до бактерии, функциональность станет прямо-таки виртуозной. Другими словами, *причины, почему* части собраны и упорядочены именно таким образом, существуют. Мы можем подвергнуть процессу обратной реконструкции любую самовоспроизводящуюся сущность, определив ее сильные и слабые стороны и разъяснив, *почему* это именно так. Это и есть зарождение причин, и мне доставляет удовольствие отметить, что это пример того, что Гленн Адельсон<sup>[51]</sup> называл «дарвинизмом о дарвинизме» (Godfrey-Smith, 2009): мы наблюдаем, как виды более сложных причин постепенно формируются путем отбора из более простых причин, «*зачем*» из «*как*», без каких-либо видимых скачков. Точно так же, как не существует Первого Млекопитающего – то есть млекопитающего, чьей мамой было бы не млекопитающее – нет и Первопричины, некоего свойства биосферы, которое могло бы встать у истоков чьего-либо «существования», сделав это успешнее, чем «конкуренция».

Естественный отбор, таким образом, служит автоматическим «искателем причин» – он их и «обнаруживает», и «одобряет», и «закрепляет» на протяжении многих поколений. Кавычки напоминают, что естественный отбор не имеет разума и не имеет никаких собственных причин, однако потрясающе компетентен в усовершенствовании результатов. Давайте посмотрим, понимаем ли мы, что на самом деле означают пугающие кавычки. Рассмотрим популяцию жуков во всем ее разнообразии. Некоторые из них поступают правильно (размножаясь), большинство – нет. Возьмем представителя меньшинства (типичного), который ведет себя правильно с репродуктивной точки зрения, и посмотрим, *почему* он это делает лучше, чем средний жук. Этот вопрос опять же двусмыслен: его можно интерпретировать и «*как так получилось?*», и «*зачем он это делает?*». Во многих случаях, даже в большинстве случаев ответ *вообще не будет содержать причин*; это просто глупая случайность, счастливая или нет. В такой ситуации мы можем ответить только на вопрос «*как?*». Однако если у нас есть подмножество, вполне возможно, очень небольшое, случаев, в которых можно ответить на вопрос

«зачем?»), есть *отличие*, которому удалось создать *разницу*, в этом случае мы видим зарождение причины, протопричины, если угодно. Изучение процесса объясняет, как так получилось, и показывает, почему эти жуки оказались удачливее других, почему они выиграли в конкурентной борьбе. «Позвольте выиграть лучшей сущности!» – таков слоган эволюционного процесса, и победители, будучи лучшими, носят на себе свидетельства своих достижений. В каждом поколении, в каждой линии только некоторым конкурентам удастся размножиться, и каждый потомок в следующем поколении более удачлив или более одарен. Наша группа жуков прошла отбор (вы можете сказать почему, но лучше звучит – по *причине*). Этот процесс объясняет накопление функций процессом слепого отбора причин, создающих сущности, которые обладают целями, но не подозревают об их существовании. Принцип необходимого знания<sup>[52]</sup> стал известен благодаря шпионским романам, однако царит и в биосфере: организму не обязательно знать причины, по которым полученные им в наследство дары приносят ему пользу, да и естественному отбору самому не нужно понимать, что он делает.

Дарвин это отлично знал:

«Термин “естественный отбор” во многих отношениях плох, поскольку кажется, будто речь идет о сознательном выборе; однако он выглядит по-другому после более близкого знакомства. Никто не возражает химикам, которые говорят про “избирательное сродство”; и, несомненно, у кислоты не больше выбора, соединиться или нет с основанием, чем у условий жизни возможности определить, сохранять новую форму или нет... Для краткости я иногда говорю о естественном отборе, как о разумной силе – в точности как астрономы говорят о гравитационном притяжении, управляющем движением планет... Я также часто персонифицировал Природу, ибо было чрезвычайно трудно избежать подобной двусмысленности; однако под природой я имею в виду лишь совокупное действие и результат множества естественных законов, а под законами – лишь предустановленную последовательность событий» (1868, стр. 6–7).

Так что причины существовали задолго до того, как появились их разумные выразители, то есть мы. Причины, которые прослеживаются в эволюции, я назвал «блуждающей целесообразностью», и этот термин вызвал раздражение у некоторых мыслителей, заподозривших, что я говорю о каких-то духах. Вовсе нет. Блуждающая целесообразность имеет столько же общего с духами, как и сила гравитации или центр тяжести. У куба восемь углов было еще до того, как люди изобрели арифметику, а астероиды обладали центром тяжести задолго до того, как физикам пришла в голову идея гравитации и способы ее вычисления. Причины существовали задолго до появления тех, кто о них рассуждает. Некоторые находят мою манеру мыслить нервирующей и, вероятно, «нездоровой», но я не сдамся. Вместо этого я надеюсь в этой книге развеять их страхи и убедить в том, что мы должны быть счастливы возможностью говорить о причинах, обнаруженных эволюцией задолго до того, как они были замечены и сформулированы учеными и другими специалистами<sup>11</sup>.

Поразительно похожие конструкции можно увидеть на рисунках 3.3 и 3.4 на цветных вставках. Термитник и знаменитый храм Саграда Фамилия Гауди очень похожи по форме, однако кардинально различаются по происхождению и строению. У структуры и формы термитника есть свои причины, но они неведомы термитам, которые его построили. У них нет Архитектора-Термита, который сделал бы проект, и ни один из термитов не имеет ни малейшего понятия, почему они строят термитник именно таким способом. Это умение без понимания, и о нем мы еще поговорим. У формы и конструкции шедевра Гауди тоже есть причины, но это собственные (в большинстве своем) причины Гауди. У Гауди были причины создать именно те формы, что были построены по его проекту; у форм, построенных термитами, тоже есть причины, но у самих термитов никаких причин нет. Это те же причины, по которым деревья раскидывают ветви, но они в коем случае не являются собственными причинами деревьев. Губки и бактерии тоже делают что-то по каким-то причинам, и даже вирусы действуют не без причин. Но это не их причины, им самим никакие причины не нужны.

Являемся ли *мы* единственными разумными создателями своих собственных причин? Это очень важный вопрос, но я отложу ответ на него до того момента, когда смогу предложить вам более широкие перспективы, о которых уже писал. До сих

пор я полагал, что вполне доказано, что Дарвин не исключил полностью телеологию; он вписал ее в Природу. Однако это заключение не распространено так широко, как следовало бы, и некоторые ученые почти с брезгливостью избегают говорить о замысле и причинах. Пространство причин создается в процессе человеческой деятельности, стремления видеть во всем причинно-следственные связи и пронизано нормами, как социально-этическими, так и инструментальными (см. разницу между непослушным и глупым). Историческая реконструкция в биологии является производной от причин-суждений-оценок.

Эволюцию от *как* к *зачем* можно проследить в нашем описании постепенного возникновения живых существ из каскада пребиотических циклов. Блуждающая целесообразность возникает в виде причин существования некоторых свойств; они не предполагают существования разумных создателей, даже если результат созидательного процесса поразительно хорош. Например, причины создания колониями термитов их удивительных сооружений существуют, хотя сами термиты, в отличие от Гауди, этих причин не осознают и ими не руководствуются; их замечательное создание не является результатом труда разумного создателя.

## 4. Две странные инверсии причинности

### Как Дарвин и Тьюринг разрушили чары

До Дарвина мир объединяла не наука, а традиции. Все, что существовало во Вселенной, от самой возвышенной сущности до самой скромной (муравей, камушек, дождевая капля), было созданием еще более возвышенной сущности, Бога, всемогущего и всеведущего разумного Творца, – он был поразительно похож на второе по значению возвышенное существо, поплоше. Подобное положение вещей можно назвать нисходящей теорией творения. Дарвин заменил ее теорией творения, возникающей «ниоткуда», как пузырьки в газировке. Роберт Маккензи Беверли<sup>12</sup>, один из критиков Дарвина в XIX веке, выразился об этом весьма живо:

«Главным Творцом теории, которую мы обсуждаем, стало Тотальное Невежество; получается, фундаментальным принципом, на котором покоится мироздание, служит предположение, ЧТО ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ СОВЕРШЕННОЕ И ПРЕКРАСНОЕ СОЗДАНИЕ, НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗНАТЬ, КАК ОНО УСТРОЕНО. При внимательном подходе мы обнаружим, что это предположение в сжатой форме выражает основной смысл этой Теории, и в нескольких словах излагает суть того, что хотел сказать г-н Дарвин; поставив всю систему рассуждений с ног на голову путем странной инверсии причинности, он полагает Абсолютное Невежество вполне годным заменить Абсолютную Мудрость во всех актах творения» (Beverley, 1868).

Эта «инверсия причинности» и в самом деле была «странной», и недоверие Беверли до сих пор отдается эхом среди обескураживающе значительной части населения, даже в XXI веке.

Если мы вернемся к теории случайного творения Дарвина, мы можем представить себе всю деятельность по созданию нашего мира как некий процесс постепенного развития того, что я условно называю пространством созидания. Начало должно быть положено первыми примитивными репликаторами, как мы

убедились в главе 3, и постепенно процесс должен был бы усложняться, проходя через многочисленные волны естественного отбора, продвигаясь к многоклеточной жизни во всех ее формах. Действительно ли подобный процесс способен породить все те чудеса, что мы наблюдаем в биосфере? Скептики еще со времен Дарвина пытались всячески продемонстрировать, что то или иное чудо просто недостижимо таким трудоемким и лишенным разумного выбора путем. Они постоянно ищут нечто живущее, что *не могло возникнуть* бы путем естественного отбора. Я назвал этот процесс «поиском небесного крюка», поскольку это похоже на мифическую уверенность, что в небе можно за что-нибудь зацепиться, чтобы поднять некий груз (Деннет, 1995). Небесный крюк болтается очень высоко в пространстве созидания, и его не помогают ухватить даже наши предки, а уж они-то точно считались когда-то результатом особого акта творения. Скептики снова и снова пытаются найти этот небесный крюк, но обнаруживают вместо него удивительный подъемный кран, лишенное малейшего волшебства устройство в пространстве созидания, которое позволяет все более эффективно исследовать возможности созидания, поднимаясь все выше и выше. Подъемным краном для природы служит эндосимбиоз<sup>[53]</sup>; он поднимает простые одиночные клетки до уровней все возрастающей сложности, в царство многоклеточных организмов. Подъемным краном служит и половое размножение: оно позволяет генам перемешиваться и делает слепой отбор путем проб и ошибок существенно эффективнее. Язык и культура тоже служат подъемными кранами, они приумножают новое и открывают огромные пространства возможностей для все более умных (но без всякой примеси чуда) творцов. Если бы язык и культура не стали бы одним из инструментов научно-технической эволюции, у нас не было бы плантаций светящихся в темноте кустов табака с генами светлячков.

Это не волшебство. Они точно так же являются плодами Древа Жизни, как паутина или плотины бобров, однако вероятность их возникновения без участия рук и культурных достижений *Homo sapiens* равна нулю.

По мере того как мы узнаем все больше и больше о нанотехнологиях жизни, которые делают подобные достижения возможными, мы начинаем понимать вторую странную инверсию причинности, произошедшую век спустя благодаря другому блестящему англичанину: Алану Тьюрингу. Вот перед

вами эта инверсия Тьюринга, сформулированная в стиле Беверли:

ЧТОБЫ СТАТЬ СОВЕРШЕННОЙ И  
ПРЕКРАСНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ,  
НЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ВЛАДЕТЬ АРИФМЕТИКОЙ.

Математические вычисления совершались и до изобретения Тьюринга, они проводились в научных и инженерных целях в сотнях, может быть, тысячах проектов. Только вычислителями были люди, а не машины. Многие из них были женщинами, многие обладали степенью в области математики. Они были человеческими существами, которые прекрасно понимали, что такое арифметика, однако Тьюринг первым понял, что им не нужно было ее знать! Он отметил: «Поведение компьютера в любой момент определяется символами, которые он наблюдает, и “состоянием его ума” в данный момент» (Тьюринг, 1936, 5). Это «состояние ума» (так гласит страшноватая цитата Тьюринга) представляло собой механический набор инструкций типа «если... то...», указывающих, что делать и в какое «состояние ума» входить дальше (и повторять до тех пор, пока в инструкции не появится СТОП). Тьюринг показал, что можно создать бездумные машины, абсолютно ничего не знающие, но способные в совершенстве исполнять арифметические действия, следовать «инструкциям» механическим путем. Еще более важным было то, что он продемонстрировал, что если в инструкции включить функцию разветвления, *возможность выбора пути*, возникающую при соблюдении определенных условий (все те же «если... то» инструкции, такие, как «если встретил 0, замени его на 1 и сверни налево, а если встретил 1, оставь все как есть и сверни направо и перейди в состояние  $n$ »), машины смогут совершать бесконечно сложные действия, определяемые этими инструкциями, то есть программами. Программы придают им свойство компетентности: они могут делать любые вычисления. Другими словами, программируемый цифровой компьютер есть та самая универсальная машина Тьюринга, способная имитировать любую цифровую вычислительную машину специального назначения, следуя набору инструкций, которые реализуют это специальное назначение в программном обеспечении<sup>13</sup>. (Вам не нужно перепрограммировать ваш смартфон, чтобы он выполнял какие-то новые задачи; достаточно загрузить приложение и превратить его в



астрономический атлас, переводчик, ручной калькулятор или грамматический справочник...) Благодаря Тьюрингу людям стало доступно огромное Пространство Алгоритмов обработки информации, он предвидел, что путь от Абсолютного Невежества к Искусственному Интеллекту проходит через это пространство такой длинной лестницей со множеством ступеней.

Многие люди не могут смириться с инверсией причинности Дарвина. Их называют креационистами. Они до сих пор продолжают искать тот самый небесный крюк – «необъяснимую сложность» (Behe<sup>[54]</sup>, 1996) некоторых созданий биосферы, которые якобы не могли бы возникнуть в результате описанных Дарвином процессов. Точно так же многие люди не в состоянии принять и инверсию Тьюринга, и практически по тем же причинам. Они хотят верить, что чудеса разума недоступны устройствам, сделанным из обычной материи, что мозг является если не совсем в буквальном смысле чудом, то хотя бы загадочной субстанцией, бросающей вызов естественным наукам. Они не хотят залечить картезианскую травму.

Но почему? Мы уже упоминали о не самых приглядных мотивациях таких людей: страхе, спеси, любви к конспирологии и тайнам. Есть и другие причины (ответ на вопрос *как?* или на вопрос *зачем?*): и Дарвин, и Тьюринг утверждали, что открыли нечто весьма тревожное, почти невыносимое для человеческого разума – умения, *компетенции без понимания*. Беверли выразил эту идею более образно: он назвал ее *творческими способностями без интеллекта!* Представьте, насколько это идет вразрез с нормами, закрепленными в наших социальных и образовательных практиках: *понимание якобы является (лучшим) источником познания*. Мы отправляем наших детей в университеты, чтобы там они смогли понять законы развития и существования нашего мира, получить навыки работы, которые потом станут им хорошим подспорьем в жизни, сформировать знания и способности, научиться пользоваться всем тем внушительным запасом познаний, который мы накопили для них. (Я использую «познание» и «понимание» в данном контексте в качестве синонимов, отдавая предпочтение «познанию», поскольку это слово используется наиболее часто в слоганах благодаря аллитерации со словами «знание» и «понимание».) Почему мы так пренебрежительно относимся сегодня к зубрежке? Да потому что мы убедились (не правда

ли?), что *понимание* темы или метода – единственный путь (единственный или даже лучший?) к познанию темы или метода. Мы отвергаем бездумное заучивание, которое похоже на заполнение пустых ячеек в таблице безо всякого понимания цели. Мы презираем идею, что раскраска по номерам может создать творческих личностей. Наш девиз должен был бы звучать так:

Если вы заставите их понять, то их компетентность приложится!

Следует отметить, что в этом подходе гораздо больше идеологии, чем кажется. Нам уже известны случаи, когда применение этого «священного принципа» приводило к катастрофическим последствиям, – например, эксперимент с «новой математикой». С его помощью безуспешно пытались обучить детей вначале теории и различным абстрактным концептам, вместо того чтобы начать со сложения и вычитания, таблицы умножения, простых дробей и элементарных алгоритмов вроде деления в столбик и счета по два, по пять и по десять.

Служба в армии служит одним из самых эффективных способов усвоения знаний в мире, превращая средних школьников в профессиональных механиков реактивных двигателей, операторов радаров, штурманов и целый сонм иных технических специалистов благодаря большим дозам «работы на земле». Понимание возникает у этих специалистов постепенно, на базе больших объемов чисто практической грязной работы, и благодаря им мы имеем яркое эмпирическое доказательство того, что умение не всегда зависит от понимания, и часто служит лишь предпосылкой для будущего понимания. Дарвин и Тьюринг рассматривали крайний случай подобной точки зрения: совершенство мира и понимание его возрастают в конечном счете из неосознанных процессов, превращающихся со временем во все более умелые – и, соответственно, осознанные – системы. Это на самом деле очень странное превращение, опровергающее додарвиновское видение Творца, трудившегося над проектом эволюции новых создателей в нашем лице.

Наш скептицизм по поводу умения без понимания содержит в себе некую логику, но не имеет причин. Оказывается, представление о том, что уметь что-либо без понимания невозможно «само собой», неверно; оно только

кажется правильным, да и кажется лишь потому, что наш ум был сформирован таким образом, чтобы думать именно так. Для того чтобы рассеять эти чары, потребовалось вмешательство Дарвина, а затем и Тьюринг довершил разрушение мифа, явив миру новую идею, что мы можем перевернуть традиционный порядок и построить разумную систему на основе каскада постоянно совершенствующихся умений, тем же путем, как эволюция с помощью естественного отбора создавала все более совершенные конструкции, устройства, органы, инстинкты.

Между двумя странными инверсиями Дарвина и Тьюринга большая разница. Дарвин показал, как совершенное создание может возникнуть в результате цепочки процессов в отсутствие сколько-нибудь разумного замысла; а последовательности Тьюринга как раз наоборот являются результатом весьма интеллектуального творчества. Дарвин *открыл* эволюцию путем естественного отбора, Тьюринг *изобрел* компьютер. Многие люди полагают, что разумный Господь создал все условия для того, чтобы начался эволюционный естественный отбор, а Тьюринг появился, чтобы сыграть ту же самую роль в разработке идеи (материального, неживого, лишённого способности мыслить) компьютера, который впоследствии станет местом, где понимание может возникнуть из некоего подобия крошечной эволюции, серии улучшений, состряпанных из основных вычислительных элементов. Разве роль Тьюринга как разумного Творца *противостоит*, а не, наоборот, *расширяет* сферу действия странной инверсии Дарвина? Вовсе нет, и поиск ответа на этот вопрос станет важнейшей темой и главной задачей остальной части этой книги. Краткое объяснение состоит в том, что Тьюринг сам представляет собой одну из ветвей Древа Жизни, и его достижения, практические и теоретические, являются косвенными продуктами слепых дарвиновских процессов, точно такими же, как паутина или плотины бобров. В этом нет никакого драматического разрыва, никакого нарушения непрерывности, нам по-прежнему не нужен небесный крюк, который бы перенес нас от пауков, плетущих паутину, и бобров, строящих плотину, к Тьюрингу и его машинам. Однако некий пробел все-таки существует, поскольку творческий метод Тьюринга разительно отличается от методов пауков и бобров, и нам необходимо ясно и четко осознать, в чем эта разница. Если творчество *без* понимания столь поразительно плодотворно – способно создать, к примеру, соловья, – почему нам необходимо понимать природу наших способностей создавать оды соловьям и компьютерам? Как и

почему человеческий способ понимания появился на сцене эволюции? Во-первых, давайте сделаем эту разницу яркой и зримой.

Термиты являют собой прекрасный пример созидания без понимания, эти существа способны построить крепкие, безопасные, отлично проветриваемые дома в отсутствие чертежей и начальников (королева термитов скорее играет роль сокровищ короны, чем главного начальника); а Антонио Гауди – почти совершенное подобие того самого Творца, богоподобный руководитель, вооруженный схемами, чертежами, методичками, заполненными всевозможными творческими указаниями и причинами, почему так, а не иначе. Его великое творение в Барселоне – образец великолепного творческого вдохновения, превзойти которое практически невозможно, однако оригинал машины Тьюринга, Pilot ACE (его можно сегодня увидеть в Лондонском музее науки) вполне мог бы завоевать первую премию в соревновании с собором. Этот компьютер стал одной из первых работающих вычислительных машин, он произвел первые расчеты в 1950 году в Национальной физической лаборатории Британии и вполне мог посоперничать с собором Гауди в оригинальности, сложности и стоимости. Оба творца вынуждены были убеждать инвесторов финансировать их амбициозные творения и оба разработали заранее планы и диаграммы, сопровождали их вспомогательными пояснениями. Таким образом в обоих случаях вероятная реальность зависела от существования замысла в голове гения, от дизайнерских разработок, от *понимания смысла* отдельных частей и этапов<sup>14</sup>. Когда дело дошло до конкретного воплощения, обнаружили и работники, которые имели весьма слабое представление о том, что они делают, и не до конца понимали, зачем это все нужно. Понимание процессов, естественно, распределялось между участниками проектов: Гауди не должен был соображать, как смешивать раствор или с какого конца тесать камень, как каменщик, а Тьюринг не обязан был становиться виртуозом паяльника или экспертом по изготовлению вакуумных трубок. Распределение экспертных способностей или понимания процессов подобного рода служит отличительной чертой человеческого творчества, и оно чрезвычайно важно для сегодняшнего высокотехнологичного созидания, но так было не всегда. Одиноким мастер мог изготовить, понимая в деталях особенности конструкции и порядок действий, копье или даже лодку, деревянную повозку или соломенную хижину, но вряд ли

такое возможно с радио, автомобилем, атомной электростанцией.

Пристальный взгляд на некоторые результаты человеческого труда и изобретенные нами технологии для их создания поможет найти ключевые моменты на пути от безмозглой бактерии к Баху, однако прежде всего мы должны ввести в рассказ термин, который зародился в философии, но распространился уже на многие другие области научного и технического знания.

## Онтология и формирование образа

Термин «онтология» происходит от греческого слова «*сущее*». В философии сюда относится набор «сущностей», в которые верит человек, или набор сущностей, который подразумевается или определяется некоторыми теориями. Что такое ваша онтология? Верите ли вы в привидения? Тогда привидения присутствуют в вашей онтологии вместе со столами, стульями, песнями и отпуском, снегом и всем остальным. Оказалось, что этот термин удобно также расширить за пределы первоначального смысла, например использовать его для обозначения «сущностей», которые может распознавать животное и на которые оно должно ориентироваться в поведении (можно ли сказать, что у животных есть верования?), и – совсем недавно – для обозначения «сущностей», с которыми компьютерная программа должна взаимодействовать, чтобы выполнять свою работу (а можно ли сказать, что и у программы есть верования?). Отпуск не входит в онтологический набор полярного медведя, однако снег в нем присутствует вместе с тюленями. Снег, вероятно, не включен в онтологический набор ламантинов, однако лодочный мотор вполне может в него попасть вместе с водорослями, рыбой и другими ламантинами. Система GPS вашей машины помнит про улицы с односторонним движением, левые и правые повороты, ограничения скорости и знает текущую скорость, с которой вы едете (если она не равна нулю, система может запретить вам ввод другого адреса на ходу), однако ее онтология включает также и количество спутников, их сигналы, какой спутник что сообщает, она не беспокоит вас этими своими познаниями, но нуждается в них, чтобы выполнять свои функции.

Онтологию GPS разработал программист, обладающий специальными знаниями; процесс научно-технических разработок, вероятнее всего, шел путем многочисленных проб и ошибок, были исследованы разные схемы и варианты. Онтология полярного медведя или ламантина была сформирована в результате сложной комбинации генетической эволюции и индивидуального опыта. В онтологии ламантинов, по идее, должны быть водоросли, в точности как в онтологии у человеческого детеныша – соска, они сложились за долгие века инстинктивно и генетически. Всякий ламантин, в онтологии которого есть подвесной лодочный мотор, получил его из собственного опыта. Нашему человеческому бытию соответствуют чрезвычайно разные онтологии. Некоторые из нас верят в ведьм, а другие – в электроны, третьи – в какой-то морфический резонанс и мерзких снеговиков. Однако в онтологии существует некое огромное общее ядро, которое разделяют большинство нормальных людей с довольно раннего возраста – к шести годам мы уже практически все с ним согласны.

Эта общая онтология была названа *явленным образом* в ярком манифесте Уилфрида Селларса (1962). Подумайте о мире, в котором мы живем, он полон других людей, растений, животных, мебели и домов, машин... а также цветов, радуг, закатов, голосов, причесок, занятий спортом, денег, проблем, возможностей и ошибок и многого другого. В нем присутствуют мириады «сущностей», которые мы легко можем распознать, показать, полюбить или возненавидеть, и во многих случаях мы можем их использовать и даже создавать. (Мы не можем создать закат, однако при соблюдении определенных условий, имея немного воды и капельку изобретательности, можно сделать радугу.) Все эти вещи мы используем в нашей повседневной жизни, сопровождая ими наши взаимодействия и разговоры, и в грубом приближении для каждого существительного в нашей повседневной речи мы можем найти сущность, которую оно означает. Так, «образ» становится «явью»: это очевидно для всех, и все знают, что это очевидно для всех, и это тоже все знают. Это понимание приходит к вам с родным языком; это мир, каким *мы* его видим<sup>15</sup>.

Селларс противопоставил этому явленному образу образ *научный*, населенный молекулами, атомами, электронами, гравитацией, кварками и бог его знает чем еще (темная энергия? струны? браны?<sup>[55]</sup>). Даже ученые проводят большую часть

своей сознательной жизни, представляя себе происходящее в повседневных терминах. («Передай, пожалуйста, ручку», – типичная единица коммуникации, зависящая от явленного нам образа, с помощью которого люди выражают свои обычные потребности и желания, способности слышать, видеть, понимать и действовать; свойств, позволяющих идентифицировать марку ручки, ее размер и вес, способ ее использования; и массы иных вещей. Создание робота, который сможет понимать и выполнять подобную просьбу, – далеко не тривиальная задача, разве что вы собираетесь сделать робота, способного понять только одну эту фразу, ну, или парочку других.)

Научный образ – это то, что все должны выучить в школе, и большинство людей (непрофессионалов) приобретают весьма приблизительные знания о нем. Эти две версии мира довольно заметно различаются сегодня, практически как два разных биологических вида, однако когда-то они были единым целым и вылупились из простого архаичного образа мира, «который известен всякому», он включал в себя местных животных и знакомые растения, оружие и орудия труда, дома и социальные роли, а также гномов и богов, воскурения и заклинания, которые могли сглазить вас или, наоборот, принести обильную добычу на охоте. Постепенно наши предки узнали, какие «сущности» нужно убрать из их онтологий, а какие, наоборот, ввести. Навсегда ушли ведьмы, русалки и лепреконы, а на замену явились атомы, молекулы и микробы. Древние протонаучные мыслители, такие как Аристотель, Лукреций<sup>[56]</sup> и значительно позже Галилей, проводили свои исследования, не делая различий между онтологией повседневной жизни (явленный образ) и онтологией науки, однако они заложили основы нового типа осмысления мира, и наиболее убедительные их выводы были подхвачены современниками. Устранение некоторых их самых соблазнительных ошибок стало основной задачей современной науки в процессе создания онтологии научного образа мира.

В отличие от термина «онтология», термины «явленный образ» и «научный образ» пока не переключались из философии в другие области научного знания, но я стараюсь сделать все возможное, чтобы изменить это, поскольку мне давно кажется, что они могут стать лучшим способом прояснить отношения между «нашим» миром и миром науки. Откуда же эти повседневные представления берутся? Селлар посвятил себя

созданию образа мысли человека и человеческих сообществ. Можем ли мы распространить его концепцию на другие виды? У них ведь тоже есть нечто вроде онтологий в расширенном смысле. Есть ли у них явленные образы и как они отличают себя от нас? Эти вопросы важны для нашего исследования, поскольку, чтобы осознать, насколько велик был переворот, совершенный Дарвином, нужно понять, что он перевернул и как он к этому пришел.

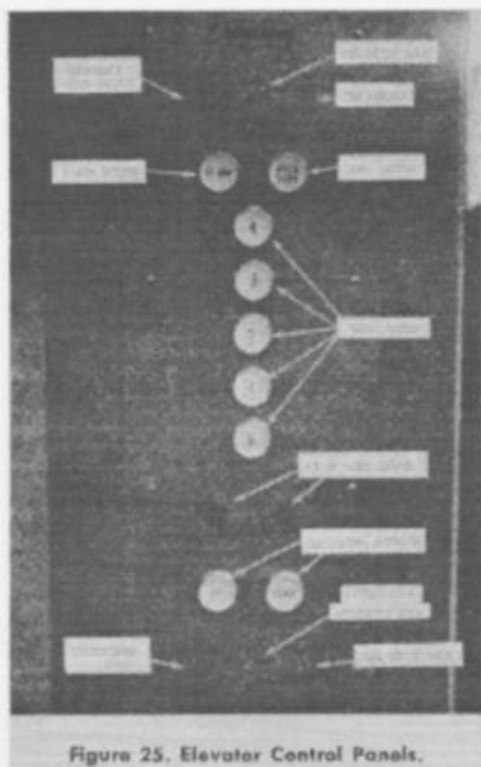
## **Автоматизация лифта**

Иногда полезно начать с самого примитивного примера, примера, не имеющего никакого отношения к сознанию и вообще к жизни: например, электронного устройства, которое контролирует лифт. Когда я был совсем юным, в лифтах, перевозивших людей, работали лифтеры – люди, работа которых заключалась в том, чтобы ездить вверх и вниз на лифте день напролет, останавливая лифт на нужном этаже, чтобы впустить и выпустить пассажиров. Они крутили любопытную ручку, которая могла поворачиваться по часовой стрелке и против часовой, чтобы лифт поднимался или опускался, и должны были обладать определенной ловкостью, чтобы уметь останавливать лифт в точности на нужном этаже. Людям часто приходилось поднимать ногу или, наоборот, внимательно ее опускать на пару-тройку дюймов при выходе из кабины или входе в нее, а лифтеры предупреждали пассажиров, чтобы они не споткнулись или не упали. У них была целая куча правил, что говорить в каждом из случаев и на какие этажи ехать в первую очередь, как открывать двери, и тому подобное. Обучение лифтера заключалось в заучивании всех этих правил и применении их на практике: постепенное следование правилам становилось их второй натурой. Сами правила вырабатывались годами, в процессе внесения изменений, мелких улучшений в конструкцию лифта. Представим себе, что этот процесс наконец достиг результата и получился почти идеальный сборник правил работы в лифте. Все работает безупречно. Всякий, кто аккуратно следует всем правилам, становится превосходным лифтером. (Я обнаружил одно из этих руководств в сети, публикацию армии США – это неудивительно, учитывая их привязанность к строевой подготовке и приказам. Страничку руководства можно увидеть на рисунке 4.1.)

А теперь представьте, что случится, если все эти функции лифтера взяла на себя простая компьютерная программа. (На



самом деле это происходило постепенно, путем внедрения различных автоматических механических устройств, освобождавших лифтера от наиболее трудоемких и требовавших меньшей квалификации задач, однако мы представим, что лифты переведены с ручного управления на компьютерное за очень короткий срок.)



numbers given. Be sure buttons for all stops requested are pressed before doors are closed.

(3) Say, "Next car, please," if more than maximum number of passengers attempt to enter car.

(4) Say, "Step back in car, please," in order to prevent crowding at car door.

(5) Ask passengers to, "Face front, please," if car is crowded and passengers are facing back or side of car.

**4.2.2.2 Approaching Floor.** As elevator approaches floor, operator should:

(1) Announce, "First floor," "Second floor," etc, as car slows to stop.

(2) Announce, "Street floor," as well as floor number, as, "First, street floor." This is necessary particularly in case of buildings on grade where street floor at one end is on different level from street level at other end of building.

**4.2.2.3 As Car Stops.** As car stops operator should:

(1) Say, "Please wait until car stops," if passengers attempt to alight from or enter while it is still leveling.

(2) Say, "Step up, please," or "Step down, please," if car does not stop level with landing sill. This is important as few people watch door sill when car stops.

### 4.2.3 Operating Procedures.

#### 4.2.3.1 General:

(1) Parked elevator is never placed in service except under direction of supervisor.

(2) When at main floor, operator stands at attention well within the car.

(3) Operator never steps outside the car except when relieved from duty. Relieving operator steps into car and takes over control before dismissed operator leaves. Passengers are never allowed to remain in car without operator.

(4) When more than one car in bank is at main floor terminal, operators in cars other than next car to be loaded should close gates, and extinguish car lights.

(5) Cars should never be overloaded. Certificate of inspection is authority for weight load or number of persons permitted to ride in elevator.

(6) Floor signals are not passed without instructions from supervisor, unless car is full and signal "Transfer" switch is thrown.

(7) Passengers should not be hurried. It is both dangerous and discourteous.

(8) Operators never give information or make statements, either written or verbal, in connection with accidents occurring in the building. If statements are to be made, they must be given in presence of building manager or supervisor.

(9) When the car is out of service, the control mechanism is left inoperative by pulling "Emergency Switch." Where a motor generator is installed, supervisor shuts down set.

(10) Operators should make complete trips to top floor unless instructed otherwise

## Рисунок 4.1. Руководство по управлению лифтом

Производитель лифтов, предположим, пригласил команду инженеров-программистов, вручил им руководство для лифтеров и заявил: «Вот вам все *спецификации*, в них содержится все, что мы хотим: создайте компьютерную программу, которая бы включала все правила из этой брошюры, и действовала, как лучший лифтер, – и мы вас отблагодарим». Программисты, изучая руководство, составляют список действий, которые должна выполнять программа, и условий, при которых они обязательны или, наоборот, запрещены. В процессе работы они могут убрать часть лишних предписаний из руководства – к примеру, размещая датчики, они ставят их так, чтобы лифт всегда останавливался на правильном уровне, тем самым устраняя цикл, который заставляет лифтера постоянно напоминать: «Пожалуйста, внимательнее, не споткнитесь» или «Внимательнее, спуск», но при этом они могут оставить в этом месте программы записанный голос, сообщающий: «Такой-то этаж, будьте внимательны».

В руководстве также записано, какое максимальное количество пассажиров может вместить лифт за один раз, и программисты столкнутся с вопросом, ставить ли в лифте турникет, который считал бы пассажиров? Вероятно, это не самая хорошая идея. Гораздо эффективнее весы, которые взвешивают всех пассажиров – они проще в установке и не создают дополнительных проблем. Посмотрим, как это вписывается в онтологию лифта: вместо исчисляемого существительного вроде «пассажира» или «места» появляется неисчисляемое типа «вес» или «груз». Мы можем метафорически сказать, что лифт отныне спрашивает себя: «Какой вес?» вместо «Сколько пассажиров?» Точно так же мы можем предположить, что полярный медведь не стремится сосчитать снежинки, но ощущает присутствие или отсутствие снега, или муравьед чувствует, что пора начинать жевать, когда у него на языке окажется достаточное количество муравьев, в отличие от насекомоядной птицы, которая выслеживает отдельных насекомых. Обратите, пожалуйста, внимание на то, что на самом деле совсем не обязательно предполагать наличие реального *сознания* у лифта, чтобы понять, как он знает, что можно ехать; поэтому мы можем *наделить* животных различными онтологиями, не решая вопрос, осознают они их или просто пользуются плодами процессов, которые мы можем

интерпретировать (с помощью методов обратной реконструкции или прогнозирования) как формирование этих онтологий.

Но вернемся к онтологии лифта. Он может использовать показатель «вес» в целом ряде процессов, но он должен отвечать также и на индивидуальные запросы: «вверх», «вниз», поступающие извне, или «пятый», «подземный этаж» или «держат дверь открытой», поступающие изнутри. Для большей безопасности ему необходим самоконтроль, чтобы периодически проверять работу различных органов, следить за их правильным функционированием, в том ли они состоянии, в каком должны быть. Он должен освещать кнопки, когда их нажимают, и выключать свет, когда задание по данной кнопке выполнено (или по каким-то еще причинам).

Удобство (или неудобство) управления лифтом может варьироваться, но небрежность программы, используемой для отслеживания поломок и сбоев, даст о себе знать моментально. Если в вестибюле здания в ряд выстроились лифты (например, в офисном здании или в гостинице), важно, чтобы все лифты находились на связи друг с другом, *или* чтобы у них был управляющий орган, через который проходили бы все команды (проектирование лифтов с использованием дейктической функции, отвечающей на вопрос: «Где ты находишься, относительно места, где *сейчас нахожусь я?*») позволяет упростить и усилить кооперацию между отдельными лифтами и убрать из цепочки взаимодействий роль всезнающего главного контролера).

Для создания схемы контроля работы лифта часто используется профессиональный жаргон, который представляет собой смесь из повседневного человеческого языка и специальных кодов. Строка этого псевдокода может выглядеть примерно так: «если ЭТАЖ ВЫЗОВ > ТЕКУЩИЙ ЭТАЖ, ПОДНЯТЬСЯ ДО ЭТАЖ ВЫЗОВ = ТЕКУЩИЙ ЭТАЖ И ОСТАНОВИТЬСЯ, ОТКРЫТЬ ДВЕРЬ, ЖДАТЬ...»

Когда план действий записан псевдокодом и начинает походить на желаемый, псевдокод переводится в профессиональный исходный код, гораздо более строгую и структурированную систему операций, в которой все термины жестко определены – переменные, подпрограммы и так далее. Исходный код тоже довольно легко может быть расшифрован человеком – ведь он сам его и пишет, – то есть правила и термины руководства по управлению лифтом все еще можно

разгадать в нем, если вы знаете, как их искать. Их можно найти по двум признакам: во-первых, названия, присвоенные операциям и переменным обычно выбираются из надписей, которые потом будут на разных деталях (ВЫЗОВ ЭТАЖА, ОБЩИЙ ВЕС, НАЗОВИ ЭТАЖ...). А во-вторых, программисты часто добавляют комментарии к исходным кодам, руководящие указания, которые призваны пояснить другим читателям кодов, что имел в виду программист и что делают разные части кода. Когда вы пишете программу, полезно добавлять комментарии и для собственных нужд, чтобы не забыть, какую функцию вы заложили в строку кода. Если вы заметите ошибку, это поможет вам вернуться. Исходный код должен быть составлен очень тщательно, ведь нельзя пропустить ни одного знака и все элементы поставить на правильные места, поскольку в итоге он будет превращен в компьютерную программу; она переведет исходный код в последовательность фундаментальных операций, которые должна будет выполнять реальная (или виртуальная) машина.

Компьютер не умеет догадываться, что имел в виду программист, когда писал строку кода; исходный код должен сообщить компьютеру, какую точно операцию надо совершить, а компьютерная программа может разными способами выполнить те или иные задачи и теоретически способна выбрать наиболее эффективный путь в зависимости от обстоятельств.

Где-то в описании кода, среди тысяч строк, вы найдете фразу следующего содержания:

```
ЕСЛИ ВЕС-В-ФУНТАХ> n СТОП. ОТКРЫТЬ  
ДВЕРЬ
```

```
{Предупреждает лифт о запрете на движение с  
перегрузом.
```

```
Когда кто-нибудь выйдет, вес уменьшится,  
возобновится нормальный ход}
```

Примечание в фигурных скобках исчезнет после компиляции исходного кода. Точно так же слова, написанные заглавными буквами, не войдут в код, который будет нанесен компьютером на компьютерный чип, обеспечивающий работу программы; она нужна только программистам, чтобы запомнить, чему равны различные переменные, а слова «В ФУНТАХ» напоминают программистам, что число, которое они

вставят в программу, должно равняться максимальному весу пассажиров в фунтах. (В 1999 году зонд НАСА Mars Climate Orbiter, стоимостью 125 миллионов долларов, подошел к Марсу слишком близко, поскольку часть контрольных устройств использовала в качестве меры длины метры, а другая измеряла расстояние до поверхности в футах. Космический зонд подошел слишком близко к поверхности планеты и разрушился. Да, люди делают ошибки.) Короче, комментарии и примечания помогают нам понять принципы устройства системы, но невидимы для программного обеспечения. Когда программа закончена, протестирована и признана работающей, окончательная версия записывается на диск памяти, к которому имеет доступ центральный процессор. И все те правила и выкладки, которые казались столь ясными и четкими во время создания алгоритма, растворяются в потоке нулей и единиц, которые может прочесть уже только процессор.

Основной целью этого отступления в начале программирования была демонстрация того, что автоматизированный лифт странным образом похож на живое существо и кардинально от него отличается. Во-первых, лифт ведет себя полностью в соответствии с требованиями. Это *хороший* лифт, он совершает *правильные* движения. Мы даже можем назвать его «умным» (он не хуже лучших лифтеров прошлого). Во-вторых, он обязан своим совершенством тому факту, что его проект имел *правильную онтологию*. Он использует переменные, которые отражают изменения важных для его деятельности свойств того мира, в котором он выполняет работу, и его не касается все остальное (старые или молодые пассажиры ездят в нем, живые они или мертвые, богатые или бедные и т. п.). В-третьих, *ему не нужно знать*, какова его онтология или почему она такая, – это касается только разработчиков программы действия лифта. Разработчики должны понимать *логическое обоснование* программы, ввиду самой природы научно-конструкторских работ: это ведь полностью творение разума. И именно в этом как раз заключается то самое глубинное отличие от онтологии простых живых существ, плодов эволюционного естественного отбора, а не разумного творения.

Даже бактерии весьма совершенны в процессе выживания, они совершают правильные действия и знают, что для них хорошо; деревья и грибы тоже хорошо соотносят, что им полезно, точнее, достаточно умно устроены, чтобы выполнять

нужные действия в нужное время. У них у всех есть что-то типа разума, как у лифта, но не развитое сознание, как у людей<sup>16</sup>. Этот разум, как у лифта, представляет собой – должен представлять – результат некоего конструирования путем проб и ошибок, постепенного усовершенствования внутреннего устройства, обеспечивающего переход из одного состояния в другое путем вероятностного выбора без каких-либо гарантий и создающего возможность выживания, обеспечения определенного набора потребностей. В отличие от лифта, живые существа не получают свое внутреннее строение от разумных инженеров, которые работали бы, спорили, обдумывали устройство и особенности конструкции, они вообще ни от кого ничего не получали, и у них нет ничего, совсем ничего, что играло бы роль комментариев к исходному программному коду. Это ключевой момент той трансформации взглядов, которую произвели Дарвин и Тьюринг посредством их странных инверсий причинности.

Лифты могут делать потрясающе хитроумные вещи – оптимизировать траектории, чтобы сэкономить время и энергию, автоматически менять скорость, чтобы минимизировать неприятные ощущения у пассажиров, «думать обо всем», о чем лифту положено думать, следовать инструкциям и даже отвечать на наиболее часто задаваемые вопросы. Хорошие лифты отрабатывают свое обслуживание. Они все это делают без нейронов, внутренних органов, допамина, глутамата и других органических компонентов мозга. Поэтому справедливо будет утверждать, что их «умное» поведение представляет собой превосходный пример компетентности без малейшего понимания или даже намека на сознание. Хотя, конечно, трудно не считать, что механизм, который обеспечивает эту ограниченную компетентность, обладает каплей, даже скорее парой капель понимания. (В том же примерно духе его детальный самомониторинг можно считать чем-то вроде первичного шажка в сторону сознательности.)

Не важно, готовы мы или нет к тому, чтобы позволить лифту иметь микроскопический шанс на наличие у него разума, но то же самое мы должны допустить и в отношении бактерий, деревьев и грибов. Они демонстрируют впечатляющую компетентность выживая-в-своих-жизненных-нишах, благодаря восхитительно сконструированным механизмам, чье устройство они несут в себе, записанным на генах. Но этот механизм был

создан естественным отбором, и поэтому нигде и никогда в истории этого созидательного процесса вы не найдете никаких *рациональных объяснений* типа того, что это как-то влияло на функции более крупной системы или на создание каких-либо отдельных частей – этот процесс не сопровождался никоим образом никакими комментариями, целями, задачами, как это происходит с конструктором в людском обществе. Тем не менее разумные объяснения для этих процессов существуют, их можно обнаружить путем обратной реконструкции. Вы можете рассчитывать на то, что обнаружится причина, почему части живого существа соединились именно таким образом, почему его поведение следует определенным правилам, и эта причина объяснит вам форму и строение существа (или позволит понять, почему тот или иной орган стал рудиментарным или приспособился для новых задач). Это объяснение будет простым с точки зрения инженерного решения: если вы удалите тот или иной элемент или измените его форму, система перестанет функционировать или будет функционировать плохо. Утверждения о блуждающей рациональности и должны быть, и могут быть проверены и доказаны вопреки всем сомнениям во многих случаях.

Но вернемся к столь успешно автоматизированному лифту. Та-дам! Живой человек – не воображаемый гомункулус – был заменен машиной. Машина следует *тем же самым правилам*, что и оператор-человек, неправда ли? Увы, это не так. Он *вроде как* следует тем же самым правилам. Это нечто среднее между человеческим поведением, когда человек запоминает и буквально представляет у себя в воображении правила, которым следует в своих действиях, и поведением какой-нибудь планеты, чье движение по орбите описано изящной формулой, которой планета «подчиняется». Мы, люди, часто как раз и ведем себя как будто мы нечто промежуточное между этими двумя формами, когда некие правила настолько хорошо запомнились и вошли в привычку, что мы их просто не осознаем и не замечаем (например, когда пишем какой-то текст, мы автоматически начинаем новое предложение с большой буквы). Мы каким-то образом следуем правилам грамматики родного языка, хотя далеко не все мы профессиональные лингвисты: вряд ли кто-то из нас, кроме профессионалов, может сформулировать, почему разные слова склоняются по-разному, почему «класть» правильно, а «ложить» – нет. При этом уже годам к десяти почти у каждого из нас установлена и полностью отлажена успешно работающая программа, почти в совершенстве

справляющаяся с пониманием родного языка и разговором на нем.

Прежде чем мы займемся разумом животных, я хотел бы рассмотреть некоторые примеры создания объектов, которые помогут сформулировать проблему, которую решила эволюция, создав разумных животных.

## **Творцы из Ок-Риджа и искусственный интеллект**

С момента окончания Второй мировой войны прошло больше семидесяти лет, но история до сих пор хранит свои секреты. Достижениям Алана Тьюринга, взломавшего знаменитый немецкий шифровальный код «Энигма»<sup>[57]</sup> в Блетчли-парке, присвоено теперь звание героических, и их славят потомки, однако целый ряд деталей тех событий до сих пор считается «слишком деликатным», чтобы их обнародовать. Только студенты, изучающие историю атомной энергетики, вероятно, хорошо знакомы с ролью, которую генерал Лесли Гровс<sup>[58]</sup> сыграл в доведении Манхэттенского проекта<sup>[59]</sup> до успешного завершения. Всего шесть лет прошло с того дня в августе 1939 года, когда письмо<sup>[60]</sup> Альберта Эйнштейна и Лео Силарда<sup>[61]</sup> о проекте создания ядерной бомбы оказалось на столе у президента Рузвельта, и взрывом первой бомбы, уничтожившей Хиросиму 6 августа 1945 года. Первые три года ушло на основные исследования и создание «базовой концепции», и ведь почти все, кто был вовлечен в проект с самого начала, уже тогда прекрасно понимали, что они собирались сделать. В 1942 году Лесли Гровс был назначен директором того, что потом получило название «проект «Манхэттен», и последующие три крайне насыщенных года ушли на окончательную разработку технических деталей и решение очень трудоемкой (и абсолютно новой) задачи по переработке оружейного урана. Были наняты и обучены тысячи рабочих, которых приставили к специально изобретенным машинам по выделению изотопа урана-235, который составляет около 1 % предварительно очищенного урана-238.

На кульминационной стадии проекта в нем были заняты на полную ставку более 130 тысяч человек, и на этой стадии лишь совсем немногие понимали, что они делают. Вот она, компетентность без понимания! Потребность знать была задавлена полностью. На предприятии К-25, на производстве диффузных газов в городке Ок-Ридже, в штате Теннесси,



десятки тысяч мужчин и женщин работали посменно, внимательно следя за показателями и нажимая кнопки и дергая за рычаги, отлично выполняя работу, которой их обучили, и не понимали вообще ничего. Их реакция на трагедию Хиросимы показала, что они представления не имели, изготавливают они детали самолетов, или масло для подводных лодок, или еще что-то. Поразительно, как была устроена система обучения, которая превращала людей в специалистов, которые не догадывались даже, в какой области экспертами они были. Уровень секретности никогда ранее не был столь высок (и может быть, уже никогда и не будет). Лесли Гровс и команда руководителей должны были понимать суть проекта, естественно; они были разумными творцами, вооруженными детальным и точным пониманием специфики и целей программы. И только благодаря этому своему пониманию они смогли создать защищенную среду для не ведающих, что они творили, хорошо обученных людей.

Этот проект выявил один очень важный момент: вполне возможно создавать достаточно качественный и высокий уровень компетентности, сопровождающийся практически полным отсутствием понимания конечной цели для отдельных конкретных задач. Насколько я могу судить, по сей день точное распределение обязанностей и допуска к конечным целям Манхэттенского проекта остается тщательно охраняемой тайной. Что было позволено знать инженерам и архитекторам, которые проектировали здание K-25? Это было самое огромное здание в мире на тот момент, над проектом которого они трудились долгие месяцы. Некоторым из них было просто необходимо знать, что станут перегонять по многокилометровым специальным, тщательно изолированным трубам, но инженерам, проектировавшим крышу, фундамент и двери, вероятнее всего, мало что было ведомо. Приятно думать, что когда Гровс и его команда напрягали интеллект, разрабатывая систему, в которой тысячи рабочих мест почти не требовали что-либо понимать, Тьюринг и его коллеги на другой стороне Атлантики придумывали умную машину, которая должна была заменить всех этих невежественных гомункулов электроникой. Несколько лет спустя ученые и инженеры, работавшие в одном из этих судьбоносных военных проектов, начали совершенствовать изобретение Тьюринга – комплект лишенных понимания, но компетентных элементов для создания совершенно новой области – искусственного интеллекта.

Сам Тьюринг предсказывал в 1950 году, что к концу столетия «значения слов и настрой в среде образованных людей изменятся настолько, что можно будет спокойно говорить о мыслящих машинах без опасения нарваться на возражения». Первые работы в этой области были блестящими, революционными, наивно оптимистическими, и, если можно так сказать, полными высокомерия. Искусственный интеллект обязан был уметь не только думать, но и видеть, естественно, поэтому возник порыв создать зрячую машину. Известный «летний проект по созданию искусственного зрения» в Массачусетском технологическом институте в середине 1960-х годов стал первой попыткой «научить машину видеть» в течение длинных каникул, отбросив временно все остальные задачи на потом. Электронные мозги, над которыми работали ученые в те времена, сегодня показались бы гигантскими по размерам, но слабыми и невыносимо медленными, и одним из побочных результатов стал выбор эффективности как приоритета исследований. Никому не был нужен компьютер, который реагировал бы на набор обычных данных в течение нескольких дней, главной целью его создания было достижение беспрецедентной скорости обработки реальных данных в реальном времени.

Первым был ИИ, или GOF AI (Good Old-Fashioned AI «старый добрый искусственный интеллект» [Haugeland, 1985] [62]), – попытка «интеллектуалистского» подхода, стремление записать то, что знает человек-эксперт языком компьютера, машины, способной манипулировать *логическими устройствами*, готовой управлять «огромными» хранилищами данных, заполненных тщательно складированными *знаниями о мире*, создавая теоремы, которые призваны были бы помогать принимать решения на основе анализа всей имеющейся информации и адекватно контролировать различные побочные действия интеллекта и воздействующие на него факторы. Ретроспективно этот первый ИИ можно рассматривать как попытку создать сочетание картезианского, рационального эксперта, хранящего в памяти бесчисленное количество *предложений*, с устройством, сочетающим *понимание* со способностью делать выводы на основе релевантных аксиом и обнаруживать противоречия в собственном видении мира, то есть настолько эффективное, насколько это вообще возможно. В конце концов, что такое разумный помощник, как не отлично информированное, рационально рассуждающее существо, которое может достаточно быстро думать, использовать нужные

знания, хранящиеся в его памяти, планировать действия и предвидеть все вероятные последствия? Это казалось отличной идеей в те времена, и для некоторых исследователей она до сих пор не утратила актуальности<sup>17</sup>.

Стремление достичь максимума скорости и эффективности диктовало необходимость, прежде всего, решить проблемы, казавшиеся на первый взгляд «элементарными». Многие из этих задач уже были решены, правда, в весьма упрощенной форме, и применялись в мире простых автоматов (в лифтах, посудомоечных машинах, даже на нефтеперерабатывающих предприятиях и в самолетах), в медицинской диагностике, в игрушках и других ограниченных областях исследований или взаимодействий: бронирование билетов, проверка орфографии и даже грамматики и тому подобное. Мы вполне можем считать эти устройства дальними родственниками строжайше засекреченных и изолированных систем, созданных Гровсом и его элитарной командой интеллектуальных творцов. Они придерживались принципа Достаточного Знания и полагались на понимание проектировщиков, способных создать системы из подсистем, заранее снабженных ровно теми компетенциями, которые могут им понадобиться для обеспечения результата и решения проблем, с которым им придется столкнуться. Несмотря на всю свою гениальность, первые разработчики ИИ не были всемогущими (а времени у них было не так много), поэтому они ограничили диапазон и разнообразие исходных данных, которые могла обработать каждая из подсистем, и создали программы, способные лишь охранять тысячи разных мастерских, чтобы защитить дурковатых гениев (подпрограммы), трудившихся в них.

Они узнали много, не известного ранее, усовершенствовали старые и придумали новые методы и технологии, но, прежде всего, они позволили понять, насколько трудна и драматична была задача по созданию свободного, творческого, открытого новому человеческого разума. Мечта о закодированном по собственному разумению, организованном и подчиняющемся командам, эффективном бюрократе и всезнайке, ходячей (или хотя бы разговаривающей) энциклопедии если еще и не полностью отброшена, однако, по мере того как размеры задачи представляли в своей реальной огромности, внимание постепенно смещалось в сторону разработки разных стратегий: технологий обработки больших баз данных Big Data<sup>[63]</sup>, статистических методов поиска

паттернов анализа и интеллектуальной обработки данных, т. н. data mining<sup>[64]</sup> с использованием методов машинного обучения, направленных на получение нужной информации на основе восходящего способа.

Я должен буду в дальнейшем рассказать об этих усовершенствованиях подробнее; в настоящий момент уже можно признать, что существенное увеличение скорости и размеров компьютеров открыло возможности для внедрения более «расточительных», «бессмысленных», менее «бюрократических», более похожих на эволюционные подходы процессов обработки информации, и в этих направлениях уже достигнуты впечатляющие результаты. Благодаря этим новым перспективам мы можем уже обдумывать даже в некоторых деталях, каким образом относительно простые системы, контролируемые бактериями, червяками, термитов, к примеру, смогли эволюционировать в результате восходящих, случайных, жестких и грубых процессов естественного отбора. Другими словами, мы хотели бы понять, как эволюция умудряется играть роль Лесли Гровса и организовывать невежественные силы в эффективные команды, в отсутствие Гровсовских познаний и предвидений.

Нисходящее интеллектуальное созидание работает. Опережающее планирование, обсуждение проблем, корректировка задач и четкое понимание причин каждого шага – эта стратегия продемонстрировала эффективность в трудах изобретателей и реформаторов на протяжении тысячелетий; она доказала эффективность через бесчисленные победы изобретательности и предвидения во всех областях человеческой деятельности, начиная с науки и инженерного дела, и заканчивая политическими кампаниями, кулинарией, сельским хозяйством и мореплаванием. До открытий Дарвина люди были уверены, что существует только один способ созидания: созидание без разумного творца считалось невозможным. Однако нисходящий путь созидания на самом деле приложил руку к гораздо меньшему количеству вещей в нашем мире, чем принято считать, и некоторые «творения» – процитируем в очередной раз Беверли – не имеют к нему никакого отношения. «Странная инверсия причинности» Дарвина и не менее революционная инверсия Тьюринга были двумя сторонами одного и того же открытия: существования «компетентности без понимания», «умения без разумения». Разумность, понимание – это вовсе не божественный дар,

который должен сопровождать любое созидание; это результат взаимодействия систем, лишенных разума, но способных действовать: естественный отбор с одной стороны, бездумные вычисления – с другой. Эти две теории были полностью доказаны и не подлежат никаким сомнениям, однако до сих пор вызывают смятение и недоверие у некоторых людей. Я постарался переубедить их в этой главе. Креационисты не найдут ни в одном из живых организмов программный код с комментариями, а картезианцы не обнаружат нематериальный *res cogitans*, «в котором сконцентрировано все знание».

## 5. Эволюция понимания

### Животные, сконструированные для использования

Животные появились в процессе естественного отбора, несомненно, однако такое признание в том, что я верю в эволюцию, не особенно информативно. Как эволюции все-таки удалось повернуть этот трюк? Одним из плодов нашего отступления про создание автоматического лифта и его рукотворных родственников стало более четкое понимание того, насколько научно-технический прогресс отличается от эволюционного естественного отбора. Компьютер, с помощью которого современные творцы – программисты – тестируют и внедряют свои решения, сам по себе является продуктом разумного творения, как мы уже отмечали, и его изначальный набор умений, на которых базируется система – арифметика и обусловленный выбор, – предполагает, что все потенциальные программисты вынуждены рассматривать задачу сверху вниз и предлагать *методы решения*, в которых они стараются воплотить *свое* понимание задачи, над решением которой работают.

«А как иначе?» – спросит кто-нибудь. Разумное созидание подобного типа начинается с постановки цели (которая может быть заменена или даже заброшена в процессе работы) и выстраивания работы сверху вниз, творцы при этом должны обладать достаточным запасом знаний, чтобы управлять поиском решения задач (и подзадач, и подподзадач...), которые они сами же и ставят. А эволюция, наоборот, не имеет целей, никаких особых задач и не понимает, зачем вообще к чему-то стремиться: она близорука и бездумна, путает уже созданное с тем, что еще только появилось, совершенно бесцельно тасует самые разные и случайные варианты и сохраняет те, которые кажутся годными к использованию, или, по крайней мере, не очень опасными.

Может ли что-либо столь интеллектуально сложное, как цифровой компьютер, к примеру, эволюционировать восходящим путем через естественный отбор? Это очень трудно вообразить, даже просто представить всерьез, и это побудило некоторых мыслителей прийти к заключению, что, поскольку эволюция не смогла создать компьютер (или компьютерную

программу, которую можно на нем запустить), человеческий разум не может быть продуктом одного лишь естественного отбора, и мечтания об искусственном интеллекте должны быть заброшены. Физик и математик Роджер Пенроуз<sup>[65]</sup> (Roger Penrose 1989) – тому самый яркий пример. В поисках аргумента допустим, что эволюция посредством естественного отбора не могла *непосредственно* создать живой цифровой компьютер (*дерево Тьюринга* или *черепашку Тьюринга*, к примеру). Но существует ведь и не прямой путь: удалось же естественному отбору вначале создать человеческий мозг, а уж *он* сотворил *Гамлета*, Искушительный храм Святого Семейства<sup>[66]</sup> и тот же компьютер, помимо других удивительных чудес. Этот процесс кажется парадоксальным, почти волшебным, даже противоречащим самому себе. Разве Шекспир, Гауди, Тьюринг не представляют собой менее великолепные создания, чем плоды их творчества? С определенной точки зрения – да, конечно, но правда и то, что их творения обладают свойствами, которые не могли появиться на свет без их участия.



Рисунок 5.1. Грабли для ракушек. © Daniel C. Dennett

Если вы окажетесь на далекой планете и пойдете вдоль берега моря в поисках признаков жизни, что взволнует вас сильнее – моллюск или грабли для ракушек? У моллюска миллиарды чувствительных движущихся клеток, а грабли для ракушек сделаны из двух грубых деталей, прикрепленных друг к другу, однако они являются производением некоего живого существа, которое впечатляет куда как сильнее, чем моллюск. *Как удалось этому медленному, бессознательному процессу создать сущность, которая может создать вещь, которую этот процесс сам создать не в силах?* Если вам кажется, что на этот вопрос нет ответа, что это чисто теоретический, риторический вопрос, значит, вы все еще находитесь под действием чар, давно разрушенных Дарвином, и до сих пор не способны принять дарвиновскую «странную инверсию причинности». Сейчас мы можем увидеть, насколько необычной и радикальной она была: процесс Неразумного творения может создать разумных творцов, которые способны создавать штуки, позволяющие нам понимать, как процесс Неразумного творения может создать разумных творцов, которые могут создавать разные штуки.

Промежуточные стадии этого процесса весьма поучительны и информативны. А как насчет того, что грабли для ракушек сами демонстрируют свое искусственное происхождение? Их крайняя простота показывает, что они управляются некой сторонней сущностью, а их способность бросать вызов Второму закону термодинамики свидетельствует о том, что они представляют собой единообразное и симметричное скопление атомов химических элементов в несуществующих в природе сочетаниях. Кто-то соединил и обработал эти соединения. Кто-то сложный.

Вернемся же еще раз к простым организмам. Идея о том, что у каждого организма есть своя онтология (как у лифта), была предвосхищена Якобом фон Икскулем<sup>[67]</sup> (Jakob von Uexküll, 1934) в его концепции наличия у организма *умвельта* – некоего поведенческого мирка, который состоит из всех вещей, имеющих значение для его благополучного бытия. Очень близка к этой идее и концепция *аффорданса* психолога Дж. Дж. Гибсона<sup>[68]</sup> (J. J. Gibson, 1979): «Это то, что окружающая среда предлагает животному во благо или во вред». Аффордансы – это соответствующие возможности, которые окружающая среда предоставляет всякому организму: пища, которую можно



съесть, и представители собственного вида, с которыми можно спариваться, отверстия, через которые можно проходить или в которые можно смотреть, норы, в которых можно спрятаться, штуки, на которые можно залезть, и так далее. Оба ученых, Иксюль и Гибсон, умалчивали о том, каким образом сознание (в смысле, который все-еще-надо-определить) включено в понятие *умвельта*, насыщенного возможностями, однако, поскольку Иксюль посвящал свои исследования амебам, медузам, клещам, становится ясно, что он, как и Гибсон, больше интересовался определением проблем, с которыми *сталкивается организм, и тем, как он их решает*, чем процессом собственно формирования этих решений. Солнце входит в онтологию пчелы; ее нервная система организована таким образом, чтобы использовать позицию солнца на небе в ее деятельности. Амебы и подсолнухи тоже включают солнце в свой *умвельт*; у них нет нервной системы, и они используют иные механизмы для реагирования на его положение. Таким образом, инженерная концепция онтологии лифта – это именно то, что нам нужно иметь с самого начала. Мы можем оставить на потом вопросы, когда и как так получилось, что онтология организма, или целого семейства организмов, начинает неким образом *проявляться* в подобии сознания, а не *становится неотъемлемой частью* сформировавшейся реакции его внутренних механизмов. Другими словами, организмы могут получать пользу от неких своих конструктивных особенностей, входящих в их онтологию, не имея при этом *понятия* об этой онтологии (ни сознательно, ни полусознательно, ни бессознательно) в каком-либо строгом смысле. Форма птичьего клюва, вместе с другими особенностями анатомии, *предполагает* диету из твердых семян, или насекомых, или рыбы, поэтому мы можем включить в *умвельт* различных видов птиц, на основе их анатомических свойств, твердые семена, насекомых или рыбу, как специфические для этих видов *возможности*, хотя, конечно, правильно подтвердить эти выводы, исследовав и поведение птиц. Одна лишь форма клюва *недостаточна* для того, чтобы судить о пищевых предпочтениях птицы или способах добычи этой пищи.

Палеонтологи делают заключения о пищевых предпочтениях ископаемых хищников и других особенностях поведения вымерших видов, используя вышеупомянутые методы, и мало кто обращает внимание на то, что выводы зависят от допущения наличия адапционистских способностей у ископаемых существ. Рассмотрим пример

Найлза Элдреджа<sup>[69]</sup> (1983), взятый из исследований Фишера (1975) о скорости плавания мечехвостов. Он приводит его, чтобы показать, что задавать исторический вопрос «что произошло» (то есть «как, каким образом») правильнее, чем задавать адапционистский вопрос («зачем»), предполагающий существование некой цели. Однако заключение Фишера о том, насколько быстро плавали древние крабы-меченосцы, должно принимать во внимание достаточно надежное адапционистское допущение о том, что для крабов быстро плавать хорошо: *и чем быстрее, тем лучше, но в определенных пределах*. Вывод о том, что крабы-меченосцы юрского периода плавали быстро, зависит от предпосылок, что они вообще могли бы достичь максимальной скорости при наличии у них определенной формы, способности плавать под определенным углом и потребности плавать именно так, чтобы достичь максимальной скорости. Итак... [Фишеру необходимо] использовать *совершенно безупречные, само собой разумеющиеся, оптимальные соображения*, чтобы получить картину того, что «случилось» 150 миллионов лет назад (Деннет, 1983).

Напомним себе, что биология – это обратная реконструкция, и реконструкция в своей методологии следует соображениям оптимальности. «Что это – или что это было – для чего это *свойство подходит?*» всегда висит на кончике языка; без этих вопросов историческая реконструкция растворяется в потоке недоумения.

Как я уже заявил во вступительной главе к этой книге, бактерии не знают о том, что они бактерии, но реагируют на других бактерий путем, свойственным бактериям, и способны избегать того, следить за тем или следовать тому, что они различают в своем *умweltе*, не нуждаясь ни в каких идеях или пояснениях того, что они делают. В онтологию бактерий входят другие бактерии, точно так же, как этажи и двери входят в онтологию лифтов, единственное, бактерии во много раз сложнее. Точно так же, как существуют причины, почему контрольные цепи лифта спроектированы так, как они есть, существуют причины, почему внутренняя система контроля белкового обмена получилась такой, какая она есть: в обоих случаях устройство было эффективно и результативно оптимизировано для решения проблемы<sup>18</sup>. Главная разница в том, что проектирование системы лифта выполнено разумными творцами, которые разработали предложения, представили

обоснованные решения и привели доказательства их эффективности. А в истории проектирования и создания бактерии не было ни исходного кода, никто не писал к нему комментарии, чтобы не то что пояснить, а даже хотя бы намекнуть на то, чего же все-таки Мать-Природа добивается. Это не мешает биологам-эволюционистам приписывать определенные функции некоторым свойствам (перепончатые лапы нужны для плавания в воде), а другие явления интерпретировать как ошибки Природы (теленок с двумя головами). Схожим образом литературные редакторы давно умерших авторов не могут полностью полагаться на автобиографические признания, оставленные в наследии автора, и порой вынуждены считать одни тексты намеренным введением в заблуждение, а другие – опечатками или провалами в памяти.

Программирование – относительно новая область в человеческой деятельности. Однако уже на самом начальном этапе ее становления удалось выявить и исправить многие недостатки и ошибки, выстроить Вавилонскую башню языков программирования, создать инструменты для упрощения процесса разработки программного обеспечения. Тем не менее программирование все еще является скорее искусством, чем ремеслом, и даже выпускаемое на коммерческой основе обеспечение часто содержит ошибки и требует постпродажной корректировки и обновления. Почему устранение ошибок не автоматизировано, почему ошибки не удается устранить с самого начала? Разработчики, отлично изучившие возможности программного обеспечения, по-прежнему считают отладку программного кода сложной задачей, даже если в их распоряжении имеется подробный исходный код, сопровождаемый детальным комментарием, написанным в соответствии со строгим регламентом и передовыми практиками (Смит, 1985, 2014). Причина, по которой отладка кода не может быть полностью автоматизирована, состоит в том, что ошибки зависят от задачи, которую решает программное обеспечение (и подзадач, и под-подзадач), и достаточности деталей в определении ее специфических особенностей (такой, чтобы можно было заложить их в воображаемую автоматизированную программу-наладчика). С практической точки зрения это то же самое, что начать писать программу с кода отладки<sup>19</sup>! Написание и отладка компьютерного кода для серьезной системы на сегодня – одно из самых суровых испытаний для человеческого воображения, и

стоит только какому-нибудь гениальному программисту создать новый инструмент для решения насущных задач, как планка ожиданий поднимается, и от него начинают ждать новых свершений (и отладок). Это совершенно новое беспрецедентное явление в человеческой деятельности: музыка, поэзия и другие виды искусства всегда предлагали потенциальному Творцу бесконечные пространства возможностей, которые не уменьшались с появлением нового музыкального произведения, поэмы или живописных полотен; художественное творчество не может стать рутинной из-за появления синтезаторов или файлов MIDI, программ по отслеживанию орфографии или созданию многоцветной компьютерной графики высокого разрешения.

А как же Природа отлаживает свои проекты? У нее нет исходных кодов или комментариев к ним, ей недоступны услуги гениальных наладчиков; процесс природного дизайна должен идти весьма расточительным путем создания и проверки множества вариантов и позволять проигравшим умереть, не будучи изученными. Результатом природных поисков становится не всеобщее всестороннее совершенство, а лучшие версии, доступные на местных уровнях, способные процветать в конкретных условиях, причем постоянное тестирование отсеивает все новых и новых победителей, поднимая планку совсем чуть-чуть для каждого следующего поколения<sup>20</sup>. Эволюция, как подчеркнул Ричард Докинз (1986) в названии своей знаменитой книги, это Слепой Часовщик<sup>[70]</sup>, и, учитывая ее методы работы, совсем не удивительно, что ее произведения полны противоречивых, недальновидных, но дьявольски эффективных ходов и поворотов – эффективных за исключением тех ситуаций, когда они таковыми не являются! Отличительный признак естественного отбора – обилие ошибок и случайностей, в самом программистском смысле: эти изъяны обнаруживаются только в самых невероятных ситуациях, подобных которым до сих пор не бывало, которых не случилось в процессе разработки, приведшем к созданию последнего варианта, и поэтому они не были устранены или обработаны поколениями наладчиков. Биологи очень хорошо умеют подвергать создаваемые ими системы совсем маловероятным испытаниям, навязывать им экстремальные задачи, проверяя, как и где система потерпит неудачу и *почему*.

Проводя историческую реконструкцию возникновения организма, они, как правило, обнаруживают нечто похожее на неразборчивый так называемый «спагетти-код»<sup>[71]</sup>

программистов, работавших спустя рукава. Если мы совершим усилие и попытаемся расшифровать этот практически неразборчивый спагетти-код, мы сможем найти возможности, которые *никогда не пришли бы в голову* проектировщикам в их близоруком стремлении создать лучшее решение задачи, поставленной перед ними. *О чем они думали?* Если мы зададим тот же вопрос Матери-Природе, ответ всегда будет один и тот же: ни о чем. В природных процессах нет никакого разума, однако Природа долго плутала сложнейшими путями, собирая конструкции столь эффективные, что они выживали, побеждали в конкурентной борьбе в суровом мире, пока не пришел умный биолог и не обнажил их слабости.

Возьмем в качестве примера *сверхнормальные раздражители*, недостаток конструкции, обнаруженный во многих организмах. Эксперименты Нико Тинбергена<sup>[72]</sup> (1948, 1951, 1953, 1959) с чайками выявили удивительный сбой в их перцептивном/поведенческом механизме. У взрослых самок на клюве есть оранжевое пятно, которое инстинктивно клюют птенцы, чтобы побудить мать отрыгнуть пищу и накормить их. Что будет, если оранжевое пятно станет больше или меньше, ярче или почти незаметным? Тинберген показал, что птенцы с удвоенным энтузиазмом клюют огромное оранжевое пятно картонных кукол-птиц, сверхнормальные раздражители провоцируют сверхнормальное поведение. Тинберген также показал, что птицам, которые откладывают голубые с серыми пятнами яйца, ужасно нравилось сидеть на огромном пятнистом синем яйце такого огромного размера, что они сваливались с него.

«Это не ошибка, это функция!» – так часто защищаются программисты, и это похоже на сверхнормальные раздражители. До тех пор пока в птичий *умwelt* не пробрались вредные биологи с живым воображением, стимулирующие птиц искусственными штуками, система работает отлично, поведение организма сосредоточено на том, что для него важно (почти всегда). Плавающая рациональность всей системы хорошо удовлетворяет все насущные потребности, ведь Мать-Природа достаточно мудра, чтобы не тратиться на лишние степени защиты и чрезмерную надежность. Подобная «дизайнерская философия» царит повсюду в природе, что создает возможности для своеобразной «гонки вооружений», в которой одни виды пользуются недостатками других видов, провоцируя тем самым ответные реакции в Пространстве Созидания, что побуждает

оба вида развивать все лучшие способы защиты и нападения. Самка светлячка сидит на земле, наблюдая за танцем самцов-светлячков, которые соревнуются, сигнали огоньками и надеясь на ответ самки. Сделавшая выбор самка сигнали в ответ, и самец бросается к ней для спаривания. Однако этой хитроумной системой знакомств пользуется и другой хищный вид светляков, *Photuris*, который прикидывается самкой, заманивая наивных самцов на погибель. *Photuris* предпочитает самцов с длинными, мощными огоньками-сигналами, поэтому самцы обычных светлячков постепенно разработали совсем короткие любовные световые письма (Lewis and Cratsley, 2008).

### **Высшие животные как интенциональные системы: возникновение понимания**

Компетентность без понимания, умение без разума – таков принцип Природы, он проявляется как в ее методах проектирования и созидания, так и в мельчайших, простейших произведениях – блестяще спроектированные основные белки, корректирующие ферменты, антитела и клетки, на которые эти белки, ферменты и антитела воздействует. А как действуют многоклеточные организмы? На каком этапе возникает понимание? Растения, от крошечных сорняков до гигантских стволов секвойи, демонстрируют множество весьма хитроумных способностей, они обманывают насекомых, птиц и других животных, используя их для размножения, формируя полезные альянсы с симбионтами<sup>[73]</sup>, обнаруживая драгоценные источники воды, поворачиваясь к солнцу и защищаясь от многочисленных хищников (растениеядных и паразитов). Было даже доказано (см. к примеру, Kobayashi and Yamamura, 2003, Halitschke et al., 2008), что некоторые виды растений могут предупреждать ближайших соседей о грядущем нападении хищников, распространяя с подветренной стороны сигналы бедствия, что позволяет тем растениям, которые их улавливают, включить защитные механизмы, повысив токсичность или издавая запахи, которые либо отталкивают хищников, либо заманивают симбионтов, которые опасны для хищников. Эти реакции развиваются столь медленно, что их трудно обнаружить без помощи замедленной съемки, но, как и у форм поведения отдельных клеток, у них существует вполне рациональное объяснение, и задействованным в процессе существам совершенно не обязательно что-нибудь понимать.

И здесь мы наблюдаем нечто, что можно трактовать как двойной стандарт атрибуции. Совершенно невозможно описать и *объяснить* эти вполне организованные во времени процессы, не именуя их «поведением» и не описывая их терминами, которыми мы описываем собственное поведение, приводя причины и делая выводы, что участники процесса движимы чем-то вроде перцептивного мониторинга, механизмов приема информации, которые запускают, направляют и прекращают ответные действия. А когда мы делаем это, то рискуем приписывать акторам процесса не только умения и компетенции, но и понимание, которое – в соответствии с нашими представлениями – есть признак осознанного поведения. Мы «антропоморфизируем» растения и бактерии в стремлении понять их. Это вовсе не интеллектуальный грех. Мы *вправе* называть их действия «поведением», приписывать организмам компетенции, объяснять их существование некими выгодами, которые они получают от этих умений и компетенций в их «борьбе за выживание». Мы вправе, как я уже говорил, принять то, что я называю интенциональной точкой зрения. Единственной ошибкой в данной ситуации является приписывание организму или его частям способности понимать. Когда мы имеем дело с растениями и микробами, к счастью, здравый смысл становится на пути подобных намерений. На самом деле, достаточно просто уяснить, каким образом их компетенции стали результатом их устройства, без всякого вмешательства даже намек на *разум*.

Мы можем даже заявить, что организмы получили свои выдающиеся умения, не требующие понимания, для чего они, просто в виде *подарка*. Они пользуются талантами, которыми обладают, и эти таланты не являются результатом их собственных индивидуальных исследований или практик. Вы можете даже считать, что они *благословлены этими дарами*, не Богом, естественно, но эволюцией с ее естественным отбором. Если нашему воображению нужен дополнительный толчок, то можно использовать растиражированный стереотип – работа, механизма, лишённого мозгов: растения ничего не понимают, они как живые роботы (а вот вам и предсказание: через сто лет нас будут уже рассматривать как архаичных ископаемых эпохи *биоцентризма*, дискриминировавших себя умных роботов, которые выжили в XXI веке).

Исследуя эту тему, нельзя не вспомнить забавный момент: в XX веке одним из самых популярных возражений против

названий ИИ и GOFAI было следующее.

Так называемый интеллект этих программ на самом деле принадлежит программистам. Сами программы не понимают ничего!

Я принимаю и понимаю эти рассуждения, но (пока) не приписываю понимание никому и ничему.

Так называемый интеллект деревьев, губок, насекомых им не принадлежит; они в совершенстве умеют двигаться в нужное время, их устройство блестяще, но их создатель точно так же ничего не понимает, как и они.

Противники GOFAI думали, что констатируют очевидное, когда критиковали так называемые интеллектуальные машины, однако обратите внимание, как меняется эмоциональный фон, когда те же самые мнения высказываются в отношении животных. Большинство читателей, я так думаю, вполне согласны с моими выводами относительно растений и микробов, что они просто одарены, благословлены отлично работающими компетенциями, но в целом совершенно лишены разумности; однако когда речь заходит о «высших» животных, я становлюсь подлым человеком, просто чудовищем.

Когда мы возвращаемся к животным, особенно «высшим» животным, таким как млекопитающие и птицы, – искушение приписать им понимание происходящего в процессе описания и объяснения их умений значительно сильнее, и – многие будут настаивать – вполне уместно. Животные на самом деле понимают, что они делают. Смотрите, какие они умные! Ну, имея на вооружении концепцию «умения без разума», нам придется пересмотреть эти умильные представления. Общий вес живой материи на нашей планете, биомасса, наполовину состоит из бактерий и других одноклеточных «роботов», как оценивают биологи сегодня, а роботы-растения составляют половину от оставшейся массы. Следующими по массе идут насекомые и совершенно безмозглые термиты и муравьи, общий вес которых превышает огромную человеческую популяцию, столь прославленную Маккриди. Мы и наши домашние животные составляем примерно 98 % всей *земной биомассы позвоночных*, однако мы – лишь малая часть жизни на планете. Умение *без разума* – основной способ выживания большей



части существ на Земле, и он является таковым по умолчанию, пока мы не сможем доказать, что некоторые отдельные организмы действительно тем или иным способом понимают, что они делают. И тут возникает вопрос: когда, а главное, как устройство организмов начало *соответствовать* (или как бы разумно следовать) плавающей рациональности механизма их выживания? Нам нужно изменить способ работы нашего воображения, поскольку общепринятое мнение предполагает, что у «высших животных» есть зачатки понимания того, что рационально.

Рассмотрим один очень яркий пример. Элизабет Маршалл Томас – весьма знающий и проницательный специалист по поведению животных (включая и людей), и в одной из своих книг «Тайная жизнь собак» (The Hidden Life of Dogs, 1993) она позволяет себе вообразить, что собаки наслаждаются мудрым пониманием своего пути: «По причинам, известным собакам и незаметным наблюдателю, многие собаки-матери никогда не спариваются со своими сыновьями» (стр. 76). Никаких сомнений по поводу инстинктивного избегания инбридинга не может быть: скорее всего, животные реагируют на определенный запах, но кто знает, что еще они могут использовать, – тема для будущих исследований. Однако предполагать, что собаки знают о причинах своего инстинктивного поведения больше, чем мы знаем о собственных, – проявление какого-то уж совсем буйного романтизма. Я уверен, что Элизабет все прекрасно знает, и полагаю, что это было просто преувеличение, а не серьезное предположение об уникальной способности собак к самопознанию. Это похоже на труды марсианского антрополога: «По причинам, известным человеческим существам, но нам не известным, многие люди, когда хотят спать, зевают и приподнимают брови, видя знакомую особь». Конечно, у поведения *есть* причины, *настоящие* причины, но это не наши причины. Вы можете притворно зевнуть или поднять брови по некой причине, например, чтобы подать тайный сигнал, или показать, что вы якобы знакомы с привлекательным, но неизвестным вам на самом деле человеком, но в обычных ситуациях мы даже не замечаем, когда зеваем или вскидываем брови, и вам на самом деле и не нужно это знать (мы до сих пор не знаем точно, почему мы зеваем, и вряд ли собаки раскрыли эту тайну, хотя они зевают точно так же, как и мы).

А как оценивать явно имеющее определенную цель поведение животных? Кукушки – *выводковые паразиты* в среде птиц, они не выют своих гнезд. Вместо этого самка кукушки подкладывает свое яйцо в гнездо другой пары птиц схожего с ней вида, туда, где яйцо привлечет внимание случайных приемных родителей. Часто бывает, что самка кукушки даже выкидывает одно или несколько яиц из гнезда на случай, если приемные родители умеют считать. А как только птенец кукушки вылупится (а он это делает быстрее, чем птенцы приемных родителей), он немедленно начинает предпринимать усилия, чтобы выбросить оставшиеся яйца из гнезда. Зачем? Чтобы максимизировать заботу, которую он получает от приемных родителей.

Видео, снятые про кукушек, наглядно демонстрируют леденящие кровь картины хладнокровного и умелого убийства, однако никто не может обвинить кукушонка в преднамеренном убийстве. Птенец не сознает, что он делает, тем не менее он получает выгоду от своего поведения. А строительство гнезд у менее кровожадных видов? Наблюдать за тем, как птица строит гнездо, очень увлекательно, и у вас не возникнет сомнений, что строитель обладает очень развитыми навыками плетения, ткачества и даже шитья (Hansell, 2000). Вы увидите в действии и контроль качества, и обучающие техники. Птицы, родившиеся в неволе и никогда не видевшие, как собратья строят гнездо, создают вполне пригодные для кладки яиц гнезда, типичные для их вида, из доступных материалов. Это поведение инстинктивно, но при этом каждый год гнездо будет получаться все лучше и лучше.

Что понимает птица, которая строит гнездо? Исследователи уже занимаются этой темой (Hansell, 2000, 2005, 2007; Walsh et al., 2011; Bailey et al., 2015). Ученые подсовывают птицам разные материалы и меняют условия строительства, чтобы понять, насколько изобретательными, даже дальновидными могут быть их подопечные. Приняв во внимание, что эволюция отвечает на трудности, возникающие в процессе изменений и развития, мы можем предсказать, что чем больше новых искусственных вторжений происходит в *умвельте* птицы, тем менее вероятно, что птица найдет адекватный ответ, разве что ее вид развивался в очень разнообразной среде, которая вынудила естественный отбор сохранять такие особи, которые не были *запрограммированы слишком жестко*, и высокая степень пластичности, и способность быстро обучаться стала их

характеристикой. Интересно, что если среда нестабильна долгое время, так, что не позволяет естественному отбору «прогнозировать» будущее достаточно точно (закрепить у следующих поколений нужные свойства), естественный отбор поступает весьма мудро, он оставляет следующим поколениям плавающие свойства, как у компьютера, который можно конфигурировать множеством разных способов, в зависимости от предпочтений и привычек покупателя<sup>21</sup>. Там, где естественный отбор буксует, в дело вмешивается способность обучаться, оптимизируя существо для его собственной жизни, оно получает информацию из окружающего мира и использует ее для локальных улучшений. Вскоре мы обратимся к более тщательному изучению этого пути к пониманию, однако, прежде всего, я хотел бы рассмотреть еще несколько примеров поведения, управляемого плавающими рациональными основаниями и их следствиями.

Вы наверняка видели фильмы про антилоп, за которыми гнались по прериям хищники, и замечали, что некоторые антилопы высоко подпрыгивают в воздух, стараясь скрыться от преследователя. Это называется «стоттинг». Почему антилопы прыгают? Это явно приносит им пользу, поскольку прыгающих антилоп редко ловят и едят хищники. Перед нами явная закономерность, которая была тщательно изучена, но ее оказалось не так просто объяснить. Выяснилось, что никакие действия каких-либо протеинов или иных клеток, как у антилоп, так и у хищников, ни при чем. Для объяснения этого явления пришлось обратиться к теории эволюции, к той ее ветви, которая известна как «сигнальная теория» (Zahavi, 1975; Fitzgibbon and Fanshawe, 1988). Самые сильные и быстрые антилопы высоко подпрыгивают, чтобы показать своим преследователям силу и ловкость, и сообщая: «И не пытайтесь нападать на меня. Меня ловить замучаетесь, вон лучше обратите внимание на моих собратьев, которые послабее и не умеют так прыгать, – они легкая добыча». И хищник всерьез верит в это, такой сигнал трудно подделать, и игнорирует прыгуна. Это действие одновременно и акт коммуникации, и результат действия свободно плавающей рациональности, которую не обязательно оценивать ни льву, ни антилопе. Это значит, что антилопа может находиться в полном неведении, почему скакать, если ты в силах, – отличная идея, а лев не понимает, почему подпрыгивающая антилопа не кажется ему такой уж вкусной; однако если сигнал не был честным, правдивым сообщением, это была бы уже не эволюционная

гонка вооружений между хищником и жертвой (если бы эволюция попробовала бы «обманной» сигнал, например щелчок хвостом, который может издать любая хромая или худосочная антилопа, и львы не были бы вознаграждены за то, что обратили на него внимание, они бы и не реагировали). Это может показаться скептическим *принижением* интеллекта и антилопы, и льва, однако это, по сути, и есть самое строгое применение тех самых принципов обратной реконструкции, которые способны разьяснить поведение и кукушки, и термита, и бактерии. Правило атрибуции должно быть сформулировано следующим образом: если наблюдаемые навыки могут быть объяснены без вовлечения разума, понимания, то и не следует прибегать к экстравагантному антропоморфизму. Приписывание некоему существу интеллекта должно подтверждаться демонстрацией куда как более разумного поведения. Поскольку стоттинг (по-видимому) не является проявлением развитой межвидовой системы коммуникаций, или же эта коммуникация не включает в себя разные темы, шансы обнаружить что-нибудь, требующее на самом деле разумного понимания, близки к нулю. Если вам этот вывод кажется сомнительным, попробуйте придумать эксперимент, который доказал бы вашу правоту.

А как эксперименты могут продемонстрировать наличие понимания? Только доказав, что животные могут в точности, как и мы, варьировать поведение. Стоттинг, например, у нас может быть разновидностью хвастовства, бахвальства невероятной силищи, и мы тоже иногда ведем себя подобным образом, однако мы можем и блефовать, и удерживаться от бахвальства, если окружающая обстановка не подходит для самовосхваления, ибо оно может привести к ущербу и даже смерти. Мы можем изменять степень и манеру бахвальства в зависимости от аудитории, или, наоборот, преувеличивать собственные проявления ради шутки. Примеров проявлений такого рода – масса. Может ли антилопа делать что-то подобное? Может ли она отказаться от прыжков в некой ситуации, когда они будут неуместными? Если да, то это будет очевидным свидетельством того, что она обладает минимальным пониманием рациональности своего поведения и использует его.

Совсем другая плавающая рациональность управляет гнездящейся на земле и умеющей прикидываться раненой птицей – ржанкой. Она уводит хищника от своего гнезда, притворяясь, что у нее ранено крыло, и умудряется держать его

на достаточном расстоянии от себя, пока не уведет достаточно далеко от птенцов. Подобное «отвлекающее поведение» наблюдается у многих совершенно не родственных видов птиц, строящих гнезда на земле (Simmons, 1952; Skutch, 1976). Это похоже на настоящий *ловкий обман* со стороны птицы, и обычно явление так и называют. Цель маневра – ввести хищника в заблуждение. Заимствовав у Докинза (1976) его забавную манеру придумывать героям монологи, мы можем написать для ржанки вот такой:

Я птица, гнездящаяся на земле, и мои птенчики не защищены от злых зверей, которые разевают на них пасть. Вон тот злобный хищник вот-вот подберется к нам, если я его не отвлеку; я думаю, он захочет поймать меня и съесть и забудет про деток. Но его надо как-то заманить, дать ему понять, что меня можно съесть (он же не дурак). Он *поверит, если я докажу ему*, что не могу летать. Пожалуй, мне стоит притвориться инвалидом со сломанным крылом, и все будет супер.

И не говорите, что я усложняю! Вот она, и цель, и определенные *ожидания*, и *гипотеза о рациональности* поведения хищника, и *план*, основанный на этой гипотезе. Реалистичнее, конечно, был бы монолог, представляющий «мысли» птицы примерно вот в таком виде: «Вот идет хищник. Я вдруг чувствую острое желание сплясать этот идиотский танец со сломанным крылом. Интересно, с чего бы это?» Но даже подобный монолог приписывает птице гораздо более мощные *мыслительные* способности, чем они есть на самом деле. Птица, как и лифт, создана, чтобы делать правильные вещи в правильное время и уметь делать нужный выбор. Исследователи в прошлом, справедливо полагая, что монолог в голове птицы – это уж слишком, чтобы быть правдой, выдвигали гипотезу, что ее поведение вовсе не является свободной реакцией, а чем-то типа панической атаки, выглядящей как неуправляемые спазмы, имеющие побочный эффект, привлекающий внимание хищника. Но это чудовищная недооценка птичьего понимания ситуации. Хитроумные эксперименты с ржанками (Ristau, 1983, 1991) с использованием игрушечного енота на колесиках показали, что ржанка пристально мониторит внимание хищника (направление его взгляда) и, соответственно, усиливает симуляцию травмы, если

хищник начинает терять интерес к охоте или, наоборот, приближается слишком быстро. Птица улетает прочь в правильный момент, когда враг уже удалился на порядочное расстояние от ее гнезда. Птице не нужно знать все причины своей реакции, однако она распознает определенные признаки, маркирующие эти причины, и вполне адекватно реагирует на них. Это поведение не является простым рефлексом, типа «коленного», унаследованного от предков, но и нехитрая схема, продуманная собственным мозгом птицы; это эволюционно закрепленная реакция, учитывающая различные варианты течения событий, обстоятельства и детали, запускающая сложный спектакль, как наиболее рациональный ответ на опасность.

Плавающая рациональность отвечает на вопрос исторической реконструкции: почему эта рутинная реакция птицы выглядит именно так? Относясь к антропоморфизму<sup>[74]</sup> с некоторой опаской, ответ можно попытаться сформулировать без использования совсем уж «менталистских» терминов, с помощью расхожих выражений. Рутинная реакция представляет собой «привлекающее внимание» поведение, успех которого зависит от вероятных «целей» и «восприятий» хищника, предназначенное для того, чтобы «заинтересовать» его самой ржанкой и увести как можно дальше от ее гнезда. «Мониторинг внимания» хищника и соответствующее изменение поведения, направленное на удержание его «интереса», помогают ржанке успешно защищать птенцов от поедания. (Этот длинный ответ лишь на первый взгляд кажется более научным, чем версия, описывающая намерения птицы в виде ее монолога; обе версии описывают одни и те же особенности, те же оптимальные допущения и те же требования к доступной информации.) Будущие эмпирические исследования могут выявить как дополнительные преимущества, так и слабости в этом сложном природном устройстве. Очевидно, что ржанки «знают достаточно», чтобы не применять технологию заманивания к приближающейся корове: на корову, наоборот, летишь, хлопаешь крыльями, попросту отгоняя ее от гнезда. А устоит ли ржанка перед порывом использовать метод «раненого крыла», если увидит по-настоящему раненную птицу или иную беззащитную жертву, которая уже привлекала внимание хищника? Или поступит еще более потрясающим образом, как предположил Дэвид Хейг<sup>[75]</sup> (2014, в личной переписке):

Я могу представить себе птицу с раненым крылом, намеренно пытающуюся неубедительно убежать от хищника так, чтобы он принял ее за «притворяющуюся раненой птицу, которую поймать не так уж просто, но где-то тут ее гнездо». Если хищник начнет искать гнездо, то он поймет, что действия птицы были посланием, но он неправильно его понял. Интерпретация послания «неправильная» для хищника, но «правильная» для птицы. Послание способствовало достижению птицей своих целей, но ввело в заблуждение хищника, который был намеренно обманут в своих ожиданиях.

Хейг не очень осторожно пишет о мотивации птиц и «интерпретации послания» хищником, признавая, что задача обдумывания этих различных возможностей для постановки будущих экспериментов и организации наблюдений *зависит* от нашей собственной позиции относительно этой темы, а также от того, признаем ли мы существование весьма изящного и поступательного компромисса между восприятием действий животных (или, что то же самое, растений, роботов, компьютеров) как результата *самостоятельно* принимаемых решений и отведением этой роли все-таки Матери-Природе, которой свойственна плавающая рациональность, проявляющаяся в бездумных действиях естественного отбора.

Обманный *сигнал* о сломанном крыле приведет к *ожидаемому* эффекту, только если хищник не *распознает* его как *сигнал* и примет за *непреднамеренное* поведение. Это справедливо независимо от того, понимают или нет и птица, и хищник ситуацию так же, как мы. Именно *вероятность* того, что хищник интерпретирует сломанное крыло как *правду*, создает *давление отбора* в результате ловкого поведения птицы-обманщицы. Похожим образом поразительно реалистичные «глаза» на крыльях бабочек стали результатом остроты зрения поедающих их хищников, но, конечно, бабочки – они лишь невежественные бенефициары от преимуществ их маскировочных костюмов. Ложно рациональное объяснение этого явления ровно такое же, как в предыдущем случае, однако использовать его для бабочек – значит, заявить, что *существует* область, в пределах которой мы можем *предсказать* и объяснить результат (рассуждения об этом см. Bennett, 1976, § 52, 53, 62). Мы можем не обратить на это внимание только из-за очевидности наших предсказаний: например, в природной

нише, где хищниками служат летучие мыши, а не птицы, мы вряд ли будем ожидать появления моли с глазастыми крыльями (как известно любому нормальному обманщику, ловкость рук бессмысленно тратить на слепых или близоруких).

## Понимание приходит постепенно

Пришло время пересмотреть слоган «компетентность без понимания», «умение без разумения». Когнитивные способности часто воспринимаются как результат понимания, но я всеми силами стараюсь доказать, что суть как раз совершенно в обратном: вначале появляются способности и умения. Понимание не является *источником* или *основополагающей составной частью* умений и компетентностей; понимание состоит из различных умений. Мы уже рассматривали возможность приписывания проблесков разума системам, которые кажутся поразительно умными, когда проявляют свои способности, однако это только обманчивая видимость понимания, элемент создаваемого с помощью разных умений образа.

Идея понимания или постижения как отдельного, изолированного ментального чуда возникла очень давно и безнадежно устарела (вспомним *res cogitans* Декарта, «Критику чистого разума»<sup>[76]</sup> Канта, *Verstehen* Дильтея<sup>[77]</sup>, что в переводе с немецкого как раз и означает «понимание», однако поскольку оно пишется, как положено в немецкой грамматике, с большой буквы и произносится серьезно, с нахмуренными бровями, в некоторых умах оно вызывает сопротивление редукционизму и позитивизму и порождает гуманистическую альтернативу науке). Иллюзия того, что разум, понимание есть некий дополнительный, особый ментальный феномен (помимо набора обычных навыков и компетенций, включая и метакомпетенции, необходимые для исполнения необходимых действий в надлежащее время) поддерживается еще и «Эврика-эффектом» или «Ага! – феноменом», возникающим в те сладостные моменты, когда вы вдруг понимаете нечто, что до сей поры от вас ускользало. Этот психологический феномен действительно совершенно реален и изучается психологами уже десятки лет. Сей опыт внезапного понимания может легко быть истолкован как демонстрация того, что понимание – это *своего рода переживание* (как если бы внезапное знание о том, что у вас аллергия на арахис, доказывало бы, что аллергия – это такое



чувство), и заставляет некоторых мыслителей настаивать на том, что подлинного понимания без разума не бывает (самой влиятельной в этой области считается работа Searle [1992]). А дальше, если вы думаете (что очевидно), что разум, чем бы он ни был, делит вселенную на две части – все сущее либо разумно, либо нет; сознание не допускает градации на более сознательных и менее, – получается, что понимание, истинное понимание доступно только сознательным существам. Роботы ничего не понимают, морковь тоже ничего не понимает, бактерии ничего не понимают, устрицы, ну тут надо подумать, мы о них пока ничего не знаем, – все зависит от того, разумны устрицы или нет. Если нет, все их умения, какими они бы ни были потрясающими, суть умения без понимания.

Я рекомендую отказаться от подобного образа мыслей. Эта почти магическая концепция понимания не имеет никакого отношения к реальности и не может быть применена. Однако поиск разницы между пониманием и непониманием по-прежнему важен, и мы можем ответить на него с помощью дарвиновской перспективы постепенности: понимание приходит постепенно. На одном конце перспективы находится избирательное понимание бактериями комплекса сигналов, на которые она реагирует (Miller and Bassler, 2001), и понимание компьютером команды ADD. А на другом конце у нас находится Джейн Остин с ее пониманием взаимодействий людей и социальных факторов и их проявлений на эмоциональном уровне или понимание Эйнштейном принципа относительности. Но даже на самых высоких уровнях компетентности понимание не является никогда абсолютным. В любой самой сложной концепции или теории остаются незамеченные последствия и несформулированные предпосылки. В любом понимании остаются непонятые вещи, все зависит от точки зрения. Однажды я читал лекцию в Лаборатории Ферми в Иллинойсе перед аудиторией из нескольких сотен слушателей, лучших физиков мира, знавших, что я весьма слабо представляю себе суть знаменитой формулы Эйнштейна:

$$E = mc^2.$$

Я могу провести простые алгебраические действия и пояснить, что представляют собой члены уравнения, и даже объяснить (примерно), почему открытие было столь важным, однако я уверен, что любой грамотный физик может легко

выявить пробелы в моем знании теории относительности. (Мы, профессора, отлично умеем выявлять недостатки понимания предмета у студентов на экзаменах.) Поэтому я спросил, сколько слушателей в аудитории понимают эту формулу. Конечно, руки подняли все, но один человек подпрыгнул и крикнул: «Нет, нет! Только теоретики по-настоящему понимают, что это, а вот экспериментаторы только делают вид!» И он попал в точку. Во всем, что касается понимания, мы все зависим от чего-то, типа разделения труда: мы рассчитываем на то, что у экспертов будет наиболее полное представление о сложных концепциях, которые мы, используя ежедневно, понимаем лишь наполовину. На самом деле это, как мы увидим, один из главных вкладов речи в интеллект нашего вида: способность достоверно передавать информацию, которую мы понимаем (осознаем) лишь приблизительно!

Человеческие существа – чемпионы понимания на нашей планете, и когда мы пытаемся понять другие виды, мы склонны приписывать их пониманию наш собственный опыт, в воображении своем наделяя мозг животных мудрыми рассуждениями, как если бы они тоже были людьми, но странного вида и не расстающимися с пальто мехом наружу. Синдром Беатрис Поттер – так я назвал подобные представления, и они не ограничиваются детской литературой, хотя в каждой культуре на земле, я полагаю, есть сказки и истории о разговаривающих и думающих, как люди, животных. Мы делаем это потому, что на первый взгляд нам кажется, что идея работает. Позиция, приписывающая кому-либо продуманные намерения, работает независимо от того, лежит ли в основе тех или иных действий плавающая рациональность, или они стали результатом работы сознания, которым мы наделяем тех или иных существ. Когда сын учится у своего отца-охотника, как понять, что собирается предпринять будущая добыча и как усыпить ее бдительность, оба рассматривают зверя как хитрого парня, участвующего в соревновании умов. Однако успех позиции, приписывающей понимание, не зависит от того, насколько точно представления о том, что происходит в мозгу животного, отражают то, что там на самом деле происходит, за исключением того, насколько хорошо этот мозг способен уловить информацию из окружающей среды и адекватно отреагировать на нее.

Прогнозирование намерений дает мозгу некие «данные», предполагая, что реализация этих намерений осуществится

позже. Особенно наглядно это можно продемонстрировать в ситуации с компьютером, играющим в шахматы. «Сделай мне программу игры в шахматы, которая не только *знала бы правила* и *сохраняла в памяти ходы всех фигур*, но и *отмечала бы* потенциальные возможности, *распознавала* гамбиты, *просчитывала* задумки партнера, *оценивала* вероятность *выигрышей и проигрышей*. Как ты это выполнишь – твои проблемы». Мы встаем на ту же невнятную позицию, когда имеем дело с шахматистом-человеком. В разгар игры мы редко оцениваем – или пытаемся угадать – ход мысли нашего оппонента; мы ожидаем от него, что он увидит то, что нам кажется заметным, отметит важные последствия изменений и найдет удачные ходы, отвечающие на задуманные нами хитрости. Мы идеализируем чужое мышление и даже нашу собственную прозорливость, слепо приписывая себе способность здраво рассуждать постфактум. Нам кажется, что мы сознательно делаем выбор (при выборе шахматного хода, в процессе покупки, в споре) правильного действия в нужное время, и нам не составляет труда объяснить самим себе и окружающим, как мы представляли себе свои действия заранее, однако на самом деле нашими поступками часто управляет плавающая рациональность, которой мы следуем согласно нашему субъективному опыту. Если спросить человека «Зачем ты сделал это?», самым честным ответом будет чаще всего: «Я не знаю, меня внезапно озарило», но мы пускаемся в попытки создать историю (англичане даже придумали для этого термин «*вигская*<sup>[78]</sup> *интерпретация истории*»<sup>22</sup>), рассказывая не как пришло решение, а почему.

Если мы поставим себе задачу сформулировать умения, из которых складывается понимание, нам придется выделить четыре уровня, схематично характеризующиеся применением тактики, известной в компьютерных науках как «сгенерируй и протестируй». На первом, нижнем, уровне обнаруживаются *существа Дарвина*, их умения запрограммированы и фиксированы, созданы в научно-исследовательской лаборатории эволюции посредством естественного отбора. Они родились, «зная» все, что им положено «знать», они одарены, но не могут учиться. Каждое следующее поколение создает различные вариации, которые тестируются Природой, и победители имеют гораздо большие шансы быть скопированными в следующем раунде. Затем следуют *создания Скиннера*, у которых, в дополнение к их жестко запрограммированным предрасположенностям, существует ключевая

предрасположенность к закреплению определенного поведения в ответ на «подкрепление»; они вырабатывают, в той или иной мере случайно, новые типы поведения в ответ на вызовы окружающего мира. Те виды поведения, которые закрепляются таким образом (с помощью позитивных стимулов, или, наоборот, устранения неприятного стимула – боли или голода, к примеру), имеют больше шансов на воспроизведение в аналогичных условиях в будущем. Те особи, что родились с неудачной предрасположенностью неадекватно реагировать на позитивные или негативные стимулы, упуская удачные возможности и отвечая на неудачные, быстро самоустраняются, не оставляя потомства. Это называется «оперантным обусловливанием», и Б. Ф. Скиннер, бихевиорист, считал его отголоском эволюции Дарвина, проявляющимся через создание и проверку индивидуумами в течение их жизни тех или иных видов поведения, требующих не больше *понимания* (*долой ментализм!*), чем при естественном отборе. Способность улучшить собственное поведение путем оперантного обусловливания способствует, несомненно, выживанию во многих обстоятельствах, но при этом является довольно рискованным свойством организма, поскольку особь вынуждена слепо пробовать разные возможности в жестоком мире (так же слепо, как и сама эволюция) и может погибнуть, так ничему и не научившись.

Несколько лучше выглядит следующая стадия, *попперовские существа*, которые способны извлекать информацию из жестокого мира и обращать ее себе на пользу, то есть строить *гипотетические* модели поведения и тестировать их в автономном режиме, «отправляя на смерть вместо себя свои гипотезы», как однажды сказал философ науки Чарльз Поппер. В конечном счете им приходится действовать в реальном мире, но их выбор не случаен, поскольку они побеждают вначале в соревновании на моделях, в процессе пробной разработки и тестирования. И, наконец, на самом верху стоят *грегорианские существа*, названные в честь Ричарда Грегори, психолога, который особо выделял роль мыслительных инструментов в обеспечении мыслителей тем, что он называл «потенциальным интеллектом». В *Umwelt (окружающем мире) грегорианского существа* содержится широкий набор различных мыслительных практик как абстрактных, так и вполне конкретных: арифметика, демократия и двойные слепые методы исследования<sup>[79]</sup>, микроскопы, карты, компьютеры. Птица в клетке тоже может видеть множество написанных слов

каждый день (например, если пол ее клетки выстлан газетой), как и человек, но слова не служат мыслительным инструментом в ее *умвельте*.

Обыкновенное дарвиновское существо «жестко запрограммировано», оно является выгодоприобретателем разных умных замыслов, но ему нет необходимости их понимать. Мы даже можем продемонстрировать его бестолковость, столкнув его с резкими изменениями во внешней среде, отличными от тех, к каковым оно было приспособлено эволюцией: существо ничего не поймет и будет беспомощно барахтаться. Скиннеровское существо от рождения обладает некоторой степенью «пластичности», в его поведенческом репертуаре предусмотрены некоторые опции, не запрограммированные жестко с момента появления на свет. Оно способно к обучению методом проб и ошибок и тестирует мир в разных направлениях, будучи запрограммированным на закрепление проб, которые подкрепляются положительным опытом. Ему не нужно понимать, почему оно предпочитает то или иное поведение, оно просто получает выгоду от портативного персонального устройства для производства естественного отбора. А попперовское существо, прежде чем прыгнуть, смотрит куда, оно проверяет возможные действия на соответствие информации о мире, которая сохраняется неким образом в его мозгу. Это выглядит почти как понимание, поскольку процесс выбора у этого существа зависит и от наличия информации, и от оценки перспективы, однако и попперовское существо не нуждается в понимании того, как или почему оно запускает процесс предварительного тестирования. «Привычка» к созданию «прогнозных моделей» окружающего мира и их использованию в процессе принятия решений и соответствующая корректировка поведения просто восхитительны, независимо от того, понимаете вы это или нет. Даже если вы были гениальным ребенком, способным с раннего детства к саморефлексии, вы, тем не менее, все равно автоматически включали поведение попперовского существа и получали многие подарки природы задолго до того, как смогли это осознать. И только у грегорианского существа мы обнаруживаем свободную волю к познанию и использование мыслительных техник, систематическое изучение разных возможностей решения тех или иных проблем, попытки контроля мыслительных процессов высшего порядка. Несомненно, только люди могут считаться грегорианскими существами.

Именно здесь находится та красная кнопка, которая отвечает за нашу исключительность, здесь проходит красная черта между романтиками и скептиками (см. главу 1), спорящими о том, сколько понимания отведено отдельным видам и конкретным животным. Среди исследователей интеллекта животных в наши дни распространена популярная, но не окончательно доказанная гипотеза о том, что самые сообразительные животные относятся не к скиннеровым, но скорее к попперовым существам; они способны *представить* некоторые вещи, которые наблюдали ранее. Представители семейства врановых (черные и серые вороны, вороны и их близкие родственники), дельфины и китообразные, приматы (обезьяны и макаки) – самые впечатляющие из изученных животных, вместе с домашними собаками, кошками и попугаями, возглавляющими парад. У них развито исследовательское поведение, например, они изучают местность, часто метят ее, чтобы можно было восстановить знания в памяти, хранят достаточно большой объем информации. Им не нужно знать, каким образом это знание определяет их поведение, однако они пользуются им, облегчают свою жизнь, снижая степень неопределенности и повышая возможности предвидения («смотри под ноги, прежде чем прыгать»), и тем самым повышают качество своих возможностей. Тот факт, что они не понимают явлений, лежащих в основе их понимания, не служит препятствием для применения именно этого термина – «понимание»; мы, люди, часто точно так же не знаем, почему нам удастся придумать новое. Главным признаком понимания служит способность применять усвоенное новое знание, новые способы и методы.

Некоторые животные, как мы, обладают чем-то вроде внутренней мастерской, в которой они исследуют собственные мыслительные инструменты, которые получили от рождения. Я полагаю, что сама идея, что наш индивидуальный организм может обладать собственными инструментами по настройке мышления, куда как более мощными, чем грубый и простой механизм совершенствования через пробы и ошибки, служит основой нашего понимания феномена понимания. Оно не зависит никоим образом от каких-либо допущений по поводу наличия у нас *сознательного опыта*, хотя последний и служит привычной декорацией, идеологическим наполнением базовой концепции. Мы медленно избавляемся от привычки думать подобным образом, частично благодаря достижениям Фрейда в изучении подсознательных мотиваций и других

психологических феноменов, а также благодаря детальному исследовательскому моделированию *бессознательных процессов* обработки ощущений, запоминания, понимания речи и много чего другого. *Бессознательное* больше не рассматривается как «терминологическое противоречие»; проблемы явно формулируются на уровне *сознания*. Загадка, которую решают современные ученые, формулируется так: «Для чего нам сознание (если оно вообще существует), если подсознательные процессы способны полностью выполнять все когнитивные процессы восприятия и контроля?».

Итак, суммируя, можно сказать, что животные, растения и даже микроорганизмы обладают способностями, которые позволяют им вполне адекватно реагировать на вызовы окружающей среды, в которой они обитают. Для всех этих умений существуют плавающие рациональные объяснения, однако организмам вовсе не обязательно их одобрять или понимать, чтобы пользоваться их преимуществами, и даже вовсе не нужно знать об их существовании. Животные с относительно сложным поведением демонстрируют высокую степень многообразия и изменчивости, что позволяет приписать им некую степень понимания того, что они делают, однако следует быть осторожными в трактовке этого понимания, чтобы не сделать ошибку, восприняв их понимание как некий особый дар, источник умений, а не просто проявление природных способностей.

Во второй части мы сосредоточимся на собственной эволюции, эволюции людей, как грегорианских существ, сознательных пользователей мыслительного инструментария. Это развитие стало гигантским скачком в области совершенствования когнитивных способностей, поставив человеческий вид на особое место в истории. Любые эволюционные процессы состоят из непредсказуемых и непреднамеренных шагов, понять которые можно только после того, как они уже были совершены, и возглавить этот процесс до самого недавнего времени было невозможно.

## **Часть II. От эволюции к разумному проектированию**



## 6. Что такое информация?

*Как говорят китайцы, 1001 слово хуже,  
чем одна картинка.*

*Джон Маккарти*

### Добро пожаловать в век информации

Если бы нам сказали, что мы живем в век анализа, то нам следовало бы заинтересоваться, какой вид анализа имеется в виду. Психоанализа? Химического анализа? Статистического анализа? Концептуального анализа? У этого термина масса всевозможных применений. Мы живем в век информации, говорят нам ученые мужи, и люди соглашаются, и лишь немногие отмечают, что этот термин тоже имеет несколько значений. Век *какой* информации: век мегабайтов или пропускной способности сетей? Или век интеллектуальных и научных открытий, пропаганды и дезинформации, всеобщего образования или нарушения права на частную жизнь? Обе концепции информации тесно связаны друг с другом и часто во время дискуссий неразличимо переплетаются между собой, однако их все-таки можно различить. Рассмотрим несколько примеров.

1. Мозг – орган обработки информации.
2. Мы – *пожиратели* информации (Джордж Миллер, психолог).
3. «Информация – то, что на свету» (Дж. Дж. Гибсон, экологический психолог, 1966).
4. Задача нервной системы – вытащить информацию из окружающей среды, чтобы использовать для моделирования успешного поведения или управления им.
5. Мы тонем в информации.
6. Скоро мы перестанем контролировать нашу персональную информацию.
7. Задачей Центрального разведывательного управления является сбор информации о наших врагах.

8. *Интеллектуальная разведка*, данные или информация, собранные агентами во время тайного общения с другими людьми, намного важнее, чем информация, полученная с помощью спутникового наблюдения или других технологических методов.

Математическая теория информации Клода Шеннона<sup>[80]</sup> (Shannon, 1948; Shannon and Weaver, 1949) считается теоретической основой, лежащей в основе всех дискуссий об информации, которая буквально захлестывает мир, однако некоторые аспекты этих рассуждений вытаскивают на свет иную концепцию информации, которую теория Шеннона касается лишь краем. Теория Шеннона, несмотря на всю свою фундаментальность, описывает статистические взаимосвязи между различными деловыми процессами в мире: что мы можем почерпнуть (в принципе) о состоянии А из наблюдения за состоянием В? Состояние А должно быть связано некой причинно-следственной связью с состоянием В, и эта причинно-следственная связь может выражаться в движении финансов. Шеннон изобрел способ измерения количества информации, независимый от содержания этой информации, подобно тому, как мы измеряем объем жидкости, не обращая внимания на то, что за жидкость наполняет наш сосуд. (Представьте себе кого-то, кто хвастается, что у него очень много литров, и не может дать ответа на вопрос: «А литров чего – краски, вина, молока, бензина?») Теория Шеннона позволила разбить всю информацию на однородные единицы – биты, байты и мегабайты, и это произвело настоящую революцию среди систем хранения и передачи информации. Она подчеркнула важность цифровизации информации компьютерами. Однако, к примеру, вино имеет ценность вне зависимости от того, разлито оно по стандартным литровым бутылкам или нет; информация (например в мозгу) может храниться, передаваться и обрабатываться и не будучи оцифрованной.

Мы живем в *цифровую* эпоху – различные носители типа CD, DVD, мобильные телефоны уже заменили граммофонные пластинки, аналоговые радио, телефоны и телевидение. Однако *информационная* эпоха началась гораздо раньше, когда люди стали записывать события, рисовать карты, сохранять и передавать важную информацию, которую они не могли надежно сбросить в памяти. Мы можем перенести начало информационной эры и на более раннее время, на тот момент,

когда люди начали говорить и передавать друг другу накапливавшиеся у них в головах новости, истории и мифы. Пожалуй, было бы вполне справедливо отнести начало информационной эпохи на 530 миллионов лет назад, в кембрийский период, когда живые существа обрели зрение и биологические виды включились в соревнование за инновации в поведении и в органах, способных лучше и эффективнее реагировать на информацию, полученную с помощью света. Мы можем также настаивать, что информационная эра началась одновременно с возникновением жизни: когда выжили простейшие клетки, оказавшиеся способными к делению, благодаря появившейся у них способности ощущать изменения, происходившие в них самих и в окружающей среде.

Чтобы отделить древние события от сегодняшней озабоченности системами закодированной информации, я буду называть первые образцами *семантической*<sup>[81]</sup> информации, поскольку мы идентифицируем интересующую нас информацию по конкретному *поводу*, уточняя, о чем она (события, условия, объекты, люди, шпионы, продукция...). Существуют и другие термины, однако «семантическая информация» – мой сознательный выбор. Информация «Том высокий» сообщает нам о Томе и его росте, а информация о том, что «снег белый», – это информация о снеге и его цвете. Это разные элементы семантической информации (нельзя говорить в этом случае «биты информации», поскольку «биты», прекрасные и удобные единицы, относятся к другому, Шенноновскому смыслу термина). Еще до того как распространилась письменность, люди создали разные способы улучшения способов контроля семантической информации, используя рифмы, ритмы, музыкальные тона, чтобы закрепить важные формулировки в памяти. Мнемонические костыли помогают нам и сегодня, например «Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан» (порядок цветов спектра или радуги), «Медвежонок Ветчину Закусил Малиной, Юркий Суслик Утащил Ножик Перочинный» (порядок планет Солнечной системы), «Каждый Отличный Студент Должен Курить Папиросы, Ты Юра Мал, Подожди Немного» (порядок геологических эпох в истории Земли).

Шеннон абстрагировал и упростил задачу переноса семантической информации из точки А в точку В, разбив ее на две – задачу отправителя и задачу получателя (два разумных посредника, заметьте), связанных между собой каналом с

предустановленным и заранее согласованным кодом, в виде алфавита или иных понятных сигналов. Канал предполагался восприимчивым к шуму (чему-то, что интерферировало с передачей, ухудшая сигнал), и задача состояла в том, чтобы добиться надежной передачи, которая была бы невосприимчивой к шуму. Некоторые способы, с помощью которых выполнялась задача, были уже известны, когда Шеннон работал над своей теорией, например ВМС США использовали код *Able Baker Charlie Dog Easy Fox...* для обозначения букв английского алфавита (в 1955 году он был заменен «фонетическим алфавитом НАТО *Alpha Bravo Charlie Delta Echo Foxtrot*) для передачи голосовых сообщений по радио, чтобы минимизировать возникновение случайных рифм при произношении названий обычных букв (Би Си Ди Джи Пи Ти Ви Зи и так далее).

Конвертировав все коды, включая обычные слова, в бинарный код (алфавит которого состоял из всего двух символов, 0 и 1), Шеннон показал, что шум можно полностью удалить, а усилия (в виде кодирования и декодирования, снижения скорости передачи) измерить в конкретных единицах, в битах (бит – сокращение от английского названия *двоичного числа*<sup>[82]</sup>). В точности как в детской игре «Двадцать вопросов», в которой разрешено отвечать только «да» или «нет», любая информация может быть разбита на двоичные решения, да или нет, 1 или 0, и количество подобных решений, требуемых для восстановления сообщения, может быть измерено в битах, это и будет (по Шеннону) количеством информации в сообщении. «Я думаю о числе от 0 до 8. Что это за число?» Сколько вопросов вы должны задать в игре «Двадцать вопросов», чтобы ответить на этот вопрос? Все не восемь (это 0, это 1, это 2...), а всего три: это четыре и больше? Это 6 и больше? (или 2 и больше, в зависимости от первого ответа). Это 7? Да, да, да = 111 = 7 в двоичной записи. Для определения числа между 0 и 8 нужно три бита. Байт равен восьми битам, мегабайт – восьми миллионам битов, и чтобы послать монохромный точечный рисунок в виде файла объемом 2,5 мегабайта, нужно сыграть в игру «Двадцать миллионов вопросов». (Является ли первый пиксель белым?..)

Информационная теория Шеннона стала большим цивилизационным шагом вперед, поскольку *семантическая информация* очень важна для нас, и мы стремимся использовать ее эффективно, хранить ее без потерь, переносить ее,

преобразовывать, делиться ею, скрывать ее. Информационных артефактов кругом полно – телефоны, книги, карты, руководства, – и информационная теория сама уже стала артефактом, родившимся в результате исследования свойств артефактов. То, что родилось как инженерная дисциплина, постепенно стало необходимым для работы физиков, биологов и многих других исследователей, использующих полезные качества информационных артефактов. Мы коснемся частично и возможностей применения теории информации Шеннона, однако основной нашей целью станет изучение роли семантической информации<sup>23</sup>.

Мнемонические трюки Шеннона и их производные отлично подходят не только для передачи информации от одного агента к другому, но и для того, чтобы отправить информационное «послание» сегодняшнего агента ему же, но в будущем. Память может быть представлена в виде канала передачи информации, подверженного влиянию посторонних шумов так же, как и телефонная линия. В принципе, оцифровка может быть сделана с помощью алфавита из трех, четырех, семнадцати и даже миллиона отдельных сигналов или другим каким-то способом (как мы увидим в следующей главе), однако бинарный код – лучший вариант по множеству причин, он подходит для любых целей и всегда доступен. Закодировать все, что угодно (не всегда идеально, но до нужной вам степени точности), можно с помощью нулей и единиц, или нулей, единиц и двоек, или... однако бинарный код физически самый простой в применении (вкл./выкл.; высокое напряжение/низкое напряжение; лево/право), и поэтому он прочно вошел в человеческие технологии, и даже возникло нечто вроде конкуренции между вторичными кодами, основанными на двоичном (код ASCII для печатаемых символов был вытеснен кодом UTF 8, который включил в себя ASCII в качестве вспомогательного, а код HTML, используемый для веб-сайтов, использует два разных цветовых кода: Hex код и триплет RGB, к примеру).

Решение задачи по превращению света и звука в другие физические сигналы, несущие семантическую информацию в бинарный формат битовых строк (этот формат можно измерить мерами Шенноновской информации), превратилось сегодня в развитую технологию, существует множество вариаций аналогово-цифровых конверторов, ADC, преобразующих качественные изменения физических явлений с течением

времени (звуковая волна, ударяющая в микрофон, преобразование света в пиксель в цифровой камере, изменения температуры, ускорение, влажность, рН, кровяное давление и тому подобное) в строчки битов или другие коды. Эти устройства аналогичны чувствительным клеткам, которые преобразуют внешние сигналы на передних рубежах нервной системы: палочки и колбочки в глазу, волосяные клетки в ушах, терморцепторы, ноцицепторы (нейроны, отвечающие болью на повреждение или удар), мышечные рецепторы и другие клетки, осуществляющие внутренний мониторинг, снабжающие данными нервную систему, включая вегетативную ее часть. Мозг превращает сигналы не в строки кода, а в последовательности нейронных импульсов, колебания электрического напряжения, передающиеся по нейронным сетям относительно медленно – в миллионы раз медленнее, чем битовые строки в компьютере. В 1943 году (за много лет до создания первого работающего цифрового компьютера) нейробиолог Уоррен Маккаллок и логик Уолтер Питтс<sup>[83]</sup> предложили способ работы нейронных сетей. Похоже, когда серия импульсов от одного нейрона попадает в другой нейрон, результатом может быть возбуждение (да!) или торможение (нет!). Если бы принимающий нейрон обладал *пороговым* механизмом, который мог бы суммировать все ответы «да» и вычитать все ответы «нет», а затем формировать собственный сигнал, зависящий от полученного результата, он мог бы создавать собственную логическую функцию (она может выглядеть как «Сетевой шлюз И», или «Сетевой шлюз ИЛИ», или «Сетевой шлюз НЕТ» в простейших случаях). Если же пороговый механизм нейрона мог бы быть повышен или понижен в результате прошлого опыта передачи им импульсов, нейрон мог бы «запомнить» нечто, что изменило бы его локальное поведение. Маккаллок и Питтс доказали, что сеть подобных единиц-нейронов может быть создана и «обучена» выполнять любые логические операции путем задания функций на входе.

Это была вдохновенная идеализация, одно из величайших упрощений всех времен, поскольку взаимодействие настоящих нейронов оказалось устроено *намного* сложнее, чем у «логических нейронов», придуманных Маккаллоком и Питтсом. Тем не менее они продемонстрировали принципиальную возможность разработки передающей-обучающей-контролирующей сети, созданной из отдельных единиц, выполняющих простые, самые банальные, ключевые действия;

то есть понимающего устройства, состоящего из множества отдельных частей невысокой компетентности. С тех пор целью вычислительной нейробиологии стало определение того, какой из бесчисленного множества возможных типов сложных сетей работает в нервной системе. Схема передачи электрических импульсов червя-нематоды *C. elegans*, в теле которого 302 нейрона 118 видов, уже практически завершена, и стало ясно, как сигнал передается от нейрона к нейрону. Проект «Коннектом человека» поставил задачей создать аналогичную детальную карту десятков миллиардов нейронов в мозгу человека, европейский проект «Человеческий мозг» рассчитывает «воссоздать мозг человека в форме суперкомпьютера», однако эти мегапроекты только недавно начали работу. Мозг совершенно точно не является цифровым компьютером, в котором действует двоичный код, тем не менее он представляет собой нечто вроде вычислительной машины, и я еще расскажу об этом в следующих главах.

К счастью, в последнее время достигнут значительный прогресс в понимании вычислительной архитектуры нашего мозга на микроскопическом уровне, но пока у нас нет ответов на многие вопросы, касающиеся невероятно запутанных деталей индивидуальной работы нейронов, их соединения у отдельного человека (вероятно, они весьма значительно варьируются от человека к человеку, и это совсем не похоже на строгое единообразие, обнаруженное у червяков *C. elegans*). Например, недавно обнаружено (Kanwisher, 1997, 2013), что при рассматривании лиц людей активизируется специальный участок мозга (включающий миллионы нейронов); это огромный прорыв в науке. Мы знаем, что *информация о лицах* определенным образом обрабатывается нейронами в *веретенообразной области запоминания лиц*, но пока наши представления об этих процессах и их механизмах весьма скудны. В данном случае термин «информация», широко используемый в науке о когнитивных способностях (и других областях), не имеет *ничего общего* с информацией Шеннона. До тех пор пока не будет сформулирована система кодирования – не обязательно двоичная (0 или 1), – которая описывала бы в цифровом виде происходящие процессы, не существует способа отделить полезный сигнал от шума и измерить количество передаваемой информации. Однажды в будущем мы сможем обнаружить природную интерпретацию механизма передачи данных в нервной системе, позволяющую измерять параметры пропускной способности, объема памяти в битах, *кодирующую*

передаваемую, обрабатываемую и хранимую информацию, однако до того момента концепция, которую мы используем в когнитивных науках, остается концепцией семантической информации, то есть информации о чем-то конкретном: о лицах, местах или содержании глюкозы, к примеру.

Другими словами, специалисты по когнитивной биологии находятся примерно на той же стадии, на которой находились специалисты по эволюции и генетике до расшифровки структуры ДНК: они знали, что информация о фенотипических свойствах – форме частей тела, поведении и тому подобном – каким-то образом передавалась от поколения к поколению (посредством генов, но что это такое, они не знали), однако у них не было кода двойной спирали ACGT<sup>[84]</sup>, которая позволила бы применить Шенноновский подход к измерению *количества* информации, передаваемой в виде генетического наследства от родителя к потомству. Многие мыслители, возможно, вдохновленные структурой ДНК, думают, что в нервной системе тоже действует некий способ кодировки, однако я ни разу не встречал убедительных аргументов в пользу этой гипотезы, и, как мы вскоре убедимся, для скептицизма в этом вопросе поводов достаточно. Семантическая информация как информационная концепция очевидно независима от кодов в следующем смысле: два и более наблюдателей могут получить *одну и ту же* семантическую информацию из источников, не соединенных никакими связями<sup>24</sup>. Вот несколько искусственный пример.

Жак застрелил своего дядю на Трафальгарской площади и был немедленно схвачен Шерлоком. Том читает о происшествии в «Гардиан», а Борис узнает о нем из «Правды». У Жака, Шерлока, Тома, Бориса совершенно разные переживания по этому поводу, однако есть одна вещь, что их объединяет: семантическая информация о том, что француз совершил убийство на Трафальгарской площади. С ними никто об этом не *говорил*, даже наедине с собой они это не обдумывали; мы можем предположить, что это не приходило ни одному из них в голову. Даже если бы это произошло, то для Жака, Шерлока, Тома и Бориса это имело бы совершенно разное значение. То есть никаких общих кодов у них нет, но есть общая семантическая информация.



## Как мы можем описать семантическую информацию?

Распространение АЦП (аналогово-цифровых преобразователей) почти во всех сферах нашей жизни, сегодня воспринимаемое как должное, вероятно, играет заметную роль в смещении математической концепции информации Шеннона с нашим каждодневным восприятием семантической информации, несмотря на многочисленные тревожные звоночки. Цветная фотография рассыпанного по дорожке конфетти в очень высоком разрешении, разбитая на восемь миллионов пикселей, занимает файл в десять раз больший, чем полный текст «Богатства наций» Адама Смита, который помещается в каких-то два мегабайта. В зависимости от системы кодирования, которую вы используете (GIF, или JPEG, или... Word, или PDF, или...), картинка, измеренная в битах, может «стоять тысяч слов», и главный смысл моего примера именно в том, что какая-то картинка в битах «равна» тысяче и более слов. Можем ли мы как-то формализовать их иную значимость? Может ли семантическая информация быть измерена, определена и описана формальным языком теории? Роберт Антон Уилсон<sup>[85]</sup>, автор фантастических романов и научно-популярных книг, предложил единицу измерения в «один Иисус», определяемую как суммарный объем (научной) информации, полученной на протяжении жизни Иисуса (научная информация – совокупность семантической информации, не включающая в себя всю доступную в то время бытовую семантическую информацию о том, кто где жил, какого цвета были чьи-нибудь одежды, что Пилат ел на завтрак, и т. д.). В 30 году нашей эры объем семантической информации, согласно определению, равнялся одному Иисусу и практически не увеличивался в течение последующих 1500 лет (согласно Уилсону), пока не удвоился в эпоху Ренессанса. К 1750 году он еще раз удвоился до 4 Иисусов. В 1900 году он еще раз удвоился, достигнув 8 Иисусов. Но к 1964 году, по оценке Уилсона, он уже увеличился до 64 Иисусов, и только Бог знает, сколько Иисусов накопило человечество к сегодняшнему дню. К счастью, определение как-то не закрепилось, и, хотя Уилсон был, несомненно, прав, драматизируя тему информационного взрыва, мы все-таки еще очень далеко от того момента, когда новая шкала или мера объема (научной) информации станут более совершенным инструментом по сравнению с довольно точными, но косвенными данными, как количество страниц в

рецензируемых журналах или мегабайты текста и данных в журналах электронных.

Лучано Флориди<sup>[86]</sup> в своей познавательной книге (Luciano Floridi, 2010) выделяет информацию по экономике в отдельный вид, требующий дополнительной обработки. Фермер благоразумно тратит время и труд на то, чтобы пересчитывать коров, замерять уровень воды в колодцах и отслеживать эффективность работы наемных помощников. Если он не хочет делать эту работу сам, ему приходится кого-нибудь нанимать. Он платит и за информацию о конкурентах – ему важно знать и о вашей продукции, вашем сырье, ваших затратах, капиталовложениях, местоположении... и это только самые очевидные данные. Вы можете собирать публичную информацию о рынках и тенденциях, приобретать образцы продукции конкурентов, чтобы понять, как она была создана, и сравнивать ее с собственной продукцией, можно даже ввязаться в промышленный шпионаж. Коммерческая тайна – устоявшаяся юридическая категория, ее можно украсть (или воспользоваться утечкой, выманить хитростью), а патентное и авторское право накладывают ограничения на использование информации, созданной в результате изысканий отдельных лиц или организаций. Экономическая информация имеет стоимость, иногда весьма высокую, и методы ее сохранения и защиты от любопытных глаз конкурентов напоминают методы, изобретенные самой Природой с теми же целями.

Математическая теория игр фон Неймана и Моргенштерна<sup>[87]</sup> (von Neumann and Morgenstern, 1944) стала еще одним бриллиантом инноваций военного времени. Она впервые показала важность сокрытия намерений и тайных планов от врагов. Умение делать непроницаемое выражение лица важно не только для игры в покер, а излишняя прозрачность в буквальном смысле может грозить смертью как отдельному человеку, так и организации в нашем жестоком мире. Выживание вкратце зависит от информации и, точнее, от дифференциальной и асимметричной информации: я знаю то, что ты не знаешь, а ты знаешь то, что не знаю я, и наше благополучие зависит от сохранения этого баланса. Даже бактерии – и даже не вполне живые вирусы – используют хитрые уловки, чтобы замаскироваться и скрыть свои намерения в жестокой гонке вооружений с навязчивыми, любопытными конкурентами<sup>25</sup>.

В этой связи я предлагаю предварительно рассматривать *семантическую информацию* как *проект*, заслуживающий внимания, и пока давайте оставим термин «проект» в его наиболее широком понимании, учитывая лишь то обстоятельство, о котором я писал в 3 главе, что «проект» без «проектировщика» (в смысле умного проектировщика) – это объективная и важная категория. Созидательный процесс включает в себя исследовательскую работу в той или иной форме, и сейчас мы уже можем сказать, что это за работа: использование доступной *семантической информации* для улучшения перспектив чего-либо *путем добавления ему свойств и частей неким соответствующим образом*. (Организм может улучшить перспективы выживания, изыскивая источники энергии или материалов – пища, медицина, новая оболочка, – но это не *конструкционные* особенности. Скорее всего, это просто примеры дозаправки и улучшения уже существующей конструкции.)<sup>26</sup> Но кто-то может улучшить собственное положение в мире путем *изучения полезных фактов* (в каких местах лучше всего ловить рыбу, с кем стоит дружить), – и это уже другой способ усовершенствовать свое устройство. Можно научиться делать рыболовные снасти, избегать врагов или еще каким полезным для жизни навыкам. Любой вид обучения – от обучения тому, как что-то делать, до обучения тому, почему что-то происходит, – может стать ценным дополнением или даже *переформатированием* врожденного конструкционного решения, с которым вы появились на свет.

Иногда информация может стать и бременем, приобретением, которое мешает оптимальному ходу событий и процессу созидания, и в подобных случаях нам часто приходится учиться защищаться от нежелательного знания. Например, в слепых экспериментах ученые вынуждены тщательно ограждать и испытуемых, и исследователей от информации о том, кто служит субъектом и объектом исследования, и при каких условиях, чтобы на поведение испытуемых или выводы наблюдателей ничто не могло повлиять. Это очень хороший пример того, как наше добытое с помощью напряжения интеллектуальных сил знание используется для улучшения будущих возможностей обретения новых знаний: мы открыли, где проходят границы нашей способности к рациональному восприятию; мы узнали, что в некоторых условиях мы не можем избежать бессознательной реакции на слишком большой объем информации, и создали

системы, способные оградить нас от последствий этого недостатка. Гораздо трагичнее выглядит способ блокировки нежелательных знаний, воплощенный в таком методе, как «случайная раздача холостых патронов» (или восковых подобий настоящих патронов) некоторым членам расстрельной команды в сочетании с информированием их об этом. Ведь ни один стрелок не хочет жить с сознанием того, что его действия привели к чьей-то смерти. (Иногда у этого метода бывает и дополнительная цель – это знание лишает некоторых стрелков соблазна применить патроны иным способом: восстать и повернуть оружие против командира. Если вы знаете, что ваше оружие заряжено боевыми патронами, у вас появляется возможность выбора. Но вы не можете использовать информацию, которой вы не владеете.)

А как быть с ошибочной информацией, которая тоже обладает свойством накапливаться, и дезинформацией, которую кто-либо пытается вам внушить? Эти явления только на первый взгляд кажутся простыми контрпримерами к предложенному определению, но (и мы это увидим вскоре) это вовсе не так. Определение «семантической информации» и «созидания» – звенья одной цепи, и это вполне добродетельный, а не порочный круг: некоторые процессы можно рассматривать как исследовательские, с помощью которых некие свойства окружающей среды по неким причинам выделяются и используются опять же для улучшения устройства определенной группы или системы существ, чтобы улучшить их подготовку к процветанию/защите/размножению в будущем.

Семантическая информация, таким образом, это «различие, которое создает отличие». Флориди (Floridi, 2010) утверждал, что первым эту фразу придумал Д. М. Маккей<sup>[88]</sup>, а потом ее подхватил Грегори Бейтсон (Gregory Bateson, 1973, 1980) и его коллеги, превратив в *отличие, создающее отличия*. Маккей, наряду с Тьюрингом и Шенноном (фон Ньюманом и Джоном Маккарти, среди прочих), стал одним из блестящих теоретиков, стоявших у истоков революционных исследований, начавшихся в период Второй мировой войны. Он стал пионером информатики, работал на стыке физики и биологии нейронных связей и даже занимался философией (он один из моих героев, несмотря на присущую ему глубокую религиозность)<sup>27</sup>. Предложенное мной определение семантической информации близко к тому, которое он сформулировал в 1950 году: «Обобщенная информация, служащая объяснением для

наблюдаемой деятельности» (MacKay, 1968, стр. 158). В то время Маккей был сосредоточен на исследовании того, что мы называем Шенноновской информацией, однако делал и более широкие обобщения, касавшиеся информации в более фундаментальном, семантическом смысле. Он определял ее также, как то, что *задает форму* (1950, диаграмма, стр. 159 в MacKay, 1968), перенося основной упор с репрезентативных функций (в любом ограниченном смысле) на наличие смыслов и ценностных критериев.

Если информация несет в себе некое отличие, которое создает разницу, то нам нужно ответить на вопрос: отличие от чего? *Cui bono?* Кому это выгодно? – вопрос, который всегда должен быть на устах у адаптациониста, хотя ответ на него может удивить. Может быть, это то, что связывает общую экономическую информацию из нашей повседневной человеческой жизни с биологической информацией и объединяет все эти виды информации в единую семантическую? И именно это позволяет нам характеризовать недостаточную информацию и дезинформацию не просто как виды информации, а как виды *зависимой* и даже *паразитической* информации. Нечто выявляется как *дезинформация* только в контексте системы, предназначенной для снабжения кого-либо *полезной* информацией, заслуживающей доверия. Организм, который просто игнорирует сведения, могущие ввести в заблуждение другой организм (или навредить ему), не был дезинформирован, даже если те самые сведения были каким-то образом зарегистрированы (без внятных результатов) в его нервной системе. В стихотворении Стиви Смита «Он не машет, он тонет» (Stevie Smith, 1972) зрители на пляже, махавшие в ответ утопленнику, полагая, что он их приветствует, были дезинформированы, а вот чайки, кружившиеся над его головой, сразу все поняли. Мы не можем быть дезинформированы некими признаками, которые мы не способны распознать как изменения. Понимание того, кому дезинформация *выгодна*, увеличивает наши шансы на понимание. Дезинформация создается путем эксплуатации системы распознавания, вычленения и использования полезной информации некоего существа (к выгоде иного существа). Именно так поступает вирус Эбола, используя принципы камуфляжа.

Ким Стерельни<sup>[89]</sup> (Kim Sterelny, 2015, в частной переписке) поднял очень важную тему:

«Люди собирают впечатления как сороки, – подумай, сколько интересного поставляет нам окружающая нас природа, – и большая часть накопленной нами информации об истории и окружающем мире не имеет практической ценности. Как только складирование информации (в голове или вне ее) стало дешевым процессом, привычка сороки к сбору всяких сведений постепенно превратилась в адаптивный механизм: заранее никогда не знаешь, какая информация может пригодиться или стать чрезвычайно важной. Однако это не отменяет того факта, что большая ее часть так и не будет востребована».

Он утверждает, что большая часть наших знаний «инертна в адаптивном смысле. Но это не имеет большого значения, поскольку хранить эти знания просто, а те биты, что имеют значение, и *на самом деле* важны». Не будем придирааться к не совсем правильному использованию термина «бит» в данном высказывании. Я практически полностью согласен, однако хотел бы заявить одно маленькое возражение: даже совершеннейший мусор, который застревает в нашей голове после наводнения, затопляющего наши головы ежедневно, приносит свою пользу. Большая часть мусора застревает в голове именно потому, что она и предназначена, чтобы застревать, будучи продуктом рекламодателей, пропагандистов и других производителей информации, чей интерес как раз состоит в том, чтобы застолбить местечко в сознании потребителей, и, как отмечает Стерельни, большая часть этого мусора-таки застревает, поскольку обладает ненулевой вероятностью (согласно нашим бессознательным оценкам) когда-нибудь пригодиться в адаптивных целях. Люди, обладающие «фотографической памятью», реальной или мифологической, страдают крайне изнурительной патологией, переполняющей их головы совершенно ненужной информацией<sup>28</sup>.

Естественный отбор действует, автоматически извлекая крошечные количества (не «биты») информации из взаимодействий между фенотипами (совокупность характеристик, присущих развитому организму) и окружающей их средой. Он автоматически позволяет лучшим фенотипам воспроизводить свои гены чаще, чем менее совершенным<sup>29</sup>. Со временем, благодаря постоянной циркуляции информации,

самое удачное «устройство» проявляет себя и отлаживается. Идет научно-конструкторский поиск, дизайн постоянно улучшается, поскольку все существа обязаны «вносить за себя плату» за счет дифференцированной доступности воспроизводства. Дарвиновские ветви «обучаются» новым навыкам, изменяя свою *форму*. Они, таким образом, *информируются*, становясь очередным важным шагом вверх в Пространстве Созидания. Точно таким же путем скиннеровы, попперовы и грегорианские создания сами себя *информируют* в течение всей своей жизни, взаимодействуя с окружающей их средой, становясь все более эффективными благодаря информации, которую они могут использовать для создания новых свойств, в том числе и создания новых способов все более эффективного *информирования* самих себя. Богатый становится богаче. Богаче и богаче, используя информацию для уточнения информации, которая используется для уточнения информации, получаемой с помощью систем, которые разрабатываются, чтобы уточнять информацию, делая ее доступной для тех, кто решает создать что-нибудь.

Эта концепция полезной информации является результатом концепции возможностей Дж. Дж. Гибсона, изложенной в главе 5. Я бы хотел распространить его идею не только на растения и других эволюционирующих существ, не относящихся к животным, но и на артефакты, произведенные человеческой культурой. Гибсон сказал: «информация находится на виду», и именно «собирая информацию» животные воспринимают мир<sup>30</sup>.

Представьте себе блики солнечного света, играющие на стволе дерева и на белке, лезущей на него. В свете содержится одна и та же *потенциальная* информация – и для белки, и для дерева, однако дерево не обладает (из-за использования более примитивных методов созидания в его родословной) способностью *извлекать из света такую же информацию*, как белка. Дерево умеет использовать энергию света для производства сахаров путем фотосинтеза; кроме того, недавно было доказано, что деревья (как и другие растения) могут адекватно отвечать и на другую информацию, извлекаемую из света: например, они таким образом узнают, когда засыпать, когда просыпаться, сбрасывать листья или зацвести<sup>31</sup>.

Мы можем порассуждать и о потенциальной полезности информации, содержащейся в лучах света: представьте себе человека с бензопилой, подкрадывающегося к дереву. Его

увидит любое существо с глазами, однако дерево даже не заподозрит угрозы. К тому же глаза не принесут дереву пользы, поскольку у него нет и способов отреагировать на визуальную информацию (если не убежать и спрятаться, то хотя бы сбросить тяжелую ветку на лесоруба или выделить какую-нибудь особо вязкую смолу, чтобы он в ней залип вместе с пилой). Само существование информации в виде света могло бы «мотивировать» дерево на создание подобия зрения. Это маловероятно, но именно такие маловероятные превращения составляют суть эволюции. Должно возникнуть некое отличие, которое может получить значение, только если что-то от него будет зависеть неким образом. Как уже раньше отмечалось, эволюция путем естественного отбора поразительно совершенна в процессе выживания иголок в стогах сена, почти невидимых образцов, которые, будучи искусно примененными, приносят пользу бенефициару. В точности как зарождение жизни зависит от нахождения правильных «исходных» молекул в правильном месте в правильное время, у развивающейся популяции должен существовать запас разнообразного материала, включающего в себя в том числе разные ранее не использовавшиеся (или недостаточно использовавшиеся, или лишние, или рудиментарные) свойства, которые могут наследоваться и которые случайно совпадают с потенциально полезной информацией, распространяющейся в мире<sup>32</sup>.

Не все, что «в принципе возможно», автоматически доступно, однако, учитывая, что у эволюции много времени, много возможностей повторения циклов, случайности, *вероятно*, приводят к хорошим результатам, однако не всегда. Поэтому многие правдоподобные «истории» (Gould and Lewontin, 1979) представляют собой лишь *гипотезы* и требуют доказательств. Любая основательно доказанная эволюционная гипотеза (их тысячи) начинается с воображаемой истории, требующей подтверждения. А так как многие организмы умирают, не оставив потомства, большинство историй так и не превращаются в теорию. Порок адапционизма состоит не в самих «просто историях» – в эволюционной биологии можно обойтись и без них, – а в некритичном распространении этих историй без соответствующих серьезных доказательств.

Рассмотрим менее фантастическую историю, чем дерево с глазами: золотую осень. Является ли это примером *адаптации* деревьев? И если да, то к чему? Общеизвестно, что это явление не пример адаптации, а лишенный каких-либо функций



побочный результат химических изменений, происходящих в листьях в процессе увядания. Они прекращают производить хлорофилл при постепенном снижении солнечной активности, а когда хлорофилл разлагается, другие присутствующие в листьях вещества – каротиноиды, флавоноиды, антоцианы перехватывают его роль отражателя света. Многим людям, к примеру жителям Новой Англии, нравятся яркие осенние краски, и они – часто бессознательно – способствуют выживанию и размножению самых красивых деревьев, вырубая те, чья листва не так хороша осенью. Люди стараются сохранить деревья с красиво окрашенными листьями до следующей осени, и тем самым повышают возможность репродукции тех деревьев, что им нравятся. Таким образом получается, что яркая осенняя листва становится фактором адаптации деревьев в северной части Новой Англии, хотя этот фактор, конечно, не поддается измерению. Это пример того, как незаметно для всех, кроме неусыпного естественного отбора, начинается адаптация. Тусклая коричневая листва с дубов опадает существенно раньше в Новой Англии, чем со знаменитых ярких алых кленов. И любые химические изменения, которые позволили бы кленам дольше удерживать листву, можно рассматривать как адаптационный механизм, приспособление к окружающей среде, в которой люди осуществляют селективную деятельность (сознательно или бессознательно). А теперь попробуем отправить в полет на несколько шагов вперед наше воображение: представьте себе, что удержание листвы на дереве достаточно энергетически затратно и окупается, только если нравится любующимся листвой людям. В такой ситуации может начаться эволюция чувствительного-к-присутствию-людей органа (скорее чувствительного к феромонам носа, чем рудиментарного человеко-чувствительного-глаза). Это будет шагом вперед по одомашниванию конкретного вида деревьев. Когда для репродукции создаются благоприятные условия и люди начинают поощрять или контролировать размножение, они тем самым создают возможности для *самоодомашнивания* видов, как это произошло уже с пальмами или авокадо. Первые шаги в этом направлении не обязательно должны быть результатом *осознанного*, намеренного и продуманного выбора (человеческого – ведь деревья уж точно на это не способны). На самом деле мы можем даже не замечать те виды, которые становятся синантропными, эволюционируя так, чтобы существовать в компании с человеком, не принадлежа при этом

нам и не будучи никак нами поощряемы. Клопы и мыши синантропны, так же как и травы, растущие на пастбищах, не говоря уж о триллионах крошечных существ, обитающих в наших телах и совершенно не замечаемых нами, приспособленных для жизни в нас или рядом.

Во всех этих случаях *семантическая информация* о том, как лучше вписаться в эту нашу среду, была получена существами совершенно бездумно на протяжении нескольких поколенческих циклов и, следует отметить, даже не *закодирована* в нервной системе организма (если она у него вообще есть), или даже в его ДНК, это, пожалуй, напоминает некое *«прагматическое» соучастие*. Лингвисты и специалисты по языкознанию используют термин *«прагматический»* для обозначения тех смысловых аспектов, которые не могут быть выражены с помощью синтаксиса и «лексических» значений слов, но передаются через контекст конкретных выражений, то есть через *умвельт*, на самом деле, высказывания.

Например, я врываюсь в некий дом, где сидит разношерстная компания и заявляю: «Поставь чайник!» Я, казалось бы, просто произношу фразу в повелительном наклонении про чайник. При этом часть людей могут решить, что я замерз и хочу выпить чашку чая или чего-нибудь горячего, другие подумают, что я здесь чувствую себя как дома и, скорее всего, живу. Присутствующий тут же венгр, не говорящий на иностранных языках, поймет только то, что я говорю по-английски; та, к кому я обращаюсь на самом деле, сообразит, что я обращаюсь именно к ней (для нее это тоже английский, но понятный ей), и, наконец, некто в этой компании решит, что я *все-таки решил* вскрыть над паром тот загадочный конверт и прочесть письмо вопреки тому, что оно адресовано не мне – у него на глазах совершается преступление. Семантическая информация, которую извлечет из события наблюдатель, зависит от той информации, которая у него уже есть. Знание о том, что кто-то говорит по-английски, может расширить ваши представления о мире, улучшить его понимание и принести когда-нибудь пользу. Информация о том, что кто-то собирается совершить преступление, дает преимущество и тоже позволяет принести пользу. На основе одной и той же информации разные существа могут сделать совершенно разные выводы и совершить разные поступки, и было бы большой ошибкой думать, что семантическая информация может быть извлечена путем пристального изучения сигнала в виде акустической

волны или английской сентенции (п-о-с-т-а-в-ь-пробел-ч-а-й-н-и-к...). Для столь разных выводов *не существует единого кода*.

Похожим образом ДНК птицы, которая «научилась» к поре размножения делать всяческое гнездо, не будет содержать никаких кодовых последовательностей, которые описывали бы гнездо или содержали пошаговую инструкцию, как его построить, но будет состоять из последовательностей императивов типа «прикрепи лизин, затем треонин, потом триптофан...» (рецепт, как сделать тот или иной протеин из разных аминокислот), или «химическая фигня-считать-до-трех» (кусочек «мусорной» ДНК, используемой в качестве таймера), или даже «блаблаблаблаблаблаблабла» (геномный паразит или кусок еще какого мусора). Во всяком случае, не стоит надеяться найти в любой из последовательностей что-то, что можно перевести как «гнездо» или «веточка», «найти» или «вставить». Тем не менее, благодаря особенным цепочкам кодонов<sup>[90]</sup>, переданных птице по наследству от родителей, и благодаря эволюционным системам, которые уже «научились» на ранних стадиях эволюции интерпретировать эти кодоны, ноу-хау по строительству всячего гнезда будет передана от родителя к потомству. Потомки унаследуют типовой образ с онтологией возможностей и родятся со способностью выделять те объекты, которые для них важны. Размышления о том, сколько всего нужно знать в ситуации с «чайником», чтобы понять «все», может служить примером того, насколько недостижимой для анализа может быть передача ноу-хау через ДНК от одного поколения к другому.

Лингвисты и специалисты по языкознанию разработали классификацию, которая, как может показаться, помогает до некоторой степени смягчить трудности: в ней есть предложение, *выраженное* (то есть «поставь чайник»), предложение, *подразумеваемое* (то есть «Я собираюсь с помощью пара вскрыть конверт») и предложение *подтвержденное* (то есть «он говорит по-английски») речевым актом<sup>33</sup>. Тем не менее я думаю, что нам надо бороться с искушением применить лингвистические категории к передаче информации через ДНК, поскольку они могут быть распространены только весьма ограниченно и только ретроспективно. Эволюция вся состоит из превращения «ошибок» в «свойства», «шума» — в «сигналы», нечеткие границы между этими категориями не являются обязательными; противоречивая случайная, открытая всем и всему бесконечность естественного отбора зависит как раз

именно от них. На самом деле это ключ к разгадке странной инверсии причинно-следственных связей в рассуждениях Дарвина: креационисты спрашивают риторически: «Откуда же в ДНК берется вся информация, в ней содержащаяся?», а Дарвин отвечает просто: она возникает из длящегося миллиарды лет постепенного, бесцельного, но не имеющего ничего общего с чудом превращения шума в сигналы. Любые изменения, чтобы «закодироваться», должны прямо в момент возникновения иметь последствия, повышающие способность к выживанию, поэтому способность некоей сущности передавать семантическую информацию не может зависеть от ее предварительной готовности стать элементом кода.

Нет и не будет (насколько я могу судить) никакой особой метрической системы, которая могла бы показать, *сколько* семантической информации содержится в некоем сигнале, – будь то генетический сигнал от предка, или сигнал от окружающей среды, полученный путем сенсорного опыта. Как признал Шеннон, информация всегда соотносима с тем, что ее получатель уже знает, и, хотя на модели мы можем «ужать» границы сигнала и возможности получателя, в реальной жизни эти границы весьма проницаемы для окружающего контекста. Мы должны будем ограничиться, я думаю, пристойной жестикуляцией, полагаясь на наш каждодневный опыт попыток общения и сотрудничества с близкими, и не очень, людьми (да, именно пристойная жестикуляция. Вероятнее всего, алгоритмов, способных измерить семантическую информацию, не существует, однако мы можем создать любое количество временных структур для *приблизительной* оценки информационного содержания интересующих нас вопросов, полагаясь на выраженные онтологии – онтологии, которыми снабжают нас *умельцы* разных организмов). Мы это делаем ежедневно, само собой, используя наши человеческие категории и онтологии весьма приблизительным и стандартным путем, высказывая весьма безапелляционные суждения о том, какие характеристики различают животные, какие задачи они выполняют, чего они боятся, что им нравится, чего они избегают или желают. Например, если мы хотим устроить ловушку на коварного енота, мы стараемся уделить больше внимания вещам, которые небезразличны еноту. Запах – это то свойство, на которое следует обратить внимание, устраивая ловушку; при этом животное должно, приближаясь к ней, видеть (хотя это только иллюзия) путь безопасного отхода, а не только манящий вход. Мы можем рассчитывать на воссоздание

химическим путем запахов, которые следует замаскировать или рассеять, если мы хотим заманить енота в ловушку, но признаки существования *возможности спокойно удрать* не так уж просто создать – они не сводятся к простой формуле.

Мы должны воздержаться от предположений, которые могут прийти в голову многим теоретикам, что организм может быть способен рассуждать в категориях *хищника, съедобного существа, опасного существа, дома, матери, партнера*, что у него есть «внутренняя речь» с соответствующими терминами для каждой из категорий. Если ДНК может передавать информацию о том, как построить гнездо без использования отдельных терминов «строить» и «гнездо», то почему нервная система не может производить нечто столь же непостижимое<sup>34</sup>?

Вся история естественного отбора – это постоянный пересмотр устройства организмов, и для значительной их части улучшение этого устройства (или, по крайней мере, поддержание его функциональности). Даже потерю некоторых органов и их функций можно считать улучшением, если сопоставлять с затратами на их содержание. Знаменитая пещерная рыба, которая утратила зрение, была втянута в операцию по снижению затрат, про которую может рассказать руководитель любой успешной частной компании. Не приобретайте и не поддерживайте то, что себя не окупает. Не случайно биологи часто говорят, что потомство «обучается» инстинктивному поведению в ходе смены поколений, поскольку любое обучение может аналогично рассматриваться как совокупность процессов самоперенастройки, причем по умолчанию ведущей к улучшению проекта в целом. Мы считаем обучением одновременное овладение новыми навыками и новой информацией, и оно всегда сопровождается использованием в качестве базовых тех умений и знаний, каковыми вы уже обладаете; так проводится контроль качества того, что приобретается. Забывание обычно не считается обучением, точно так же, как отказ от некой части, как правило, не выглядит как улучшение дизайна, но иногда (как в случае с пещерной рыбой) это не так. Больше не всегда значит лучше. Сущностное отличие между обломками и отбросами примерно таково: обломки представляют собой груз, который непреднамеренно или случайно сметен с палубы или выброшен из трюма корабля, а отбросы – груз, который преднамеренно выброшен за борт, то есть уничтожен. Намеренное очищение сознания, отбрасывание информации или отказ от привычек,

делающих чье-то существование более рискованным, – это не частый, но случающийся феномен, который иногда называется отучением<sup>35</sup>.

Семантическая информация не всегда имеет ценность для того, кто ею владеет. Человек может не только ощущать себя угнетенным бременем бесполезных для него знаний, но порой и испытывать эмоциональные тяготы от некоторых фактов. Эволюция не слишком заботилась о наших эмоциональных переживаниях, пока мы производили больше потомства, чем конкуренты. Это не отменяет отсылки к пользе в определении семантической информации, но это его усложняет. (Стоимость золотых монет не ставится под сомнение тем неопровержимым фактом, что даже сильный пловец, если у него карманы набиты золотом, рискует утонуть.) По-прежнему определение семантической информации как ценной для улучшения процесса созидания, натывается на тот факт, что все то количество семантической информации, что ежедневно поступает в наши головы, далеко *не все* полезно, а часто просто является белибердой, засоряющей мозги и отвлекающей от более важных дел, которыми стоило бы заняться. Однако мы можем переименовать этот «сбой» в «свойство», отметив, что само существование систем обработки и хранения информации зависит от полезности и ценности этой информации, что оправдывает затраты на их создание. Система обработки информации (пара глаз и ушей, радио, Интернет) может быть использована и паразитами, шумами разных типов: просто бессмысленным «случайным» *белым шумом* (статическими разрядами, которые заглушают слабый сигнал вашего радиоприемника), бесполезной или даже вредной для получателя семантической информацией. Ярким примером такой информации являются спам или фишинг-майлы в Интернете, они напоминают облака пыли, а порой и (выпускаемые намеренно) чернила кальмара. Эффект вредоносных шумов зависит от степени доверия, какую получатель испытывает к передающей среде. Еще со времен басен Эзопа мы знаем притчу про мальчика, который слишком часто привлекал к себе внимание криками про волков. Батезианская мимикрия (тип маскировки, когда неядовитая змея мимикрирует под ядовитую, чтобы не быть съеденной) – похожий образ паразитирования, дающий выигрыш без затрат на создание настоящего яда. Однако, когда подражатели начинают превосходить числом настоящих ядовитых змей,

вступает в действие мораль басни Эзопа: обманный сигнал теряет свою эффективность.

Любая среда или канал, передающие информацию, могут запустить гонку обманов и их разоблачений, однако *внутри самого организма* связи, как правило, заслуживают доверия. Все «стороны» в этой ситуации имеют общую судьбу и тонут или плавают вместе, поэтому царит доверие (Sterelny, 2003). (Ряд потрясающих примеров можно найти в труде Haig, 2008 по воспроизведению генома.) Ошибки возможны всегда в результате усталости или износа системы, ну или ее недостаточной приспособленности к меняющейся окружающей среде. Именно поэтому заблуждения или иллюзии служат столь важным источником свидетельств для когнитивистики; они дают подсказки о том, на что организм *полагается* в привычных условиях. Ученые часто указывают, что работа мозга в области восприятия состоит в отфильтровывании, отбрасывании и игнорировании всего, что не относится к неким важным особенностям потока энергии, проходящего через органы чувств. Сохраняй и уточняй крупницы (полезной) информации и отбрось все шумы. Любой неслучайный фактор в этом потоке представляет собой образец, *потенциально полезный* для некоторых созданий или потребителей, поскольку позволяет им предвидеть будущее. Крошечное подмножество *настоящих образцов* в мире любого потребителя составляет его *умwelt*, набор его возможностей. Эти ориентиры суть *сущности*, которые потребитель должен иметь в своей онтологии, *сущности*, которые должны быть рассмотрены, отслежены, определены, изучены. Остальные вещи в потоке являются шумом в той степени, в какой они касаются конкретного потребителя. С нашего Олимпа (мы не боги, однако в когнитивном отношении мы на голову выше остальных существ) мы часто видим, что в мире полно семантической информации, которая чрезвычайно важна для благополучия многих созданий, но при этом они не способны воспринять ее. Информация лежит на виду, но не для них.

## Коммерческая тайна, патенты, авторские права и влияние Бёрда на бибоп<sup>[91]</sup>

Я утверждаю:

1) семантическую информацию можно оценить – недостаток информации и дезинформация представляют собой

патологии или паразитическое искажение стандартов;

2) значение семантической информации зависит от получателя и не поддается *независимой* оценке, однако может быть подтверждено эмпирическим путем;

3) *объем* семантической информации, содержащийся или передаваемый в виде неограниченной истории или предмета, тоже не поддается измерению в неких единицах, однако поддается сравнительной оценке в конкретных условиях;

4) семантическую информацию не нужно *кодировать*, чтобы передать или сохранить.

Эти тезисы можно продемонстрировать и подтвердить, обратившись к истории экономики и рассматривая пути, которыми людские сообщества закрепляют их в законах и в каждодневной практике. Рассмотрим случай кражи коммерческой тайны. Ваш конкурент, компания «Юнайтед Гаджет», разработала новый виджет, главную деталь чрезвычайно мощного нового *стримпулайзера*. Однако вам не удастся никак его увидеть, поскольку он спрятан в специальный непроницаемый для рентгена корпус. Корпус можно только полностью разломать, но при этом будет раздавлен и виджет, и вы не сможете понять, как он работает. Очень надежно спрятанный секрет, что уж тут сказать. Вы готовы на все, чтобы внедрить свою шпионку в «Юнайтед Гаджет», и ей удастся-таки добраться до виджета без корпуса. Ура, вы схватили удачу за хвост! Но как вынести информацию наружу? Гипсовый слепок – это было бы просто круто, но пронести его мимо охраны нереально. Рисунки, фотографии, чертежи – тоже отличное решение, но и их доставить наружу сложно, секьюрити лютуют, повсюду установлены детекторы. Самым надежным способом было бы зашифровать информацию об устройстве и спрятать в невинном документе типа медстраховки, в его многословных приложениях.

Другим подходящим решением мог бы быть САД-САМ-файл; сканировать виджет САТ-сканером (аппарат для томографии, соединенный с компьютером) и получить послойную модель в высоком разрешении, которую можно потом использовать для печати на 3D-принтере. В зависимости от разрешения, в идеале, можно получить дубликат с точностью до атомов (эта фантазия блуждает в воображении некоторых философов и фанатов телепортации). Одним из преимуществ этого экстремального способа является возможность создания



детальной спецификации по производству виджета в виде файла, чей размер можно измерить в битах. Мы можем получить «идеальную» информацию о виджете с точностью до атома в виде файла конкретного размера в «-дцать» миллионов зетабайтов. Кстати: сегодня виджет, а завтра таким же образом можно попытаться воссоздать весь мир. Идея возможности исчерпывающего (?) описания Вселенной на основе единой, космических размеров, цифровой карты, уже бродит в виде разнообразных спекулятивных, конечно, но завораживающих мечтаний в физике. И конечно, никто не останавливается на «старом добром» атоме, сегодня это относительно невысокая точность. Применение теории информации Шеннона позволяет («в принципе», конечно, однако не на практике, то есть удаленно) сказать, сколько точно (Шенноновской) информации содержится в одном кубическом метре океана или океанского дна, окружающих конкретного окопавшегося там моллюска, к примеру. Но эти цифры не позволят, тем не менее, понять, какая часть этой информации – исчезающе малая часть – представляет собой семантическую информацию, нужную этому самому моллюску<sup>36</sup>.

Но вернемся к украденной схеме виджета. Файл CAD-CAM достаточно высокой степени разрешения можно сохранить на цифровом носителе и попросту проглотить его. Если же шпионке не удастся сделать томографию, она может тщательно исследовать виджет, повертев его в руках, пощупав со всех сторон, понюхав, поковыряв и даже попробовав на зуб. Она все запомнит и вынесет информацию в собственной голове (обратите внимание, это ведь именно тот способ, с помощью которого и разоблачается большинство секретов – просто внимательное наблюдение и запоминание). Возможно, лучший способ стащить информацию – это прихватить виджет с собой домой, если получится, изучить и записать все, что можно, сделать копию, а потом вернуть его в «Юнайтед Гаджет». Вы же забираете у них только информацию, *которая вам необходима*.

Чем больше ваша шпионка знает о современных виджетах, тем меньше Шенноновской информации ей нужно стащить у «Юнайтед Гаджет» и сдать в ваш научно-конструкторский отдел. Вполне может быть, что, только бросив взгляд на размер и форму выходного отверстия, она поймет, что это то самое новшество, которое определило создание нового устройства; то самое изменение дизайна, за которым она и гонялась. Этот пример дает нам ясное видение связи семантической

информации с Шенноновской. Шенноновский подход идеализирует взаимодействие между отправителем и получателем, предполагая, что отправитель уже знает, где лежит та самая иголка в стоге сена, и получатель тоже способен это сразу определить. Обнаружение иголки и образцов, которые можно использовать, оказывается за границами процесса, оно не является его частью, поэтому выявление перспектив возможного использования информации ложится на плечи получателя, даже если эти изыскания и разработки станут «платой» за сам процесс получения информации.

Предположим, шпионка преуспела. Информация, которой вы завладели, поможет вам усовершенствовать ваш собственный *стримулайзер* и тем самым позволит увеличить продажи и заработать побольше. «Юнайтед Гаджет» обнаружит подвох (вы не позаботились замести следы) и подаст на вас в суд, вас арестуют в худшем случае за промышленный шпионаж. Нет никаких сомнений в том, что вы украли устройство виджета, даже если следствие не сможет уверенно установить, каким образом вы умудрились повернуть дельце. Если виджет весьма оригинален, случай можно квалифицировать как плагиат, доказав его только с помощью демонстрации сходства дизайна (с улучшениями и изменениями). На самом деле, если бы «Юнайтед Гаджет» подумали заранее о возможности кражи, им надо было бы внедрить в устройство оригинальную, но совершенно нефункциональную штуковину – кнопку, выемку, прорезь, которая стала бы неоспоримым свидетельством кражи, если бы появилась и в вашей версии устройства. (Эту тактику давно используют энциклопедии, чтобы ловить конкурентов на копировании; воображаемое животное, поэта или гору, появившихся с одинаковым описанием в двух книгах, трудно объяснить простым совпадением. См. в Google статью Virginia Mountweazel, и сразу все станет ясно.) Внимание: этот сигнал несет ценную полезную информацию для исходного «отправителя» ровно до тех пор, пока оригинальный получатель не распознает его (как сигнал птицы, прикидывающейся раненой); в то же время копировальный аппарат бессознательно «шлет» саморазоблачающее послание, сообщая всем, что он незаконно скопировал оригинал.

Эти закономерности, эти стратегические паттерны во взаимодействиях между разными участниками процесса зависят не от количества копируемой информации, а от того, *какая именно* информация копируется, и поэтому Шенноновские

понятия могут применяться лишь ограниченно. Они не могут объяснить свободно плавающую рациональность разных ухищрений и противодействия им. Обнаруженная в биологических системах ложная, призванная запутать информация, существование которой мы предполагаем, не зная, как она может быть закодирована или воплощена, циркулирует во многих областях биологии. К примеру, мой коллега Майкл Левин, (2014; Friston, Levin, et al. 2015) разработал модель морфогенеза<sup>[92]</sup>, которая рассматривает «структурирующие системы как примитивных когнитивных агентов» (простые интенциональные<sup>[93]</sup> системы). Среди клеток, обладающих «знаниями» и «планами», встречаются не только нейроны (см. главу 8).

Из закона о патентовании и авторском праве мы можем, я думаю, извлечь еще один урок. Во-первых, эти законы были приняты, чтобы защитить изобретения, созданные специалистами, умными людьми. Люди часто что-то изобретают, а творчество требует времени и сил (и чуть-чуть интеллекта, если вы, конечно, не воплощение метода проб и ошибок, того метода созидания нового, который никогда не приносит интересных плодов – разве что у вас есть столько же времени, сколько у эволюции). Изобретения и шедевры, которые получаются у творцов, обычно имеют стоимость (для кого-нибудь), поэтому законы, защищающие обладателей/создателей этих ценностей, вполне разумны и оправданны.

У этих законов есть некоторые особенности. Во-первых, вы должны доказать *полезность* создания вашего интеллекта, чтобы получить патент. И вы должны продемонстрировать, что никто до вас ничего подобного не изобретал. Насколько полезным и оригинальным должно быть изобретение? Вот тут как раз и находится слабое место закона. В настоящее время закон о патентах Канады, к примеру, трактует как недостаточно «новое» всякое изобретение, которое уже где-либо *предвосхищалось*, что может быть доказано соответствием любому из восьми условий (см. статью «novelty [patent]» в канадской «Википедии»). Два из них гласят, к примеру.

Прогноз может содержать информацию, про которую человек, решающий ту же самую задачу, должен быть готов заявить: «Это дает мне то, чего я желаю» предоставлять человеку, обладающему

ординарными знаниями, такую информацию, чтобы он сразу мог понять суть изобретения.

Нас не должен удивлять тот факт, что патентное право содержит это трудно постижимое определение. Новизна, как любая семантическая информация, зависит напрямую и в значительной степени от компетентности вовлеченных сторон. В Стране Дураков можно было бы запатентовать кирпич как надежный упор для двери; в Раю Инженеров дом, летающий на солнечной энергии, может показаться тривиальным использованием всем известных сведений и практик. То, что человек, «обладающий обычными знаниями», может увидеть «сразу», будет зависеть от того, что считать «обычными знаниями» в данное время и в данном месте.

Вы можете запатентовать идею (процесса, гаджета, инструмента, метода), не создавая работающей модели, хотя обычно рекомендуется все-таки сделать прототип, чтобы продемонстрировать на практике, что эскизы и описания реализуемы. Ведь на самом деле вы закрепляете не право на идею, но ее конкретное воплощение. Авторское право на песню получить можно, однако вряд ли это получится с последовательностью из четырех нот. Если бы Бетховен был жив, смог бы он запатентовать первые четыре ноты Пятой симфонии (Та-та-та-ДАМ)? А защищен ли знаменитый позывной из трех нот компании NBC или он расценивается как торговый знак – другой защищаемый законом информационный элемент? Ведь название книги можно защитить авторским правом. Короткую поэму тоже; как насчет вот такой:

СТИШОК

с ноготок.

Он, без всякого сомнения, защищен копирайтом книги в целом, я надеюсь, как самостоятельное «литературное произведение». Законодательство об авторском праве много раз дополнялось, но его применение до сих пор сталкивается с большим количеством проблем. Книги и статьи, музыка и живопись, рисунки, скульптуры, хореография, архитектура могут быть защищены до тех пор, пока *существует их некое фиксированное воплощение*. Джазовая соло-импровизация во время концерта, который никто не записывал, не может быть защищена, точно так же, как вдохновенный танец без хореографической записи или видео. Все это идет в русле с

определением информации, данным Колгейтом и Циоком в их книге (Colgate and Zioc, см. разд. 9, стр. 119), однако вызвано необходимостью юридически доказывать факт принадлежности, а не естественными потребностями информации быть «сохраненной (записанной)». Чарли («Берд») Паркер<sup>[94]</sup> не имел возможности записывать свои соло, однако многие саксофонисты и другие джазисты, слушавшие его музыку, признавались, что находились под его влиянием. Это означает, что значимая семантическая информация, распространявшаяся на концертах, была усвоена музыкантами (а не теми представителями его аудитории, которым медведь наступил на ухо). Вы не можете защитить авторским правом идею или открытие, однако «где нам провести черту?». Как однажды сказал судья Лернед Хэнд<sup>[95]</sup>: «Очевидно, ни один принцип не может быть сформулирован для ситуации, когда раздражитель вышел за рамки копирования “идеи” и позаимствовал ее “воплощение”. Поэтому решения неизбежно должны приниматься ad hoc<sup>[96]</sup>» (Peter Pan Fabrics, Inc. v. Martin Weiner Corp., 274 F.2d 487 [2d Cir., 1960], цитируется по англ. «Википедии», статья *copyright*).

Интересно: когда некое произведение рассматривается в качестве объекта защиты авторского права, его полезность или удобство выступают *антагонистами* по отношению к «художественности», поскольку ее надо «концептуально отделять» от функциональности, в области которой действует патентное право (выдвигающее гораздо более жесткие требования). Действует своеобразно усеченное понятие «функции», поскольку *эстетическое* впечатление, несомненно, тоже выполняет некую задачу во многих, если не во всех, областях. Этот парадокс напоминает мне, как ранние эволюционисты близоруко отвергали идею Дарвина о половом отборе, поскольку она предполагала – в их глазах совершенно ошибочно, – что красота играет важную роль в природе. Конечно, красота очень важна: самки развили изощренное умение отличать перспективных самцов, в то время как самцы усовершенствовали способность производить впечатление (эстетическое впечатление, чистая показуха). Удачное спаривание – не случайное жизненное приключение; это конечная цель, главное направление, и поэтому все, что приводит к нему функционально, вне зависимости от того, чего это стоит и каким бременем ложится на обладателя<sup>37</sup>. Законодательство об авторском праве стремится отделить

«утилитарные» функции от эстетических, и, хотя разработаны практичные юридические правила, как проводить это разделение, существуют серьезные теоретические причины рассматривать каждый случай *ad hoc*, как утверждал Лернед Хэнд, говоря об «идеях» и «воплощениях».

Когда мы обратим свое внимание на эволюцию культуры, мы обнаружим тот же тип незакодированной передачи, причем в большем масштабе. Как я часто отмечаю, повозка на колесах со спицами перевозит не только зерно или другой груз с места на место, она перевозит еще и блестящую идею повозки на колесах со спицами. Повозка при этом везет эту идею, то есть информацию, – не собаке, лежащей на дороге, – для нее это все равно, как образ лесоруба, несомый солнечным светом к дереву. Чтобы воспринять идею, вы должны быть уже достаточно информированы, у вас должны быть определенные знания, и вот тогда идея вполне реальна и проезжает мимо вас на своих колесах со спицами. Нашей задачей становится понимание того, почему мы настолько лучше других видов умеем извлекать информацию из окружающей среды.

Да разве мы лучше? Несомненно, если измерять нашу силу в количестве возможностей. Вдобавок ко всему тому, что мы разделяем с нашими млекопитающими родственниками (вода для утоления жажды, пища, чтобы подкрепить силы, норы, чтобы спрятаться, тропинки, по которым можно пройти...), мы обладаем нашими собственными артефактами. Магазин инструментов – это музей возможностей, где хранятся сотни различных крепежей, доводчиков, разбрасывателей, копателей, мешалок, резаков, пишущих устройств, ящиков и тому подобного, все они используются в соответствующих обстоятельствах, включая совершенно новые, в которых мы изобретаем и создаем новые возможности *ad lib*<sup>[97]</sup> из существующих, уже созданных отдельных деталей. Ричард Грегори, чьи размышления над природой интеллекта и оборудования подвигли меня назвать в его честь «грегорианских существ», подчеркивал, что использование пары ножниц не только требует применения интеллекта, но позволяет интеллекту пользователей существенно расширить свои возможности. Такие устройства, как панцирь краба, гнездо птицы, плотина бобра, являются приобретенными в ходе эволюции улучшениями, но не служат частью *расширенных фенотипов*<sup>[98]</sup> (Dawkins, 1982, 2004b); в целом талант

распознавать такие вещи и применять их с пользой – фенотипическое свойство, передаваемое нашими генами.

Я иногда предлагаю моим студентам подумать над тезисом, что эволюция в результате естественного отбора есть не что иное, как «универсальный плагиат»: если это тебе полезно, скопируй и используй. Все научно-исследовательские разработки, которые были использованы для перенастройки чего-либо, что вы скопировали, теперь являются вашим достоянием; вы их добавили к вашим богатствам без необходимости «переизобретать колесо». Это то, что Природа делала миллиарды лет, улучшая, уточняя, совершенствуя и распространяя миллиарды всевозможных устройств в самых разных уголках планеты. Это всеохватное творчество не могло бы развиваться без невероятного количества копирований.

Хитрая уловка Природы нелегитимна, согласно нашим человеческим законам, и для этого вывода есть веская причина: производство семантической информации стоит весьма дорого, и она очень ценна, поэтому копирование ее без разрешения – по сути, воровство. И она не стоит ничего, если это свободно плавающая рациональность. Первые законы о патентах и авторском праве (а также коммерческой тайне и товарных знаках) были разработаны и приняты после продолжительных, открытых, разумных дискуссий об их необходимости. Эти законы сами представляют собой интеллектуальный продукт, разработанный для защиты наших интеллектуальных продуктов.

Шенноновская информация обеспечивает нас математической основой для отделения полезного сигнала от шума и для измерения его емкости и надежности. Она объясняет физическую природу среды, в которой совершаются все научно-инженерные разработки, однако сами эти разработки, создание устройств, способных обнаружить паттерны, найти иголки в стоге сена и очистить золотую жилу от мусора, являются результатом процесса, который мы только начинаем понимать, двигаясь снизу вверх. До сих пор мы могли рассуждать о семантической информации, необходимой для различных целей (ставить в известность о разумном выборе, управлять, создавать усовершенствованную мышеловку, контролировать работу лифта), независимо от соображений, какое физическое воплощение имела эта семантическая информация. Как сказал отец кибернетики Норберт Винер (Norbert Wiener, 1961, стр. 132): «Информация – это

информация, не материя и не энергия. Ни один материализм, который этого не признает, не сможет выжить в наши дни».



## 7. Пространства Дарвина: интерлюдия

### Новые инструменты для изучения эволюции

Тезисы, легшие в основу понимания эволюции путем естественного отбора, сформулированы Дарвином в «Происхождении видов», в выводах главы 4. Неплохо было бы их повторить.

«Если при меняющихся условиях жизни органические существа представляют индивидуальные различия почти в любой части своей организации, а это оспаривать невозможно; если в силу геометрической прогрессии возрастания численности ведется жестокая борьба за жизнь в любом возрасте, в любой год или время года, а это, конечно, неоспоримо; если вспомнить бесконечную сложность отношений органических существ (как между собой, так и к их жизненным условиям), в силу которых бесконечное многообразие строения, конституции и привычек полезно для этих существ; если принять все это во внимание, то крайне невероятно, чтобы никогда не встречались вариации, полезные каждому существу для его собственного благополучия, точно так же, как встречались многочисленные вариации, полезные для человека. Но если полезные для какого-нибудь органического существа вариации когда-либо встречаются, то особи, характеризующиеся ими, конечно, будут обладать наибольшей вероятностью сохранения в борьбе за жизнь, а в силу строгого принципа наследственности они обнаружат склонность производить сходное с ними потомство. Этот принцип сохранения, или наиболее приспособленного выживания, я назвал естественным отбором»<sup>[99]</sup>.

Спустя годы эти великие выводы были обобщены и уточнены, и на их основе сформулированы различные краткие определения. Наилучшим по простоте, емкости и ясности может быть названо определение философа биологии Питера Годфри-Смита<sup>[100]</sup> (Peter Godfrey-Smith, 2007), состоящее из трех частей.

Эволюция путем естественного отбора представляет собой изменения в популяции, вызванные:

- 1) изменением характеристик членов популяции,

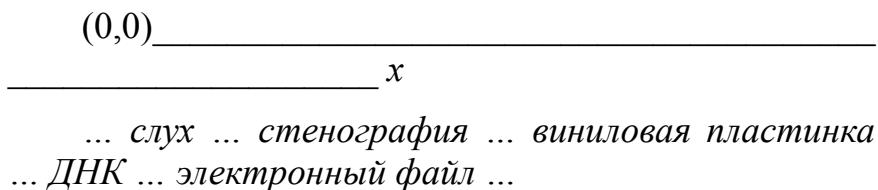
- 2) приводящих к различным темпам размножения,
- 3) передающихся по наследству.

Если все три фактора действуют, то эволюция становится неизбежной, независимо от того, является ли популяция группой организмов, вирусов, компьютерных программ, слов и других множеств, которые производят копии самих себя тем или иным способом. Мы можем сформулировать это слегка архаично, заявив, что Дарвин открыл фундаментальный *алгоритм* эволюции путем естественного отбора, то есть абстрактную структуру, которая может быть воплощена или «реализована» в различных материалах или средах.

Мы можем взглянуть и на развитие культуры как на эволюцию – объектов культуры, таких, как слова, методы, ритуалы, стили, и, чтобы помочь нашему воображению думать на эту сложную тему, я хочу предложить один мыслительный инструмент, который считаю весьма ценным для ориентации в этой зыбкой сфере: Дарвиновское пространство, изобретенное Годфри-Смитом в его книге «Дарвиновские популяции и естественный отбор» (Godfrey-Smith, *Darwinian Populations and Natural Selection*, 2009).

Весьма заманчиво сказать, что три условия, перечисленные выше, определяют сущность естественного отбора и что классические примеры, используемые для иллюстрации этой теории в действии, подходят идеально. Однако одним из важнейших вкладов Дарвина в развитие научной мысли было его отрицание *эссенциализма*, древней философской доктрины, утверждавшей, что у любого типа явлений, любого природного события существует смысл, то есть совокупность необходимых и достаточных для существования такого рода объектов и процессов свойств. Дарвин показал, что различные виды исторически связаны последовательностью изменений настолько постепенных, что не существует никакой возможности разделить их, сказав (к примеру): динозавры все слева, а птицы все справа. Что же тогда говорить о самом дарвинизме? Есть ли у него смысл или он тоже является порождением изменений, незаметно смешивающихся с не-дарвинистскими объяснениями? А что насчет явлений, которые не являются типичными случаями дарвиновской эволюции? Их много, и Годфри-Смит показывает, как систематизировать их таким образом, чтобы показать наглядно их различия и сходство и даже указать на их собственные объяснения. К примеру, всем

эволюционирующим сущностям нужно «унаследовать» нечто – копию чего-то – от своих прародителей, однако некоторые виды копий не обладают достаточной точностью, в них много искажений и потерь, а точность других почти идеальна. Мы можем представить себе последовательность различных способов, от обладающих низкой точностью до высокоточных, в виде оси X простейшего графика:



Эволюция зависит от существования высокоточного, но не *идеального* копирования, поскольку мутации (ошибки копирования) служат источником для всего нового. Технология электронного копирования совершенна и отлично подходит для любых практических целей: если вы копируете копию копии... текстового файла, он будет идентичен исходному вплоть до знака. В этой ситуации мутации не накапливаются, и это ни плохо, ни хорошо. Копирование ДНК почти совершенно, однако без ее случайных ошибок (одной на миллиарды нуклеотидов), эволюция остановилась бы.

Или еще один пример изменчивости: разница в приспособляемости между членами популяции зависит от их «везения», «таланта» или их комбинации. В слишком изменчивой окружающей среде, в которой кто-то не сможет размножиться, поскольку его поразит молния еще до того, как он получит такую возможность, эволюция не сможет действовать, какие бы различия ни существовали между особями. Мы можем составить последовательность различных соотношений удачи и таланта на другой оси координат и отметить, что именно во время копирования «шума» (копирование невысокой точности) происходит разрушение результатов, достигнутых эволюцией, – в качестве «шума» выступают события в окружающей среде (молнии и другие несчастные случаи, которые удаляют порой лучших кандидатов на звание чемпиона воспроизводства). Мы можем добавить еще и третью ось и нарисовать трехмерный куб с осями  $x$ ,  $y$  и  $z$ , в котором разместим всевозможные явления. (К сожалению, большинство из нас не может вообразить изящную четырехмерную конструкцию, поэтому мы ограничимся тремя и

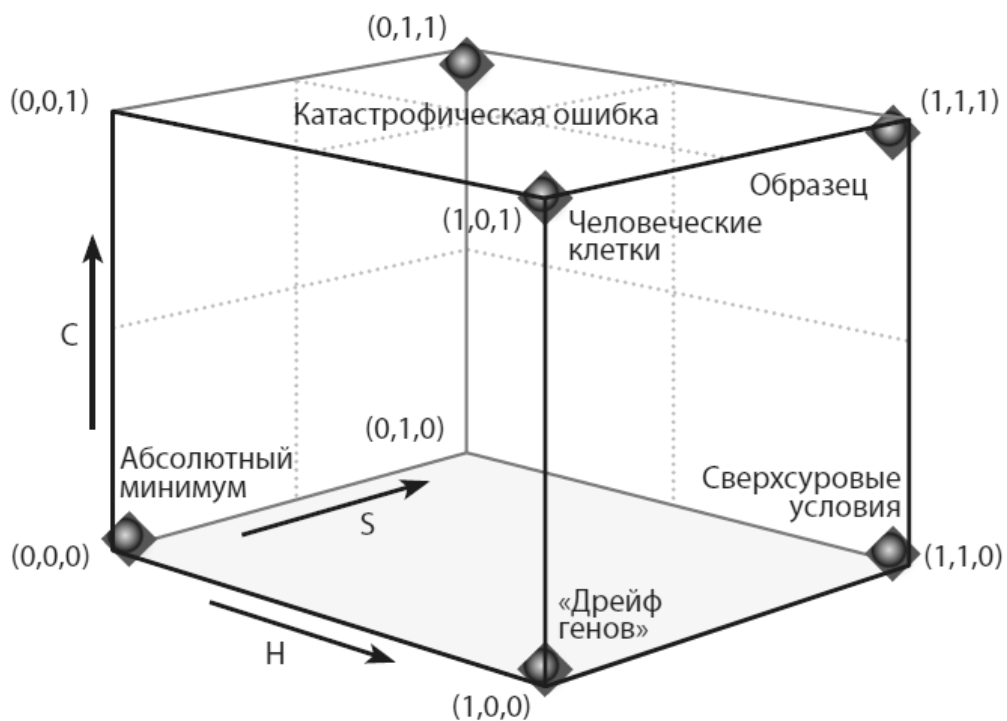
рассмотрим три вида изменений одновременно, меняя их место в диаграмме по мере надобности).

Используя эти трехмерные матрицы, мы можем наглядно изображать чисто дарвиновские явления, квазидарвиновские явления, прото-дарвиновские явления и (по другую сторону нечетких границ) явления, не являющиеся дарвиновскими ни в каком смысле. Возможность увидеть наглядно, в чем все эти явления похожи и в чем они различаются, служит неплохим подспорьем для размышлений об эволюции. Вместо того чтобы пробовать провести четкие границы, отделяющие простые псеводарвиновские явления от явлений, которым присущ весь набор «сущностных» признаков естественного отбора, мы изобретаем градиентную шкалу, на которой располагаем почти дарвиновские, с определенной точки зрения, явления. Таким образом мы можем увидеть, применима ли теория Дарвина и в промежуточных случаях, найти компромиссные решения и виды взаимодействий, которые могут объяснить, как и почему эти явления выглядят так, как они выглядят. Годфри-Смит напоминает нам, что «эволюционные процессы сами являются результатом эволюции», и их результат проявляется постепенно и трансформируется постепенно. Короче, его Дарвиново пространство предоставляет нам инструментарий, который помогает нам формулировать и развивать наш «дарвинизм о дарвинизме», говоря прекрасными словами Гленна Адельсона.

На всех этих диаграммах показатели принимают значения от 0 (совсем недарвиновский) до 1 (максимально дарвиновский), таким образом хрестоматийные, «самые дарвиновские» феномены располагаются в верхнем правом углу, где все три параметра достигают максимума (1,1,1), а те явления, что вообще не проявляют этих свойств, расположены там, где они равны нулю (0,0,0). Мы можем выбрать любые три изменяющихся свойства, которые нам больше нравятся, и соотнести их с тремя осями  $x$ ,  $y$  и  $z$ . На рисунке 7.1 значения точности воспроизводства  $N$  отражены на оси  $x$ , и если эта точность слишком мала, чтобы поддерживать сигнал в условиях внешнего шума, эволюция просто не начнется; полезные мутации возникнут, но тут же исчезнут в шуме помех до того, как отбор сможет закрепить их в последующих поколениях.

Даже если другие показатели по другим осям показывают хорошие результаты (близкие к 1), мы получим «катастрофическую ошибку» (см. рисунок 7.1), чья линия пролегает возле левой стенки куба. (Мы уже отмечали, что, если

точность идеальна, эволюция так же остановится из-за отсутствия новых изменений, поэтому линия правильного развития пролегает возле правой стенки куба, но не *вплотную* к ней.) По вертикали у отложены показатели непрерывности, то есть «плавности изменений внешней среды». Естественный отбор – постепенный процесс; он определяется «маленькими шагами», сделанными «вслепую», и если эти шаги совершаются на устойчивой поверхности или небольшом склоне (таком, что маленький шаг вбок в любом направлении все равно оказывается маленьким шагом вниз, вверх или на том же уровне, не требующим резких изменений приспособляемости), их последовательность может привести на «вершину холма», несмотря на близорукость отбора (вспомним Слепого Часовщика). Отбор доберется до единственного пика, глобального оптимума на ровной поверхности, или до локального оптимума на поверхности с несколькими вершинами. Если же эта поверхность, то есть среда, к которой приходится приспособляться, слишком «жесткая», то есть постоянно резко меняется, эволюция становится практически невозможной, поскольку небольшие шаги, небольшие изменения не коррелируют с необходимостью постоянно менять направление изменений, или невозможностью даже просто поддерживать хорошую форму.



H: Точность наследования.

S: Зависимость реализации способностей к адаптации от собственных качеств.

C: Непрерывность (плавность изменений внешних условий).

Рисунок 7.1. Дарвиновское пространство © Godfrey-Smith

В измерении  $Z$  Годфри-Смит поместил  $S$ , означая (не спрашивайте, почему «S») зависимость от «внутренних свойств», и эта функция отражает соотношение удачи и таланта». На теннисном турнире лучшие спортсмены занимают первые места благодаря тренированности и силе; в соревновании по подбрасыванию монет побеждает тот, кому повезет, и эта победа не зависит от его особых качеств; в матче-реванше у всех участников будут ровно те же шансы выиграть. К примеру, во время генетического «дрейфа» (особенно в небольшой популяции, для которой «ошибка выборки» будет относительно велика) «победивший» в популяции признак ничем не лучше любой другой альтернативы; так получается иногда, что удача оказывается на стороне лишь одного признака, и он закрепляется. Например, в небольшой популяции кроликов некоторые из животных имеют темно-серый окрас, а остальные – белые; и случайно получается, что часть темных кроликов гибнет на шоссе под колесами, один тонет, а последний носитель гена темного цвета срывается со скалы по дороге к

своей самке – ген исчезает из местного генофонда совершенно случайно, без веской причины. Просто не повезло.

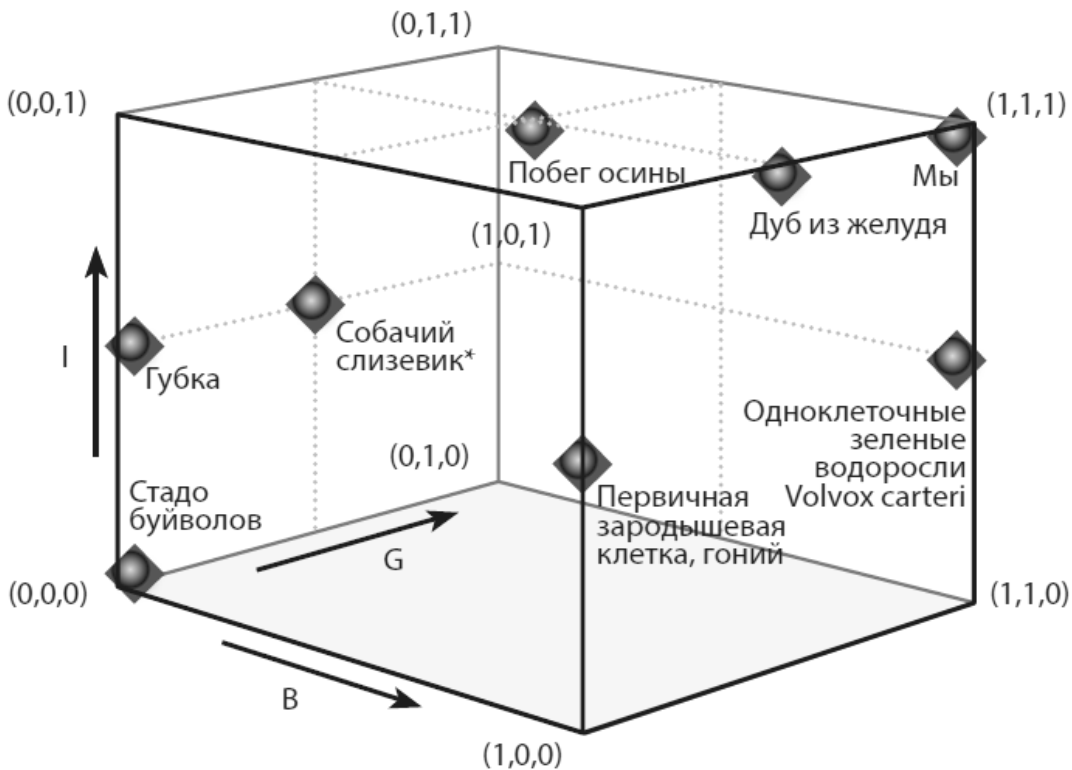
Одна из самых практичных особенностей этих дарвиновских пространств – они помогают нам понять феномен «дедарвинизации», в процессе которой род, эволюционировавший на протяжении множества поколений в идеальных дарвиновских условиях, перебирается в новые условия, в которых будущее его определяется менее дарвиновскими процессами. Человеческие клетки, присутствующие в нашей диаграмме, служат тому прекрасным примером. Эти клетки являются прямым, но очень далеким потомком одноклеточных эукариотов («микробов» или «протистов»<sup>[101]</sup>), существовавших сами по себе, как независимые особи. Эти далекие предки были идеальными дарвиновскими самостоятельно развивающимися существами (в верхнем углу 1.1.1), движущимися по всем трем направляющим из всех сил. Клетки, формирующие сегодня наше тело, являются прямыми потомками (дочерними клетками) тех клеток, которые сами были потомками еще более ранних клеток, ведущих происхождение от зиготы, сформированной при слиянии яйцеклетки и сперматозоида при зачатии. В процессе развития в утробе матери и во младенчестве в организме идет обильная пролиферация<sup>[102]</sup> клеток, их рождается много больше, чем понадобится для построения органов; процесс отбора безжалостно отбраковывает все лишнее, оставляя только победителей, которые берут на себя разнообразную работу, в то время как лузеры отправляются в переработку, чтобы стать материалом для последующих «поколений». Особенно нагляден этот процесс в тканях мозга, где новые нейроны получают возможность соединяться между собой с пользой (например, становясь звеном на пути от сетчатки глаза к *соответствующей* точке в визуальной коре). Это больше похоже на гонку множества нейронов за место для прорастания на пути от А к В, они ориентируются по молекулярным сигналам, как по крошкам на тропинке. Те, кому это удастся, получают первый приз, выжив, в то время как остальные становятся материалом для следующей волны.

Откуда победили «знают», как прорасти на пути от точки А к точке В? Они не знают, это чистое везение (как в игре в монетки). Многие нейроны пытаются прорасти, и у многих не получается; выживают те, кому удастся встроиться в правильное соединение. Выжившие клетки могут иметь

внутреннее строение, как у конкурентов (они не сильнее, не быстрее), они просто оказываются в нужном месте в нужное время. Таким образом процессы, развивающиеся в нашем мозгу, являются «дедарвинизированной» версией процессов, сформировавших когда-то эукариоты, которые миллиарды лет назад объединили усилия, чтобы создать многоклеточные организмы. Отметим, что «дрейф генов», в процессе которого некие зафиксированные особенности превращаются в результат чистой удачи (как в человеческих клетках), тоже присутствует на диаграмме в виде совсем низенького холмика. Человеческие клетки выбраны из-за их особенности, но победители «дрейфа генов» в любом случае везунчики. «Дрейф генов» существует так же долго, как и эволюция, поэтому сам по себе он не является дедарвинизацией.

На рисунке 7.2 изображено второе дарвиновское пространство Годфри-Смита. На этот раз на оси  $x$  расположено бутылочное горло. Процесс воспроизведения проходит через все сужающийся набор возможностей, в самом крайнем случае использует единственную клетку. Единственный сперматозоид и единственная яйцеклетка из многих миллиардов клеток, из которых состояли ваш отец и ваша мать в момент вашего зачатия, объединившиеся для создания нового поколения. И наоборот, стадо буйволов может превратиться в два стада (которые позднее могут стать четырьмя стадами), просто разделившись надвое.





V: Бутылочное горло.

G: Репродуктивная специализация (зародыш/сома).

I: Совокупная интеграция-индивидуализация.

Рисунок 7.2. Дарвиновское пространство в иных координатах © Godfrey-Smith

\* Слизевик – простейший одноклеточный организм, напоминающий в некоторые периоды развития амёбу. Гигантская (до нескольких квадратных метров) клетка обитает в темных сырых местах, богатых органикой, – под листьями, корнями деревьев, в расщелинах пней, и подъедает остатки растений. Может размножаться спорами.

Пара буйвол с буйволицей могут застрять где-нибудь и стать родоначальниками нового стада, более однородного в генетическом отношении. Некая часть губки тоже может стать потомком губки, однако губка в некотором смысле более индивидуализирована – более независимая сущность, – чем стадо. Дуб достаточно сильно индивидуализирован, и у него есть репродуктивное бутылочное горло – желудь, однако, как все растения, он может размножаться посредством побегов от ветки, воткнутой в землю. Не существует (пока) способа создать

потомка человека – клона – из кусочка уха или пальца ноги. Мы расположены высоко на всех трех осях. А осиновая роща интересна для нас тем, что все деревья связаны друг с другом под землей единой корневой системой и поэтому генетически не индивидуализированы и больше похожи на сросшихся идентичных мегаблизнецов, единое «растение», покрывающее вершину холма.

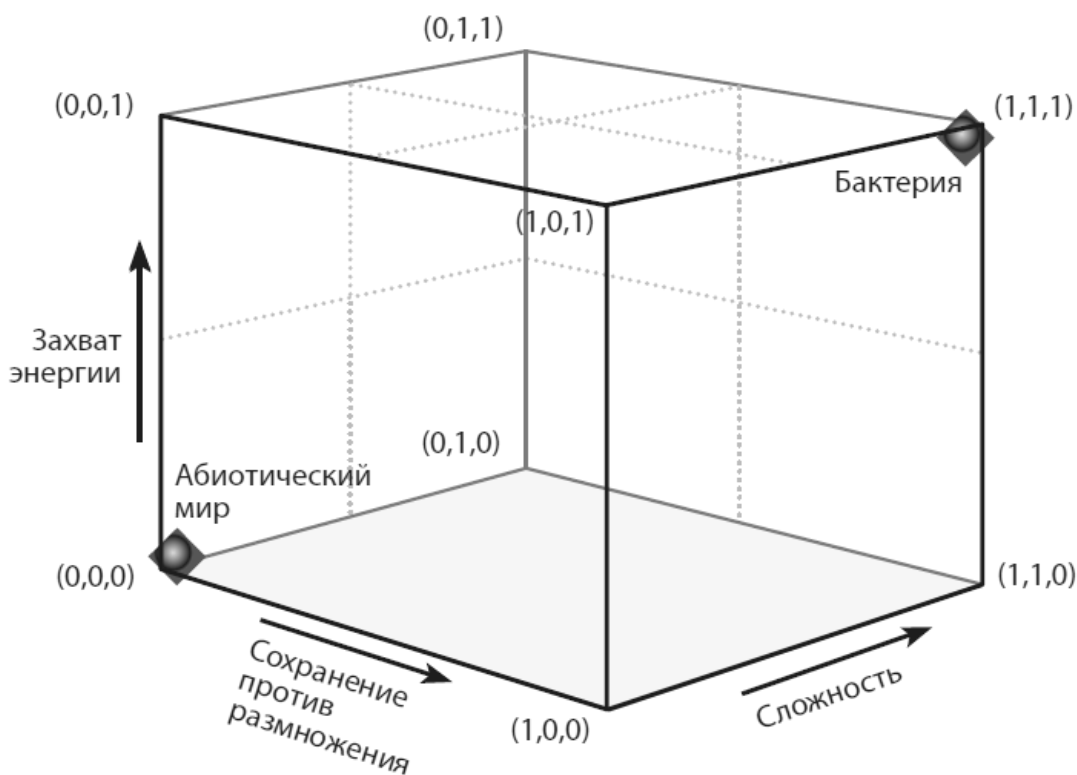


Рисунок 7.3. Дарвиновское пространство зарождения жизни

Рисунок 7.3 показывает применение дарвиновского пространства для анализа процесса зарождения жизни, которое мы обсуждали в первых трех главах. Это должен быть набор процессов, которые переходят от преддарвиновских через протодарвиновские к дарвиновским.

Когда мы рассматриваем бактерию, расположенную в правом верхнем углу, мы уже имеем дело с полноценным размножением, потреблением энергии и сложными структурами. Вопрос, на который до сих пор не получен точный ответ, – как это получилось. Мы могли бы построить траектории развития отдельных компонентов (мембраны, механизма

метаболизма, механизма репликации...) и посмотреть, что возникло первым, а что было более поздним дополнением или усовершенствованием. Можно, конечно, также назвать и другие измерения: очень важными параметрами должны быть размеры и эффективность. Как уже указывалось в главе 2, вполне вероятно, что первыми сущностями или группами, которые (вроде как) воспроизводились, были относительно крупные соединения Руби-Голдберга; они были достаточно стабильны для естественного отбора, чтобы сократиться и упорядочиться в виде высокоэффективных, компактных бактерий. Заполнение пространства примерами выглядит пока преждевременным, даже то, что я поставил бактерию в верхний правый угол, может оказаться ошибочным предположением, поскольку первым по-настоящему дарвиновским производителем является пока архея (или кто-то похожий).

## **Культурная революция: инверсия дарвиновского пространства**

А теперь давайте попробуем применить методику дарвиновских пространств к такому феномену, как культурная эволюция. Подробное объяснение и доказательства я предоставлю позже.

На оси  $x$  на рисунке 7.4 я расположил соотношение роста с размножением. Осиновые рощи отращивают огромное «тело» вместо того, чтобы произвести «потомство» (как правило). Это своего рода и рост, и размножение. Другим таким же примером могут стать грибы, но я не знаю ни одно животное, которое могло бы дублировать самого себя в стиле сиамских близнецов, вместо того чтобы размножиться, как обычно. На оси  $z$  я разместил степень внутренней сложности, а на вертикали  $y$  сочетание культурной и генетической эволюций. (На полпути между ними есть какие-то особые явления? О да, как мы увидим.) Слизевики, как и осиновые рощи, совмещают дифференциальную репродукцию с дифференциальным же ростом, покрывая все большее пространство, вместо того чтобы распадаться на группы индивидуальных потомков.

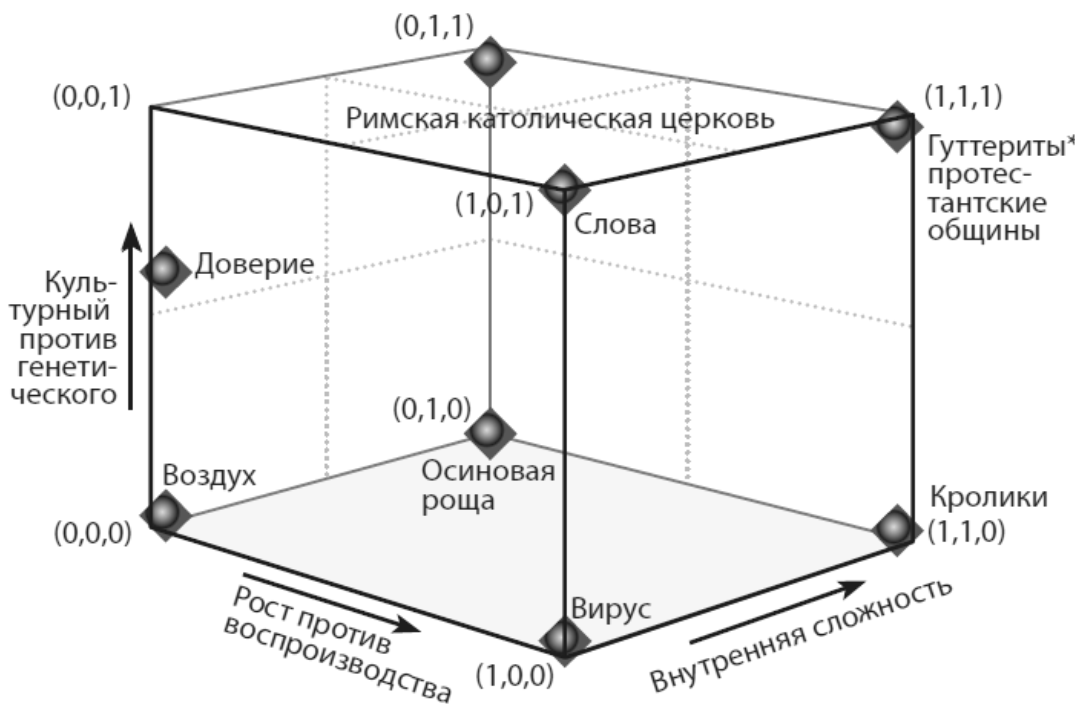


Рисунок 7.4. Дарвиновское пространство и религии

\* Гуттериты – течение в анабаптизме, которое возникло в XVI веке и было названо по имени одного из первых лидеров – Якоба Гуттера. Гуттериты обобществляют имущество, исповедуют пацифизм и отказываются фотографироваться. Первоначально жили в Моравии, но из-за постоянных преследований долго перемещались по Европе, пока не переселились в США и Канаду.

В культуре Римская католическая церковь тоже росла и росла (по крайней мере, до совсем недавнего времени), однако практически не создавала ответвлений (только в XVI веке она произвела несколько впечатляющих течений. Гуттериты поступают ровно наоборот: они создают дочерние коммуны, как только какая-либо коммуна становится слишком велика (детали см. в книге Wilson and Sober, 1995). Религии (или религиозные общины) – большие и сложные социальные образования. Слова же больше похожи на вирусы, они проще, не живут собственной жизнью и зависят от своих носителей в деле воспроизводства (не совершайте распространенной ошибки, думая, что все вирусы плохие; на каждый токсичный вирус в нашем организме найдутся миллионы совершенно безвредных, а некоторые из них вообще полезны и даже важны для выживания).

Доверие (по большей части) – культурный феномен, и оно без всякого сомнения заложено в наших генах; мы не думаем о нем до тех пор, пока не утратим, точно так же, как о воздухе, которым дышим. Оно (в основном) является продуктом культурной эволюции, в точности как дыхание есть продукт генетической эволюции, длившейся миллиарды лет. Только что зародившаяся жизнь была анаэробной (то есть ей не требовался кислород), и атмосфера почти не содержала кислорода в те древние времена, однако, когда появился фотосинтез, живые существа начали выбрасывать кислород (в виде  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ ) в атмосферу. Этот процесс занял миллиарды лет, часть  $\text{O}_2$  в верхних слоях атмосферы превратилась в  $\text{O}_3$ , то есть озон, а ведь без него смертельная радиация достигла бы поверхности Земли, и наша форма жизни была бы невозможной. Содержание кислорода в воздухе 600 миллионов лет назад составляло лишь 10 % от сегодняшнего уровня, и, хотя изменения происходили очень медленно, со временем они стали необратимыми. Мы можем рассматривать атмосферу как неотъемлемый фактор селективной окружающей среды, в которой происходит эволюция: она тоже изменяется и является продуктом более ранней эволюции планеты. Эти явления – мы можем назвать их биологической и культурной «атмосферой», в которой происходят эволюционные процессы, – они не воспроизводятся самостоятельно, однако их влияние локально усиливается или слабеет, и они эволюционируют с течением времени недарвиновским путем.

На рисунке 7.5 представлен еще один вариант.

На этой диаграмме я *поменял местами* полюса более ранних дарвиновских диаграмм: идеальные дарвиновские явления расположены в углу (0.0.0), а совершенно недарвиновские явления, примеры интеллектуального творчества (не путать с Разумным творением – это не имеет ничего общего с религией), расположены в правом верхнем углу.

*Я утверждаю, что человеческая культура начала свое развитие от совершенно дарвиновского состояния, с неосознаваемых навыков, позволявших создавать различные ценные вещи так же, как термиты строят свои замки, и постепенно де-дарвинизировалась, становясь все более осознанной, все более способной к самоорганизации сверху вниз, все более эффективной в поисках пространства Созидания.*

Короче, человеческая культура развивалась, подпитываясь плодами собственной эволюции, повышая свои творческие способности и все более эффективно используя источники информации.

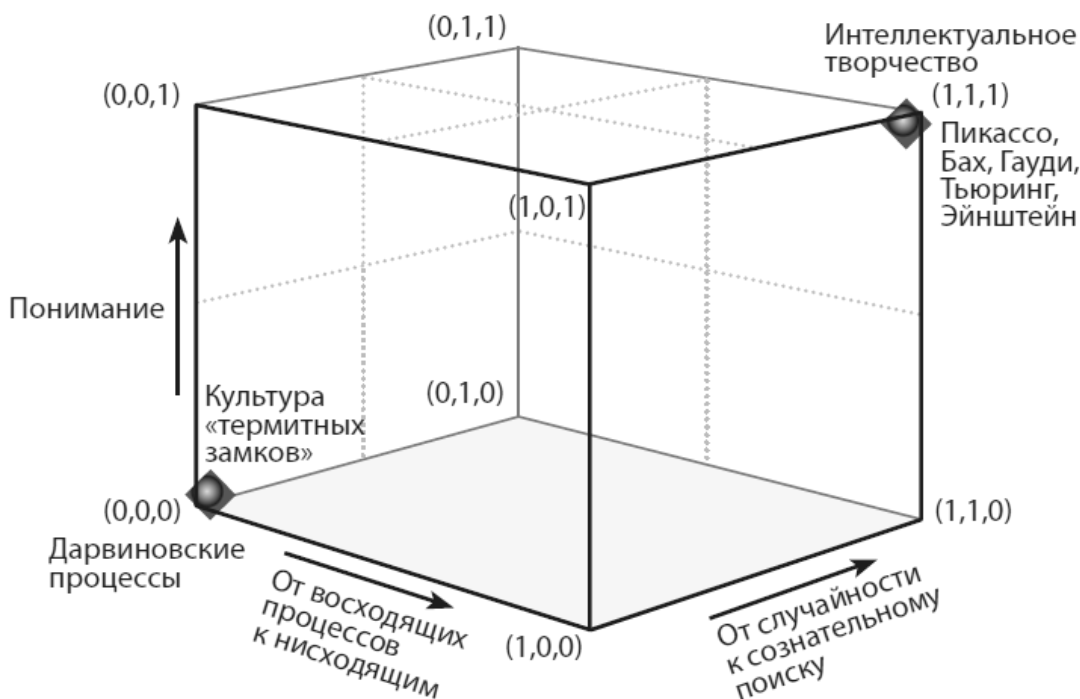


Рисунок 7.5. Перевернутое дарвиновское пространство с дарвиновскими процессами в точке (0.0.0) и интеллектуальным творчеством в точке (1.1.1)

В верхнем правом углу, где расположены высшие достижения интеллектуального творчества, по идее, мы должны расположить *недостижимый* идеал: богоподобного Гения, Творца, одаривающего смертных с заоблачных вершин. Все остальные, реально существующие достижения культуры, занимают промежуточное положение, определенное несовершенством понимания, уровнем исследований, степенью сотрудничества.

Я поставил Пикассо на вершину не потому, что считаю его умнее других гениев, а потому, что он однажды сказал: *Je ne cherche pas. Je trouve* («Я не ищу, я нахожу»). Это идеальное хвастовство гения, уложившего в несколько слов важное послание: «Мне не нужно идти путем проб и ошибок! Я не тащусь трудным извилистым путем к вершине творчества. Я

сразу одним прыжком достигаю Эвереста, с первой попытки! Я все понял; я даже понял, откуда идет мое понимание!» Это, конечно, чушь, но какая вдохновенная чушь. В случае Пикассо – это по большей части ложь. На самом деле он создавал сотни эскизов на одну и ту же тему, старательно вгрызался в секреты творчества, пока не находил то, что, по его мнению, могло служить окончательной целью путешествия в пространстве Созидания (он был великим художником, но часть его таланта ушла на то, чтобы подписывать и продавать огромное количество эскизов, вместо того чтобы выбросить их).

В истории культурной эволюции и ее роли в развитии нашего разума есть множество интересных моментов, однако прежде всего мы должны пристально рассмотреть самый момент ее начала. Как и в собственно процессе происхождения жизни, именно точный момент начала труднее всего найти, это нерешенная проблема. Наше сознание, с *определенной точки зрения*, отличается от других сознаний так же, как живые существа от неживых объектов, и восстановить пошаговый процесс перехода от нашего общего с шимпанзе предка к людям – величайшая задача. Недостатка в гипотезах, которые конкурируют между собой, нет, и мы рассмотрим самые убедительные (на мой взгляд). Что возникло раньше: язык, или сотрудничество, или изготовление орудий, или поддержание огня, или метание камней, или конкуренция за места обитания, или обмен, или... Не стоит удивляться, что одного волшебного ответа на эти вопросы просто не существует, это, скорее всего, был коэволюционный процесс, определявшийся многочисленными взаимодействующими друг с другом факторами. Непреложным остается один факт – мы стали единственным видом, у которого получилось создать культуру, развивающуюся в результате взрывного кумулятивного эффекта – бомбы, заложенной постоянным воспроизведением, – и любая история, объясняющая почему (то есть *как* и *зачем*) у нас есть культура, должна разъяснять, почему только у нас. Культура стала волшебным даром для нас, но способность видеть или летать тоже, несомненно, является волшебным даром, однако она развилась у множества видов. Какие же барьеры встали на пути появления этого дара у других родов?

## 8. Сознание, созданное сознаниями

### Нисходящие компьютеры и восходящие умы

Бактерия способна ощущать происходящие в окружающем ее пространстве изменения, улавливать жизненно важные перемены, чувствовать себя как дома в знакомой среде в своем крошечном умельте, находить необходимые для выживания и воспроизводства энергию и материалы. Растения и другие неподвижные организмы научились превращать клетки, из которых они состоят, в гигантские армии рабов с заранее заданными функциями – их кормят и защищают в обмен на услуги по мониторингу, снабжению, контролю роста и так далее. Им не нужно вкладывать силы и средства в нечто вроде периферической системы слежения, которая позволяет организму быть мобильным и не вляпываться то и дело в неприятности. Молниеносный контроль – ключевая способность мобильных организмов, поэтому им необходима концентрированная нервная система. (Внимание: растения обладают развитой системой получения и передачи информации, контролирующей изменения во внешней среде, однако эта система имеет распределенный характер, она не концентрируется вокруг некоего центра.) Мозг служит центром контроля, позволяющим быстро и адекватно реагировать на изменения и риски, другими словами, возможности, – жизни в движении.

Как мы уже отмечали, мозг предназначен естественным отбором на роль надежного оборудования, способного стабильно развиваться и извлекать семантическую информацию, необходимую для контроля. Насекомое обычно появляется на свет с полным набором зрелых навыков, все его «оборудование» заранее установлено в процессе богатой истории приключений его предков.

У мечущей икру рыбы нет времени на уроки плавания в юности, да и родители не крутятся вокруг нее, чтобы научить, как правильно это делать, поэтому ей необходим «встроенный» плавательный инстинкт. Новорожденная антилопа гну почти сразу после появления на свет должна быть готова к длительному забегу, у нее совсем небольшой запас возможностей для знакомства с миром и его чудесами; если она



не может двигаться вместе со стадом, ее судьба – стать мертвым мясом. Другие млекопитающие и птицы могут позволить себе рождаться незрелыми, то есть *атрициалами*<sup>[103]</sup> (по контрасту с *прекоциалами*); они созданы нуждающимися в кормлении и защите со стороны родителей в течение достаточно долгого детства, в изучении семантической информации, которая приходит к ним не из их генов, и не может быть усвоена путем проб и ошибок ввиду *опасности* окружающего мира. Даже если они являются чисто скиннеровыми существами, они получают возможность попробовать себя в искусственной среде с пониженным уровнем риска, выбранной их родителями (умело, но совершенно бессознательно). Тем или иным путем мозг учится разным навыкам, в том числе и метакомпетенциям, необходимым для приобретения и оттачивания будущих умений.

Прежде чем обратить внимание на те специальные приемы, которыми мозг располагает для извлечения семантической информации, следует понять, насколько разительно мозг отличается от компьютеров, которые наводнили наш мир. Многие контрольные функции, которые ранее выполняли люди, недавно были узурпированы компьютерами, взявшими на себя целый ряд задач, от подъемников и самолетов до очистки нефти. Теоретическая задумка Тьюринга, воплощенная Джоном фон Нейманом, компьютер с встроенной серией программ, за последние шесть десятков лет невероятно размножился и проник во все сферы деятельности на Земле и уже отправил тысячи, а может, и миллионы своих потомков в космос; это самые путешествующие мозги-детки за всю нашу историю. Блестящие идеализации Шеннона, Тьюринга, фон Неймана, Маккаллоха и Питтса<sup>[104]</sup> предопределили взрывное развитие информационных технологий и понимания того, что раз природа создала такой органический компьютер, как наш мозг, то возможно и существование кремниевых компьютеров, которые станут вмещилищем искусственного интеллекта. Он превзойдет человеческий мозг «в творческих возможностях всех видов» (отклик на возмущения Беверли по поводу высказанной Дарвином мысли, что «тотальное невежество может создавать чудеса»). Я полагаю, что Беверли уже давно опровергнут; тотальное хладнокровие эволюции, действующей путем естественного отбора, оказалось способным создавать не только ромашки и рыбок, но и людей, которые научились строить города и научные теории, сочинять стихи и делать самолеты и компьютеры, а они, в свою очередь, обладают

*потенциалом* для создания искусственного интеллекта, обладающего более мощными творческими способностями, чем его создатели.

Тот искусственный интеллект, что уже создан с помощью чудесных машин Тьюринга и фон Неймана, GOfAI, вряд ли может стать прародителем необходимого программного обеспечения для столь масштабной задачи; а оборудование, на котором он установлен – машина фон Неймана и миллиарды ее потомков<sup>38</sup>, – не смогут потянуть роль соответствующей технической платформы. Тьюринг, как мы уже отмечали в главе 4, реализовывал идею интеллектуального созидания сверху вниз, и компьютер, им изобретенный, был идеальным инструментом для воплощения этой идеи. Создание системы управления лифтом было задачей по типу «сверху вниз»: программисты *получили* все «спецификации» заранее. Они все были способны использовать свой интеллектуальный потенциал для преодоления *потенциальных* трудностей, проанализировать все рабочие циклы лифта в своем воображении, увидеть позитивные и негативные следствия и возможности. Должен ли лифт останавливаться во время поездки вверх или вниз, чтобы забрать дополнительных пассажиров? Что делать, если на пульт управления поступают два одновременных вызова? При каких условиях он может поменять направление, не высадив всех пассажиров? Программисты сыграли роль попперовых существ, выдвигающих гипотезы в автономном режиме, и грегориевых существ, использующих набор мыслительных инструментов для повышения собственной производительности, и не было на тот момент инструмента более мощного, чем язык программирования, на котором они писали свои разработки. Величие языка программирования, будь это Java, или C++, или Python, заключается в том, что он гарантирует, что записанный на нем проект подхватит программа-компилятор, которая создаст на его основе командный файл, понятный машине и годный для исполнения<sup>39</sup>.

Программирование не является типичным процессом созидания сверху вниз, скорее типа «верх – половина пути – низ»; грязные детали «низа» задачи (машинное отделение, если вам так больше нравится) можно игнорировать, за исключением тех ситуаций, когда вы создаете новую программу-компилятор.

В эволюции путем естественного отбора ничего *подобного* нет, никаких упрощающих программ. Однако, как отметил Герберт Саймон<sup>[105]</sup> много лет назад в своей блестящей

небольшой книге «Науки искусственного» (1969), сложные эволюционирующие системы (*все живые эволюционирующие системы к ним относятся*) определяются собственной «иерархической» структурой: они состоят из частей, которые обладают определенной степенью собственной стабильности и независимости от более крупной системы, и, в свою очередь, состоят из похожих стабильных частей, состоящих из частей. Структуру, или процесс, можно запустить один раз, а потом использовать снова и снова, копируя и копируя устройство не только посредством рождения потомства, но и репликацией внутри самого организма во время его развития. Как заметил Ричард Докинз, ген подобен подпрограмме инструментов в компьютере.

В Маке работает целый набор инструментальных подпрограмм, хранящийся в ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) или в системных файлах, загружаемых в момент включения. Это тысячи различных подпрограмм, каждая из которых выполняет отдельную операцию, которая повторяется снова и снова, по-разному в разных программах. Например, инструментальная подпрограмма *Obscure-Cursor* (Спрячь-Курсор) скрывает курсор на экране до следующего движения мышью. Программа не видна пользователю, но «ген» *Obscure-Cursor* активируется всякий раз, как вы начинаете печатать, и курсор исчезает (Dawkins, 2004, стр. 155–156).

Иерархическая систематизация присутствует повсюду в природе; она заложена в геноме и процессах развития, которые направляет геном. Подпрограмму формирования позвонков можно задействовать несколько раз, и вот мы уже почти сделали змею. У людей с шестью пальцами на руке или ноге (довольно частая мутация) – подпрограмма создания пальцев сработала лишний раз. Или взять формирование век: как только оно превратилось в отлаженную подпрограмму, его стало возможным использовать с небольшими вариациями во всем животном мире. Получается, эволюция путем естественного отбора действительно имеет нечто вроде исходного кода, состоящего из довольно простых инструкций, которые запускают каскад дальнейших инструкций, направленных на выполнение определенной «модульной» задачи. И все это записано на некоем «машинном языке» и выполняется при

каждом вызове подпрограммы; эти задачи не нужно компилировать, нет читателя, который нуждался бы в мнемонических подпорках (ВЫЗОВЭТАЖ, ВЕС-В=ФУНТАХ... см. главу 4), чтобы понять их. Развивающийся организм как бы сам понимает команды, приходящие от генов так же, как машина фон Неймана как бы понимает инструкции на машинном языке – и (как бы) подчиняется им.

## Соревнование и сотрудничество сознаний

Эволюция путем естественного отбора – это не научно-исследовательские разработки программистов, идущие по нисходящему пути сверху вниз, несмотря на различные изобретения и активное использование модулей. Это восходящий процесс, снизу вверх, та самая странная, диковинная инверсия Дарвина. Мозг совсем не похож на цифровой компьютер во многих отношениях. Наиболее часто упоминаются три отличия, которые, на мой взгляд, не самые важные.

1. Мозг работает как аналоговое устройство: компьютер – как цифровое. Это действительно так, хотя, возможно, хорошо бы еще понимать, что мы имеем в виду под «аналоговым»; если искать в нем двоичный код (используем 0 и 1), то да. Однако временами он действует как вполне цифровой. Любой конечный алфавит, состоящий из сигналов, эквивалентен некой цифровизации (А,а,а,А,А,а... все читается как А). Это цифрОвОй сигнал, и, как мы увидим в следующей главе, подобный способ цифровизации стал важнейшим свойством языка.

2. Мозг работает параллельно (он выполняет одновременно несколько миллионов «компиляций», рассеяв их по всей мозговой ткани), компьютер – последовательно (он выполняет одну простую команду за другой, последовательный поток компиляций файл за файлом, компенсируя узость скоростью). Существуют и исключения: уже созданы специального назначения компьютеры с параллельной архитектурой, однако обычные компы, встроенные во все, от будильников до тостеров и автомобилей, обладают последовательной архитектурой «машины фон Неймана». Вы можете обладать сотней таких машин, спрятанных в ваших умных устройствах и выполняющих разную черную работу, использующую незначительную часть их мощности. (Гораздо выгоднее

выстраивать компьютеры на чипах массового производства, чем создавать отдельное программное обеспечение.) Это правда, что архитектура мозга тотально параллельна, одна только система зрения базируется на миллионах каналов; однако многие из самых потрясающих возможностей мозга работают почти последовательно, например, так называемый поток сознания, в котором идеи, концепции, мысли плывут не в виде одиночных файлов, конечно, но как бы сквозь некое бутылочное горло а-ля фон Нейман.

Представьте себе виртуальную последовательную машину с параллельной архитектурой – именно так работает мозг, как я показал в *«Объяснении сознания»*. Параллельные компьютеры теоретически могут быть созданы на базе последовательных машин, причем в любых размерах, но за счет снижения скорости операций. Это не случайно, что мозг имеет глубоко параллельную структуру, ведь ему нужна скорость для предотвращения угроз для жизни носителя. Однако базовый рабочий цикл «движущих частей» современных машин фон Неймана длится в миллиарды раз быстрее, чем время ответа нейрона, по этой части они далеко впереди. Не так давно исследователи, работающие с искусственным интеллектом, начали разрабатывать коннекционистские сети, которые отдаленно напоминают нейронные сети мозга и замечательно обучаются распознаванию изображений и иных образов. Раньше это умел только наш мозг, однако эти сети несомненно демонстрируют мощь параллельного процессинга (см. главу 15), хотя параллельные операции, совершаемые в этих сетях, почти полностью могут быть повторены на обычных компьютерах фон Неймана. Машины фон Неймана универсальны для создания архитектуры любого типа; современные скоростные вычислительные устройства, несмотря на наличие серьезного ограничения в виде бутылочного горла, способны настолько быстро прикинуться параллельной нейронной сетью, что уже вполне догнали мозг с его параллельной структурой, создавший их, а в чем-то и превзошли.

3. Мозг состоит из углеродных соединений (белки и т. п.); компьютеры – из кремниевых. Это было правдой довольно долго, но прогресс нанотехнологий привел к тому, что инженеры начинают создавать компьютеры из белков, и протеиновые сети внутри клеток делают вычисления (см. Вгау, 2009, для наглядности). И никто пока не доказал, что

химические процессы, лежащие в основе, предпочитают углерод.

А что насчет этого?

4. Мозг живой, а компьютер – нет.

Кто-нибудь сразу заметит, и я в том числе, что искусственное сердце не живое, но работает отлично. Заменитель коленного или плечевого сустава не обязательно должен быть живым. Вы можете полностью или частично заменить слуховой нерв неживым проводком, прикрепленным концами к живым тканям. Почему тогда не оставшуюся часть мозга? Существует ли некая особая часть мозга, которая должна быть живой, чтобы мозг работал? Стандартная рабочая гипотеза науки об искусственном интеллекте гласит, что любой живой орган представляет собой очень сложную часть основанного на углеродных соединениях устройства, которое может быть заменено, деталь за деталью, или целиком, неживой конструкцией с точно таким же предназначением, то есть выполнять те же самые функции, в те же временные сроки и на основе тех же входных и выходных данных. Если бы мозг был органом для выработки желчи или очистки крови, физика и химия рабочих частей были бы существенно важнее, и подходящие заменители для органов было бы найти практически невозможно, учитывая используемые природой материалы. Но мозг – это информационный процессор, и информация нейтральна по отношению к среде (предупреждение, признание в любви, обещание могут исходить «из чего угодно», при условии, что у получателя есть адекватный приемник).

Однако у живых существ есть одно свойство, которое имеет большое значение в нашем стремлении понять работу мозга, и оно недавно было определено Терренсом Диконом в его сложной, но важной книге «Несовершенная природа: как сознание возникло из материи» (Terrence Deacon, *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*, 2012). По мнению Дикона, те предположения, которые я описываю как блестящие попытки упрощения, направили исследования в ложные области Пространства созидания на целых полвека и более. Блестящим озарением Шеннона стало отделение концепции информации от термодинамики, понятия энергии (и материи, как уже было сказано выше); информация есть информация, независимо от того, используются ли протоны, электроны, сигнальные костры,

намагниченные участки или микроскопические ямки на пластиковом диске. Для ее передачи или трансформации нужна энергия (и в этом нет магии), однако мы можем отделить обработку информации от любых способов ее передачи. Норберт Виннер создал отдельную область знаний и дал ей название «кибернетика». Он использовал греческий глагол «управлять» κυβερνα'ω (киберна'о) от него происходит, кстати, корень govern – управление – во многих европейских языках, и отметил, что, в то время как «контролеру» (корабля, города, тела, нефтеперерабатывающего предприятия) требуется энергия для запуска соответствующего интерфейса (повернуть руль, отдать приказ, снизить температуру), энергия, требуемая для запуска самой контролирующей системы, действует *ad lib* – может быть какой угодно и весьма незначительной. Именно эта изоляция вычислительного процесса от динамики физического действия позволяет вам контролировать множество процессов с помощью вашего смартфона на аккумуляторе, а различные преобразователи и усилители помогают выполнять тяжелую работу. Слабенький разряд батареи вашего смартфона, который происходит, когда вы посылаете с него радиосигнал на тяжелую гаражную дверь, чтобы открыть ее, запускает мощный электрический мотор, потребляющий довольно много электроэнергии, чтобы выполнить работу. Дикон полагает, что именно это свойство позволило расцвести многочисленным высоким интеллектуальным технологиям, которыми мы уже активно пользуемся, но настаивает на том, что, отделяя информационные процессы от термодинамических, мы сводим наши теории к *паразитирующим* системам, артефактам, чья энергия, обслуживание, интерпретация и смысл существования зависят от пользователя. Живые существа, напротив, автономны, и состоят из живых сущностей (клеток), которые, в свою очередь, во многом автономны.

Исследователи искусственного интеллекта могут резонно возразить, что они отложили временно рассмотрения таких явлений, как энергопитание, репродукция, самовосстановление и бесконечное самосовершенствование, собираясь вначале поработать с упрощенным вариантом, чтобы как следует понять чисто информационные феномены обучения и самоуправления (*почти* автономия, но не полная). Никто и не мечтает об усложнении устройства компьютера-шахматиста, потребовав, чтобы он потреблял энергию из сэндвичей и газировки и следил не только за временем, но и за истощением запасов энергии. Живые чемпионы по шахматам обязаны контролировать свои

приступы голода и эмоциональные переживания из-за унижения, страха или скуки, но компьютерам это все по барабану, не правда ли? Ну да, конечно, но за это они платят высокую цену, считает Дикон: системщики, сбрасывая эти заботы со своих плеч, создают очень хрупкие (они не могут сами себя отремонтировать), уязвимые (привязанные намертво к предлагаемым обстоятельствам, предусмотренным создателями) компьютерные архитектуры, которые абсолютно зависят от разработчиков<sup>40</sup>.

Дикон настаивает, что это создает огромную разницу. Так ли это? Я думаю, что в некоторых ситуациях так. На пике программы GOFAI, еще в 1970-х годах, я заметил, что все разработки ИИ были принципиально бестелесны, напоминали отчетливо «прикованного к постели гения», который может общаться только через чтение и печатание сообщений. (Даже разработки по компьютерной визуализации сопровождались созданием единственного глаза-камеры или простой загрузкой последовательных картинок в систему, как сегодня вы загружаете фото в свой девайс, безглазого устройства видения.)

Мобильный робот, помещенный в некое тело, использующее органы «чувств» для ориентации в мире, столкнется с проблемами разной степени сложности. В 1978 году я написал короткий комментарий, озаглавленный «Почему не целая игуана?», в котором настаивал на отказе от имитации мелких человеческих умений (ответы на вопросы о бейсболе, игре в шахматы) в пользу компьютерного моделирования целого, способного защищаться и потреблять энергию животного-робота, пусть даже примитивного (в любом случае приходится упрощать: ИИ слишком сложен). Животное может быть воображаемым, и это облегчает задачу – трехколесная марсианская игуана, для начала.

Некоторые специалисты откликнулись на призыв. Например, Оуэн Холланд<sup>[106]</sup> запустил проект SlugBot, целью которого было создание робота, способного поедать слизняков на полях, засеянных зерновыми, и переваривать их, производя энергию для питания собственных чипов. Этот проект дал толчок для создания многих изобретений. Энергопитание получилось, но как насчет самовосстановления и самообслуживания? Работа над этими и другими жизненными потребностями затянулась на десятки лет, были созданы «аниматы» и «наноботы», способные имитировать сильно упрощенные версии основных жизненных процессов, но никто



так и не взял на вооружение идею «целой игуаны» в том смысле, в каком призывает Дикон. Эти искусственные существа по-прежнему использовали процессорные чипы, фон Неймановское оборудование, даже если имитировали параллельную архитектуру. Чрезвычайно важно, подчеркивает Дикон, что мозг состоит из клеток, которые сами являются маленькими живыми самостоятельными сущностями с собственными задачами, и пока их руководитель жив, они добиваются своих целей, таких как поиск работы и поиск союзников. Настойчивое желание Дикона создать мозг (или его заменитель) из живых нейронов может на первый взгляд казаться чем-то вроде романтики (и белковым шовинизмом, по сути) всего в паре шагов от витализма, но его выводы практичны и убедительны.

Мы можем прояснить точку зрения Дикона с помощью одного явления: поразительной пластичности мозга. Если одна из его областей нарушена, соседние участки часто могут (не всегда) разделить между собой обязанности поврежденной ткани быстро и бескорыстно. Если какой-то участок перегружен, то соседние мгновенно предоставляют свои клетки в помощь. Разрушенные или поврежденные нейроны, тем не менее, не заменяются клетками кожи, костей, или крови, или какими-то другими. Регенерация нервных клеток по-прежнему остается лишь мечтой биоинженеров, а не естественным будущим нервной системы, то есть пластичность, наблюдаемая экспериментально, обеспечивается нейронами, берущими на себя новые задачи или дополнительную работу. Существует ли в мозгу Главный Начальник, который пишет новые должностные инструкции и издает указания свыше подчиненным нейронам на производственный этаж? Специалист по информатике Эрик Баум в книге «Что есть мысль?» (Eric Baum «What Is Thought?», 2004) называет подобные способы управления сверху вниз «вертикалью Политбюро» и отмечает, что в мозгу не может действовать командный метод управления сверху вниз. Экономисты уже доказали, что централизованные плановые экономики не работают так же успешно, как рыночные, потому что любые централизованные (сверху вниз) архитектуры неэффективны по многим причинам, тем более такое строение не годится для мозга.

Робототехник Родни Брукс отметил как-то (в частной переписке), что аппаратное обеспечение существующих цифровых компьютеров критическим образом зависит от

миллионов (или миллиардов) идентичных элементов, абсолютных клонов друг друга на почти на атомарном уровне, поэтому они всегда будут реагировать так, как положено: как роботы! Инженерам удалось разработать технологию печатания микроскопических компьютерных схем с миллионами идентичных элементов, каждый из которых строго хранит 0 или 1 до тех пор, пока (сверху) не будет приказано «сменить бит». Эти конечные рабочие части компьютера полностью лишены индивидуальности и вообще каких-либо особенностей. Нейроны же, напротив, все разные; они относятся к разным структурным типам – пирамидальным, корзинчатым, веретенообразным и разным другим; но и в границах одного типа нет двух одинаковых нейронов. Как же столь разнообразное сообщество умудряется хоть что-то делать? Не благодаря бюрократической иерархии, отнюдь, а благодаря формированию коалиций снизу вверх и большой конкуренции.

## Нейроны, мулы и термиты

Нейроны – как и другие клетки, что составляют наше тело, – родственники и потомки свободно живущих, одноклеточных эукариотов, которые процветали сами по себе, опираясь на свои силы, в жестоком мире одноклеточных организмов. Франсуа Жакоб<sup>[107]</sup> сказал как-то знаменитую фразу о том, что мечта каждой клетки – стать двумя клетками; но нейроны не могут иметь потомство. Как и у мулов, у них есть родители (ну да, мать, и бабушка, и так далее), но сами по себе они стерильны, поэтому их *summit bonum*<sup>[108]</sup> – сохранять жизнь в де-дарвинизированной жизни. Они вынуждены трудиться, чтобы получать энергию, в которой нуждаются, и, если они недостаточно плотно заняты, они всегда готовы взять на себя подвернувшуюся случайную работу.

Различные версии этой идеи недавно завоевали разные области когнитивной науки, и меня они убедили сменить позицию, которую я долго отстаивал. Я хотел бы обосновать мое обращение. Я изменил свое мнение о том, как устоять перед искушением гомункулуса: ведь существует непреодолимое желание засунуть в мозг «маленького человечка», который был бы Начальником, Главным Управляющим, Получателем Удовольствий и Страдальцем от боли. В книге «Мозговые штурмы» (Brainstorms, 1978) я описал и обосновал классическую стратегию GOFAI, ставшую известной благодаря

Ликану<sup>[109]</sup> (1978), как «гомункулярный функционализм»: *замену маленького человечка комитетом.*

Программист, работающий с ИИ, решает заранее сформулированную задачу и тем самым придает компьютеру нечто антропоморфное: если он решит задачу, то сможет заявить, что научил компьютер понимать вопросы на английском. На первом самом высоком уровне решения проблемы компьютер разбивается на подсистемы, каждой из которых задаются собственные определенные задания; постепенно вырисовывается схема комплекса оценщиков, вычислителей, хранителей памяти, контролеров, наблюдателей и так далее. Гомункулусы жаждут мести... Каждый гомункулус, в свою очередь, подлежит анализу микрогомункулосов, тем более важному, чем меньшим умом они обладают. Когда же достигается уровень, на котором гомункулусы превращаются в простых вычислителей сумм и разностей, и интеллект им нужен, чтобы выбрать большее из двух чисел для управления, их роль может быть сведена к роли функционера, «которого можно заменить машиной» (Dennett 1978, стр. 80).

Я по-прежнему думаю, что это правильный путь, но я начинаю жалеть – и отвергать – употребление терминов, использованных мной в некоторых смысловых конструкциях: «комитет» и «машина». Корпоративная бюрократия, предполагаемая первым термином, с ее четкими правилами подчинения (образ, вдохновленный обилием строгих схем в классических теориях о когнитивистике) воплотила мечту о построенном сверху вниз ИИ, но подобное устройство предполагает совершенно небиологический характер эффективности. Странная инверсия Тьюринга по-прежнему выглядит неопровержимой: *в конце* нашего каскада разрушений мы получаем элементы, чьи задачи столь строгие и ограниченные, что «их можно заменить машиной», Тьюринг именно так описывал человека-компьютера. Простейшие движущиеся части нейронов, протеины в роли моторов, соединительные микротрубки и прочее на самом деле выглядят лишенными мотивации автоматами, похожими на марширующие метлы в «Ученике Чародея»<sup>[110]</sup>, однако сами нейроны, внутри своих миллиардных сообществ, играют гораздо более

самостоятельные и своеобразные роли, чем послушные клерки, каковыми я их воображал. Это явление влияет весьма существенным образом на вычислительную архитектуру мозга.

Текумсе Фитч<sup>[111]</sup> (Tecumseh Fitch, 2008) ввел термин «наноинтенциональность» для описания активности, происходящей в нейронах, а Себастьян Сеунг<sup>[112]</sup> в 2010 году выступил с ключевым докладом в Американском обществе нейробиологии – речь шла об «эгоистичных нейронах», а ранее, в 2003 году, он писал о «гедонистических синапсах». Чего может «хотеть» нейрон? Ему нужны энергия и строительные материалы для нормального существования – в точности как его одноклеточным предкам-эукариотам и более дальним родственникам, бактериям и археям. Нейроны – это своего рода роботы; они точно не имеют сознания в самом прямом смысле, ничего не помнят и представляют собой эукариотические клетки сродни дрожжам или грибам. Если считать отдельные нейроны сознательными, тогда почему бы не наделить этим свойством и ногу атлета. Однако нейроны, как дрожжи и грибы, весьма компетентны в вопросах борьбы за жизнь, однако не во внешней среде между пальцами ног, но в весьма конкурентной среде между вашими ушами, где победа достается тем клеткам, что умудряются взаимодействовать эффективнее других, посвящая себя наиболее важным задачам, в которых на более высоких уровнях просматриваются важнейшие цели и задачи самого человека.

Тьюринг, Шеннон и фон Нейман посвятили себя весьма трудоемкой и новой инженерной задаче, проекту создания разумных компьютеров, которые обладали бы высоким уровнем производительности и независимостью. На нижние уровни аппаратного обеспечения электрическая энергия поставляется в изобилии и равномерно; риск нехватки энергии исключен. На уровне программного обеспечения доброжелательные программисты предоставляют приоритет наиболее важным процессам, и, хотя некий механизм порой должен время от времени решать путем сравнений, какой процесс имеет приоритет, это все-таки упорядоченная очередь, а не борьба за жизнь. (Смутное понимание этого факта лежит в основе распространенного понимания того, что компьютер не способен «позаботиться» о чем-либо. Не потому, что он создан из неправильных материалов – чем кремний может быть «хуже», чем органические молекулы? – но потому, что его внутренняя

экономика, по определению, не предусматривает ни рисков, ни возможности выбора, его деталям они не положены.)

Иерархическая нисходящая архитектура программного обеспечения, поддерживаемая операционной системой, избыливающая всякого рода регулировщиками и контролерами, великолепно отражает знаменитый тезис Маркса: «Каждому по потребностям, от каждого по способностям». Ни одной цепи или триггеру не нужно «беспокоиться» о том, где он возьмет электроэнергию, необходимую ему для выполнения его задач, ему не нужно ни с кем «соревноваться за место под солнцем». Нейрон же, наоборот, всегда «жаден до работы»; он запускает во все стороны ветви дендритов, стараясь соединиться с соседями, чтобы получить от них некую выгоду. Нейроны способны к самоорганизации в группы, готовые выполнять задачи по обработке информации, они жаждут получить новые задачи, чтобы решить их способом проб и ошибок. Это похоже на толпы безработных женщин, которые дежурили в свое время у ворот Ок-Риджа, чтобы получить работу, цель которой им не положено было понимать<sup>[113]</sup>; однако разница все-таки есть, и существенная: у мозга нет генерала Лесли Гровса, и он вынужден сам создавать себя снизу вверх.

Самое время подвести итоги того, что все эти соображения значат для нас. Интеллектуальное нисходящее проектирование классического компьютера создало гиперкомпетентное, но глубоко неживое чудо. Не потому, что компьютеры созданы из каких-то не таких деталей, а потому, что детали, из которых они созданы, подчиняются неправильной иерархии: чему-то вроде бюрократии в плановой экономике. Она может быть «прекрасно смазанной машиной», но зависит от упорядоченности движущихся частей, подавляя любую самостоятельность и импровизацию на любом уровне. Важно подчеркнуть еще раз, что *в принципе* этот вывод не отрицает возможность существования мозга из кремния (или на основе теории Тьюринга материал вообще не важен); *искусственные* или *виртуальные* нейроны вполне могут быть созданы, но их работа будет очень затратной. Каждый индивидуальный нейрон должен быть воспроизведен со всеми своими особенностями, привычками, предпочтениями, слабостями. Чтобы представить себе, как это может выглядеть, вообразите межгалактических ученых, которые открыли нашу планету и изучают издали «поведение» наших городов и поселков, скоростных шоссе и железных дорог, коммуникационных систем, как если бы они

были некими организмами. Будучи поклонниками компьютерного моделирования, эти ученые решают создать модель Нью-Йорка во всех подробностях. Они решают назвать его «НьюЙоркабот». Но им возражают межгалактические скептики: «Валяйте, попробуйте. Но поймите, что вам придется смоделировать миллионы его жителей (вон тех мягоньких движущихся козявок), причем во всех подробностях, если вы хотите, чтобы ваша модель работала. Эти козявки все совершенно разные, вдобавок весьма любопытны и активны».

Нисходящие интеллектуальные разработки зависят от предвидения, которого полностью лишена эволюция. Любой дизайн, создаваемый в результате естественного отбора, всегда ретроспективен: «Это сработало в прошлый раз». Будет ли «это» работать в будущем, зависит от того, сохранятся ли закономерности, использованные в прошлом. Создание мотылька может основываться на солнечных и лунных циклах, являющихся единственными источниками света в природе, поэтому «летать под постоянным углом  $n$  к источнику света» было успешным достижением в устройстве мотылька, пока не появились горящие свечи и электрические лампочки. Именно поэтому чрезмерная зарегулированность в изменяющейся среде может стать ловушкой, привязывающей род к слишком большому количеству требований или ограниченной сфере обитания, которые могут стать токсичными в случае наступления изменений. Как сказано в главе 5, изменяющиеся условия отбора, особенно в силу своей непредсказуемости, благоприятствуют вариативным конструкциям, обладающим возможностями и механизмами изменения вслед за внешними условиями, пластичностью, или, говоря более бытовым языком, способностью к обучению. Система ИИ, построенная сверху вниз, может обладать изменяемыми параметрами и возможностями обучения, конечно, однако иерархическая структура контроля стремится ввести пластичность в строгие рамки, разработанные на основе «наихудшего возможного сценария» для вероятных событий.

Лишенная способностей к предвидению, обращенная в прошлое эволюция путем естественного отбора не занимается творчеством, но тем не менее ей удаются весьма остроумные проекты, она достаточно требовательна для того, чтобы создать систему разделения труда в мозгу и записать ее в генах, отточив за долгие миллиарды лет существования подвижной жизни. И, как мы уже видели, улучшения и вариации в генах способны

сохранять внушительное количество параметров, обеспечивающих для многих поколений надежное закрепление инстинктивного поведения, такого, к примеру, как строительство гнезд. Закрепление *всех* деталей в генетической инструкции не представляется возможным: это потребовало бы намного большего объема битов Шенноновской информации, чем может быть физически записано в геноме, даже в таком огромном, состоящем из трех миллиардов нуклеотидов геноме, как наш. Это неоспоримый вывод эволюционной биологии, гласящий, что создание следующего поколения любого организма – отнюдь не тупое воспроизводство по заданной схеме или рецепту, записанному в генах. Это процесс созидания, опирающийся на работу локальных конструкторов, зависящих от активности (подслеповатых) локальных посредников, которые проводят более-менее случайные эксперименты, взаимодействуя с окружающей средой в процессе развития. Нейроны, в частности, ведут себя сродни скиннеровым существам, используют выпавший шанс, максимум возможностей, возникающих перед ними, а также собственную пластичность для улучшения результатов, за которые они вознаграждаются и получают подкрепление. Поддержку этим усилиям оказывают особые маркеры, закрепленные в генах и указывающие правильный путь. *Мозг больше похож на колонию термитов, чем на созданные разумом корпорации или армии.*

## **Как сознание обнаруживает собственные возможности?**

До сих пор мы обсуждали, что все организмы, от бактерии до человека, существуют с набором возможностей, значимых «вещей» (в широком смысле), и их список представляет собой тот самый умвелт, который формируется посредством двух процессов: эволюции путем естественного отбора и индивидуального обучения тем или иным способом. Гибсон, как известно, упорно хранил молчание о том, как организм получает информацию, необходимую для обнаружения, идентификации, отслеживания потенциальных возможностей, и я долго откладывал этот вопрос.

Вот что мы видим в результате: наш организм блуждает в океане вероятностей, лишь малая часть которых может повлиять на его возможности. Будучи частью длинной цепи удачно

размножавшихся поколений, он рождается с набором инструментов и способностей, готовый отфильтровать и распознать самые важные возможности, отделить семантическую информацию от посторонних шумов. Другими словами, у него уже есть некие ожидания и представления; он подготовлен к определенным условиям, и эта готовность хорошо служила его предкам, но в то же время он может и пересмотреть ее в любой момент. Можно сказать, что ожидания, с которыми он рождается, гарантируют, что соответствующие реакции уже заранее проработаны, и ответ последует мгновенно. Ему не нужно тратить драгоценное время, решая, что делать в ситуациях А, В и С. Это уже знакомые, решенные проблемы связи между входом и выходом, восприятием и действием. Ответами на стимуляцию сенсорной системы может быть определенное поведение: сосок предполагает сосание, конечности предполагают движение, болезненное столкновение порождает отход назад. Ответы также могут быть и полностью скрытыми, внутренними, перегруппирующими армии нейронов для новых задач.

Как происходит это обучение? Этот вопрос поможет возродить немного дискредитированное различие из времен зарождения когнитивных наук: теоретическая модель против производственной модели. Теоретическая модель (как грамматика в языке) показывает, как система *должна* работать – она задает нормы и спецификации, как в примере с лифтом в главе 4, – не рассматривая пути и способы выполнения этих требований, проблемы проектирования, предполагающие несколько разных решений, разные производственные модели. Производственная модель *внедрения* правил грамматики в оратора, произносящего речи на правильном английском, – задача для специалистов по нейролингвистике в отдаленном будущем. В самом начале развития когнитивных наук лингвисты-теоретики спорили о грамматиках, не вдаваясь в детали того, каким образом мозг «следует книжным правилам»; они хотели получить вначале эту книгу правил.

Тем временем психолингвисты уже провели хитроумные эксперименты, продемонстрировавшие наличие закономерностей в ошибках, которые дети делают в речи, нашли источники разных путаниц, ошибок в грамматических решениях и тому подобное; теоретики не смогли объяснить наличие выявленных закономерностей, но при этом легко нашли себе оправдание, сказав, что еще слишком рано пытаться



объяснить странные особенности процесса обучения. Люди делают ошибки, у людей плохая память, люди торопятся делать выводы, однако все они обладают базовыми знаниями правил грамматики, как бы небрежно они ни поступали с ней в том или ином случае. Производственные модели – дело будущего.

Подобное разделение труда оказалось не самым плодотворным, оно породило пропасть в когнитивных науках, которая до сих пор остается источником напряжения и непонимания. Лингвисты были правы, настаивая, что до тех пор, пока у вас нет *четкого* представления о том, что мозг *может и способен делать*, чтобы понимать речь и говорить на языке, все ваши усилия по исторической реконструкции освоения мозгом функции речи обречены на провал, поскольку столкнутся с невозможностью сформулировать проблему. Описание задач исторической реконструкции подразумевает рассмотрение как определенных ограничений, так и сильных сторон используемых механизмов, и, игнорируя вопросы о мозговой деятельности и недооценивая важность полученных психолингвистами данных, лингвисты-теоретики гонялись за призраками.

Мы же, вооружившись этими знаниями, можем обратить свои взоры к новой идее, которая в настоящее время царит в когнитивистике и обещает дать ответ на вопрос, как же все-таки мозг получает и использует доступную семантическую информацию: байесовское иерархическое предсказательное кодирование (см. прекрасные отчеты Hinton, 2007; Clark, 2013; комментарии Clark, Hohwy, 2013). Основа идеи просто восхитительна. Преподобный Томас Байес (1701–1761) разработал метод расчета вероятностей, основанный на *предшествующих ожиданиях*. Проблема формулируется следующим образом: предположим, ваши ожидания, основанные на прошлом опыте (включая, как мы можем добавить, опыт ваших предков, переданный вам), такие-то и такие-то (их можно выразить через вероятность той или иной альтернативы), так какое влияние на ваши будущие ожидания могут оказывать получаемые вами новые данные? Какие корректировки было бы разумно сделать в этих ожиданиях? Байесовская статистика, таким образом, является нормативной дисциплиной, предположительно предписывающей *правильный* способ суждения о вероятностях<sup>41</sup>. Она может стать неплохим кандидатом на роль модели процесса обучения мозга: он

работает как производящий ожидания орган, генерирующий новые возможности на лету.

Рассмотрим задачу идентификации рукописных символов (букв или цифр). Это не случайно, что такая задача часто используется на интернет-сайтах в качестве теста, позволяющего отличить человека от бота, запрограммированного для проникновения на сайты: восприятие рукописных текстов, как и восприятие речи, оказалось достаточно простой задачей для человека, однако чрезвычайно сложным испытанием для компьютера. Сегодня уже созданы программы, способные идентифицировать написанные от руки, – нацарапанные, на самом деле, – цифры, используя каскадные послойные байесовские предсказания о том, каким предыдущий слой видит последующий; когда предсказание оказывается неверным, они выдают сигнал ошибки, запускаящей процесс байесовской ревизии, и процесс повторяется снова и снова, пока система не выполнит идентификацию (Hinton, 2007). Программа постоянно совершенствуется и становится постепенно все точнее и точнее по мере практического применения в точности, как и наш мозг, – только он пока делает это лучше (см. главу 15).

Байесовское предсказательное кодирование иерархично, поэтому служит методом создания различных ожиданий: мы предполагаем, что крупный объект обнаружит обратную сторону, если мы обойдем вокруг него; мы ожидаем, что двери могут открываться, а в чашки можно налить жидкость. Эти и другие предвидения сыплются из сети, которая не ожидает пассивно информации, но постоянно составляет прогнозы и предположения о том, что она может получить на входе с нижнего уровня, базируясь на основе того, что уже было получено, и обрабатывает результаты ошибок в предсказаниях, используя их как один из важнейших ресурсов новой информации и способ обновления ожиданий для следующего раунда прогнозов.

В пользу применения байесовской теории к процессу обучения мозга не в последнюю очередь говорит тот факт, что она дает простое и естественное объяснение поразительным особенностям анатомии мозга: большая часть зрительных каналов настроена не на *вход*, а на *выход*, то есть *исходящих* сигналов по ним проходит больше, чем *входящих*. С этой точки зрения стратегия мозга состоит в постоянном построении «опережающих моделей», вероятных предвидений и

использовании входящей информации для корректировки в случае необходимости. Когда организм функционирует в знакомой обстановке, на своей территории, постоянный процесс коррекции ослабляется до минимума, догадки мозга обретают высокую степень точности, и это дает ему все преимущества в повседневной деятельности.

Эти байесовские модели сформировались из моделей «анализа путем синтеза», существовавших на ранней стадии развития когнитивных наук и руководствовавшихся любопытством нисходящего типа («Это олень?», «Это лось?») для формирования проверочных гипотез для входящих данных. (Ваш мозг *анализирует* данные, делая разные предположения, *синтезирует* версию того, что вы ожидаете, и сравнивает ее с получаемой информацией.) В моей книге «Объясненное сознание» (Consciousness Explained, Dennett, 1991, стр. 10) я предложил теоретическую модель сновидений и галлюцинаций, основанную как раз на синтезе путем анализа, – я утверждал, что содержание этих видений определяется не чем иным, как «беспорядочным, или случайным, или произвольным круговоротом предположений и опровержений» (стр. 12). Этот вывод был активно поддержан и доработан сотрудниками Google Research (например, Mordvintsev, Olah, and Tyka, 2015). Сегодня я мог бы сказать проще: в байесовской сети молчание считается подтверждением. То есть более высокие уровни считают реальностью по умолчанию то, что не опровергается.

Еще одно достоинство байесовских моделей с нашей точки зрения состоит в том, что они показывают, что организм в результате естественного отбора оказался наделен высокопроизводительным статистическим устройством, причем для этого не понадобилось сажать гомункулуса-математика в специальном офисе в бюрократическом здании. Мы имеем дело, если можно так сказать, с *производителями* прогнозов, обладающими выдающимися способностями, которым вдобавок это и не нужно понимать. В более ранних моих статьях я предостерегал от заявлений, что в мозгу якобы присутствует «удивительная ткань», которая делает тяжелую работу, являющуюся необходимой, без объяснений, как этой волшебной ткани удастся быть столь удивительной. Эти байесовские предсказатели не имеют в себе ничего волшебного: они работают как обыкновенные компьютеры, только природного происхождения. Детали нейронного устройства этой сети

иерархического прогностического кодирования пока нам не полностью известны, но это дело времени<sup>42</sup>.

Все вышесказанное отлично годится для понимания поведения животных, и комментаторы прекрасного исследования, проведенного Кларком, рискуют сделать вывод, что сознание животных представляет собой байесовские прогнозные устройства, работающие на производстве вероятностей на основе происходящего вокруг и руководящие поведением. Но если это так, мозги животных представляют собой нечто вроде колоний термитов, а не разумных творцов. Они настолько умны, что мы можем допустить наличие у них самых разных поведенческих навыков, тем не менее одно очень важное свойство у них отсутствует, и это надо подчеркнуть: можно *иметь причины*, а можно *действовать по причинам*. Байесовским предсказателям не нужно формулировать или представлять себе причины, которые они отслеживают: как и сама эволюция, они «вслепую» отделяют зерна информации от плевел и действуют сообразно. Причины не занимают важного места в их онтологиях, они не играют роли в их картине мира. Но для нас, людей, они важны. Они служат нам инструментами и целями нашего разумного замысла. Откуда же они появились? Как они воцарились в наших головах? Они появились, и теперь я готов описать в деталях и с доказательствами, на базе событий культурной революции, весь процесс научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ – длившийся менее миллиона лет, – в результате которого были созданы, распространены и установлены в тысячи человеческих мозгов (только человеческих) мыслительные инструменты, превратившие мозги в умы – не в «умы» и не «типа умы», а настоящие умы.

## Одичалые нейроны?

Мы уже готовы в следующих главах оставить позади уровень нейронов, однако, прежде чем мы это сделаем, я не могу устоять, чтобы не порассуждать о том, как связаны между собой некоторые наши темы, и какую роль это играет в том, что *H. Sapiens* до сих пор является единственным видом на Земле, обладающим собственным разумом, окультуренным разумом, владеющим мыслительными инструментами. Нейроны, как я уже заявил, являются, по сути, одомашненными потомками очень древних эукариотов, которые долгое время жили как

вполне самостоятельные микроорганизмы. Для того чтобы отделить подобных эукариотов от бактерий и архей, их часто называют *протистами*<sup>[114]</sup>, или *простейшими*. Они прекрасно справились, судя по всему, иначе нас здесь не было бы, а сегодняшние простейшие, такие, как амёбы и одноклеточные водоросли, вполне процветают и поныне благодаря многочисленным и разнообразным талантам. Когда простейшие начали формировать колонии и постепенно многоклеточные организмы, они принесли с собой свои геномы, инструкции, в которых прописаны были все их умения, достигнутые путем естественного отбора на протяжении миллиардов поколений. Многие из этих талантов не понадобились в новой жизни, в защищенном окружении, и были утрачены, или, скорее, были утрачены *соответствующие записи в генах*: они больше не оплачивали свое существование, то есть не приносили выгоды. Оказывается, проще и быстрее просто не активировать ген и выключить (часть) записанных в нем данных, чем совсем удалять его (со временем они пропадают сами, если долго не используются).

Эта тактика напоминает практику создания программного обеспечения – ср. «устаревший код». Когда программы пересматриваются, часто случается (я пишу эту книгу в виде файла Word 14.4.8, а генеалогия программы написана на упаковке – это восьмая переработанная версия четвертой редакции четырнадцатой Новой и Улучшенной версии), что программисты считают глупым отбрасывать результаты трудов предыдущих поколений коллег – кто знает, а вдруг это для чего-нибудь пригодится? – и практикуют блокировку устаревшего кода, вставляя новый код рядом и добавляя комментарий. Заключение унаследованного кода в скобки или звездочки, или еще какие-то знаки, знакомые компилятору, гарантирует, что он будет проигнорирован при компиляции и не станет выполняться компьютером<sup>43</sup>.

В геноме, конечно, нет исходных или скомпилированных кодов, но заглушка кода тоже возможна благодаря простой мутации регуляторного гена (гена, выполняющего контрольные функции «экспрессии генов» в белках).

Когда животные одомашнивались, их хозяева отбирали, бессознательно или специально, питомцев с желаемыми чертами. Заметные и многочисленные различия в потомстве (или в стаде), скорее всего, являются результатом относительно небольших генетических различий, различий в экспрессии

одного и того же гена, который есть у всех животных стада. Специалистам по одомашниванию не нужно понимать, что происходит с генами скота, или стремиться как-то на них воздействовать; однако приглушение генов, остающихся неизменными в любом случае, – путь к желаемым результатам. А если потомки одомашненных животных сбегают назад в дикую природу, то все, что им нужно, чтобы восстановить прежний облик, – это «снять скобки» с заблокированного кода, чтобы он снова начал действовать. Этот вывод объясняет довольно быстрое восстановление прежних свойств у потомков животных, вернувшихся в дикую природу. В течение нескольких поколений дикие свиньи, к примеру, восстанавливают черты родственников-кабанов как во внешности, так и в поведении, а дикие лошади, называемые в США мустангами, отстают всего на несколько сотен лет от одомашненных предков, но выглядят и действуют совершенно по-другому.

Ваш среднестатистический нейрон явно способен прожить свою долгую жизнь, выполняя одну и ту же работу и поддерживая определенную степень автономии, сохраняя пусть скромные, но способности и стремления к улучшению условий существования, когда подворачивается возможность. Мы легко можем представить себе, как некоторые условия, в которых оказываются нейроны, делают их более предприимчивыми, готовыми идти на риск пробовать новое, более агрессивными. В этих условиях отбор должен способствовать возобновлению активности умолкших генов, по крайней мере, в субпопуляциях нейронов в важных областях мозга. Это что-то типа «одичалых» нейронов: чуть менее стабильные, более самостоятельные, готовые к созданию новых связей с соседями.

Какие условия могут способствовать этой тенденции? Как насчет завоевателей? Новые виды существ нуждаются в местных силах поддержки, чтобы размножиться и бороться за гегемонию в мозгу. Что делают армии, чтобы установить контроль над захваченной территорией? Они открывают тюрьмы, выпускают заключенных, чтобы укомплектовать службы безопасности крепкими местными, знающими все пути. Эта старая идея может вполне служить одним из объяснений параллельного развития мозга.

Мы собираемся приступить к детальному изучению влияния мемов, этих информационных вирусов, которые управляют нашими привычками. Когда они распространяются в

популяции, они нуждаются в нейронных ресурсах для распространения так же, как настоящие вирусы нуждаются в клеточном механизме копирования для создания новых копий самих себя. Вирусы, очевидно, не понимают причин своих нужд; такова их природа – внедряться в клетки. Они не живые существа, всего лишь макромолекулы. А мемы, как умственные вирусы, состоящие из информации, должны проникать в сознание и повторяться, повторяться, повторяться, они тоже не нуждаются в каком-либо понимании.

Этой странной идее о бездумных информационных сущностях, которые провоцируют коалиции восставших нейронов в свою поддержку, идее заражения мозга мемами, я посвятил несколько глав.

Я постараюсь сформулировать и объяснить эту идею<sup>44</sup>. Я подчеркиваю, что когда вторжение произошло, оно, несомненно, должно было бы включить коэволюционный процесс в человеческих мозгах, зараженных мемами, отобранных для хранения мемов, их защиты и помощи в размножении, точно так же, как фиговые деревья коэволюционировали вместе с паразитирующими на них осами, которые одновременно помогали опылять фиги.

Нейроны бывают разных форм и размеров, но нейрон фон Экономо<sup>[115]</sup>, или веретенообразный нейрон, встречается только у животных с большим мозгом и развитой социальной жизнью: у людей и других больших обезьян, слонов и китообразных (китов и дельфинов<sup>[116]</sup>). Многие другие виды, имеющие общих предков с «умными» видами, не обладают этим типом нейронов. Судя по всему, эти нейроны появились относительно недавно и независимо (конвергентная эволюция) и играют одну важную роль. Вероятно, они нужны для коммуникации внутри большого мозга, ведь, как правило, эти нейроны концентрируются в областях, вовлеченных в процессы самоконтроля, принятия решений, социального взаимодействия в самом широком смысле. Вероятно, что их наличие у столь разных социальных сообществ не случайно, и можно предположить, что они служат кандидатами на будущую эксплуатацию мемами-завоевателями. Но мы можем обнаружить и других кандидатов, как только поймем, как они выглядят.

Итак, мы поняли основы завоевания мозга мемами. Мозг – это компьютер, но он совершенно не похож на те компьютеры,

которые мы используем сегодня. Функциональная архитектура мозга состоит из миллиардов уникальных нейронов и больше напоминает свободный рынок, чем иерархическое «политбюро», в котором все задачи распределяются сверху. Фундаментальная архитектура мозгов животных (включая человеческий), вероятно, составлена из байесовских сетей, весьма компетентных генераторов ожиданий, не должных понимать, что они делают. Понимание – наш тип понимания – стало возможным только после появления на сцене нового вида эволюционного размножения, культурной передачи информационных сущностей: мемов.



## 9. Роль слов в культурной эволюции

### Эволюция слов

*Выживание и сохранение некоторых важных слов в борьбе за существование – тоже естественный отбор.*

*Чарлз Дарвин. Происхождение человека*

В главе 7 я уже кратко представил тему этого раздела с помощью рисунков 7.4 и 7.5, дарвиновских пространств, в которых мы можем отразить различные параметры культурной эволюции. Рисунок 7.4 (см. стр. 184) показывает слова в виде вирусов, то есть относительно простых вещей (по сравнению с организмами или религиями, к примеру), которые не растут и не убывают (как кислород в атмосфере, как доверие), но *воспроизводятся*, – у них есть что-то вроде потомства. Рисунок 7.5 (см. стр. 186) показывает *эволюцию эволюции* культуры, от глубоко дарвиновских процессов (требующих минимального понимания; то есть создание новых продуктов происходит в результате случайных процессов, развивающихся по восходящей) к интеллектуальному созиданию (требующему полного понимания; то есть создание новых продуктов происходит в результате нисходящего целенаправленного поиска). Наступил, наконец, момент предъявить и объяснить детали этой эволюции. Слова, как я считаю, служат наилучшим примером *мемов*, сущностей, распространяемых посредством культуры и развивающихся с помощью дифференцированного воспроизводства, то есть путем естественного отбора.

У других видов тоже есть некоторые зачатки культурной эволюции.

У шимпанзе можно наблюдать что-то типа традиционных действий: они разбивают орехи камнями, охотятся на муравьев с помощью палок или соломинок и ухаживают друг за другом посредством определенных жестов (существуют и иные проявления традиционности); эти обычаи не передаются по наследству из поколения в поколение, а, скорее, *передаются от старшего поколения младшему* через восприятие. Птицы владеют хорошо изученными исследователями разнообразными

способами обучения пению: вокализация чаек и цыплят, к примеру, абсолютно инстинктивна и не требует образцов для подражания; однако птенцы многих других видов, хоть и обладая «инстинктом обучения» (как назвал это явление этолог Питер Марлер<sup>[117]</sup>), должны слушать рулады родителей, чтобы научиться петь. Эксперименты с перекрестной подменой яиц в гнездах двух разных видов показали, что птенцы изо всех сил подражают песням приемных родителей. Большое разнообразие видов поведения у животных, которое долгое время принималось за «инстинкты», передаваемые генетическим путем, оказалось «традициями», передаваемыми от родителей к детям через каналы восприятия, вовсе не через гены (Avital and Jablonka, 2000). Однако у разных видов животных таких «приобретенных» видов поведения не много.

Только *Homo sapiens* является видом (по крайней мере, пока), обладающим богатой кумулятивной культурой, и ключевым фактором, определяющим эту культуру, служит язык. Благодаря культуре мы заселили всю планету, изменили окружающую среду и даже вызвали вымирание других видов: по своим масштабам оно скоро сможет соперничать с более ранними природными вымираниями, если мы не предпримем ряд действий, которые позволили бы обратить его вспять. Количество представителей нашего вида растет беспрецедентно по сравнению с другими видами (за исключением наших же кур, коров и свиней). За последние два века количество людей на Земле выросло с миллиарда до более чем семи миллиардов, и, хотя сейчас рост начал заметно замедляться, мы можем достичь восьми миллиардов в ближайшие десятилетия, согласно оценкам ООН.

Наши гены мало изменились за последние 50 тысяч лет, а те изменения, что произошли, вызваны, скорее всего, сознательным и бессознательным селекционным давлением, созданным культурными инновациями, такими как кулинария, сельское хозяйство, транспорт, религия и наука. Широкое внедрение нового способа поведения создало одностороннюю зависимость: по мере того как люди привыкали повсеместно есть приготовленную на огне пищу, менялась их пищеварительная система, она эволюционировала, и это закреплялось в генах, и люди постепенно утрачивали возможность выживать на сыроедении. По мере того как люди начали перемещаться по свету, заселяя острова и континенты, все быстрее и быстрее перемещаться между островами и

континентами, становится все труднее существовать без защиты от болезней, переносимых путешественниками.

Одной из присущих жизни особенностей, как генетической, так и культурной, стала обязательность выбора. Хитроумный навык, который дает пользователям преимущество перед ровесниками, требует закрепления, и те, кто не справляется, обречены. Если укрытие в норе спасает от хищников, то обладание норой постепенно превращается из эксцентричной особенности малого числа членов популяции в видовую необходимость, закрепленную в виде инстинкта. Большинство млекопитающих способны вырабатывать собственный витамин С, кроме приматов: их формировавшаяся тысячелетиями зависимость от фруктов привела к утрате способности создавать витамин С, они его только используют. Без витамина С вы рискуете заболеть цингой и другими недугами, что обнаружилось во время длительных морских путешествий, изолировавших «тестовую» группу, чье здоровье и диета становились важнейшей заботой корабельных врачей. Это открытие (вместе с сотнями других) за несколько столетий – эволюционное мгновение – привело к сегодняшнему исключительно подробному знанию человеческого метаболизма. Мы сегодня являемся вынужденными потребителями витамина С, однако нам не обязательно есть фрукты, мы можем принимать витамины по мере необходимости. Сегодня не существует законов, обязывающих людей иметь кредитную карту или мобильный телефон, которые еще несколько лет назад были предметами роскоши. Однако сегодня мы настолько от них зависим, что никакие законы и не требуются. Наличные деньги вот-вот могут вообще исчезнуть, и мы все станем использовать технологии типа кредитных карт и их производных.

Сегодня мы так же зависим от слов, как от витамина С. Слова стали чем-то вроде *кровеносной системы* культурной революции (а может, речь стала *скелетом* культурной революции или слова – *ДНК культурной эволюции*? Эти биологические метафоры так и просятся на язык, если можно так выразиться, и, очищенные от ложных смыслов, вполне годятся в качестве пояснений). Слова, несомненно, играют центральную и беспрецедентную роль во взрывной эволюции человеческой культуры, и исследование путей развития речи может облегчить подход к сложным вопросам культурной эволюции и ее роли в формировании нашего сознания. Трудно

решить, с чего начать. Очевидно, что мы живем в эпоху культурного изобилия, а ведь когда-то наши предки вообще не имели культуры, когда-то она появилась и начала развиваться, но каким образом? Ответ на этот вопрос далек от очевидности. Ричерсон и Бойд<sup>[118]</sup> (Richerson and Boyd, 2004) заметили:

Не слишком масштабные научные рассуждения убеждают нас в том, что существование человеческой культуры является огромной тайной эволюции, на пару с происхождением самой жизни (стр. 126).

Дарвин мудро начал свой «один длинный довод» с середины. «Происхождение видов» ничего не сообщает о том, как все началось, оставив туманные подробности о возможном происхождении жизни до следующего раза. Несколько лет спустя, в знаменитом письме к Джозефу Хукеру 1871 года, он высказал предположение о том, что условия в «маленьком теплом пруду» могли быть вполне подходящими для запуска жизни, и десятки лет спустя мы продолжаем использовать эту гипотезу с прудиком и похожие альтернативы. Происхождение человеческой речи – еще одна неразгаданная тайна, и она служит предметом исследований и споров со времен того же Дарвина. Во-первых, у нас очень мало «окаменелых следов» тех событий, а те, что существуют, служат темой множества различных интерпретаций. Во-вторых, обе загадки касаются моментальных событий, которые вполне могли случиться на нашей планете лишь однажды.

В обоих случаях следует быть крайне осторожными в формулировках, ведь может статься, что и речь, и жизнь возникали несколько раз, или много раз, тем не менее эти попытки не оставили никаких видимых следов (хотя мы не знаем, какие открытия принесет нам завтра). Во всяком случае, хотя бы один решающий момент был у обоих явлений, и пока у нас нет убедительных доказательств множественности начал, будем считать, что для обоих явлений это было единожды. Нам остается лишь выдвинуть научно обоснованную и косвенно проверяемую гипотезу механизма обеих успешных эволюций. Эмпирические исследования этих областей в последние десятилетия достигли впечатляющих успехов, достаточных, чтобы стимулировать дальнейшие исследования, допустив по умолчанию, что «деревья» обеих линий развития имеют по одному стволу.

Филогенетические диаграммы, или *кладограммы* [119], такие как Древо Жизни (оно изображено на рисунке 9.1 на цветной вкладке), на котором отображены все виды, или деревья, отображающие более частные истории развития, становятся все более подробными и четкими благодаря накоплению биологических данных о последовательностях ДНК, закрытию белых пятен и исправлению ошибок в более ранних анатомо-физиологических построениях<sup>45</sup>. Глоссогенетические деревья, родословные языков (рисунок 9.2) тоже широко используются в качестве мыслительного инструмента, демонстрируя связи между языковыми семьями (и отдельными словами), возникшие на протяжении долгих веков.

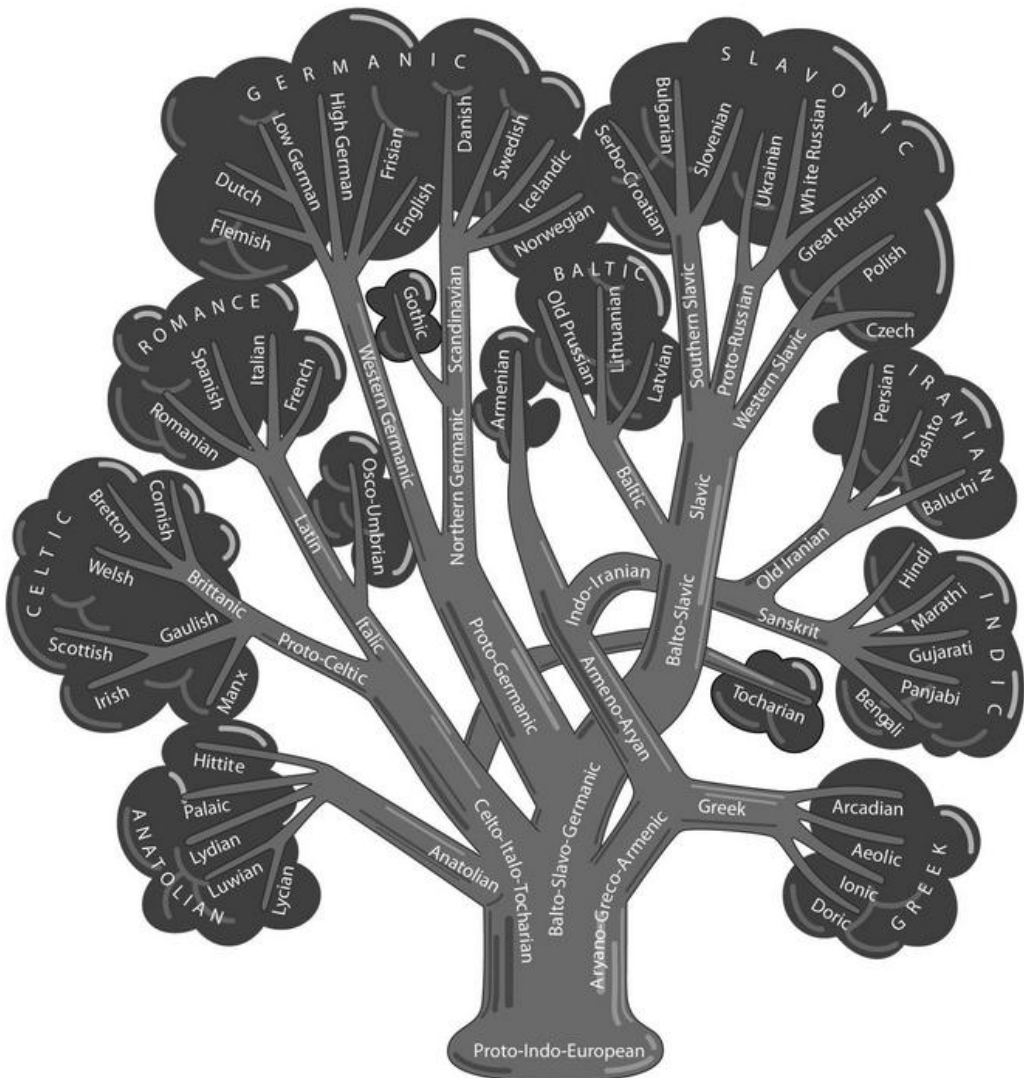


Рисунок 9.2. Глоссогенетическое древо языков © Nature magazine.

Биологи, рисуя филогенетические деревья, сталкиваются с трудностями при отображении анастомоза, то есть соединения вместе ветвей, которые, по идее, должны бы оставаться отдельными, феномена, который сейчас воспринимается как нечто, присущее ранней стадии развития жизни (доказательство эндосимбиотического происхождения эукариот). Лингвисты-историки, рисуящие глоссогенетические деревья, сталкиваются с широко распространенными анастомозами взаимодействующих языков (образование пиджинов или креолов, например) и даже с еще более распространенным перескакиванием отдельных слов из одного языка в другой. Очевидно, что слова из языка инуитов, такие как «иглу» или «каяк» вошли во многие языки, как только все узнали, что такое иглу и каяк, а слова «компьютер» и «гол» из английского языка стали понятными многим из тех, кто не говорит по-английски.

Докинз (Dawkins, 2004, стр. 39–55) подчеркивает, что для случаев «горизонтального переноса генов», то есть когда гены перескакивают от одного вида или рода к другому, древовидные диаграммы родословных индивидуальных генов более информативны и надежны, чем обычные диаграммы, показывающие происхождение видов. Сегодня уже практически доказано, что бактерии и другие одноклеточные организмы часто обмениваются или делятся генами путем процесса, который не имеет отношения к воспроизводству – *вертикального* переноса генов.

Аналогично этимология (родословная) *слов* более заслуживает доверия, чем родословная *языков*, в которых эти слова обнаружены, из-за горизонтального обмена между языками.

Идея эволюции языков, утверждающая, что слова происходят от неких слов в прошлом, сегодня уже старше, чем эволюция видов Дарвина. Тексты «Илиады» и «Одиссеи» Гомера стали известны потомкам благодаря копированию текстов, восходящих к текстам, в свою очередь, восходящих к текстам, записанным со слов устных рассказчиков во времена Гомера. Филологи и палеографы реконструировали родословные языков и манускриптов (например, различных существующих копий «Диалогов» Платона) начиная со времен Возрождения; некоторые из новейших биоинформационных техник, используемых сегодня для определения связей между

геномами, появились в результате усовершенствования методов, разработанных для выявления паттернов ошибок (мутаций) в древних текстах. Как заметил еще Дарвин, «образование различных языков и различных видов, а также доказательства того, что и те и другие развивались постепенно, удивительным образом схожи» (1871, стр. 59). Мы последуем примеру Дарвина и начнем с середины процесса, отложив происхождение языка как явления на потом, и посмотрим, что можно утверждать уверенно о продолжающейся эволюции языка и, в частности, слов.

## Приглядимся к словам

Что такое слово? Философский жаргонизм впервые сформулирован Чарльзом Сандерсом Пирсом<sup>[120]</sup> в 1906 году для различения *типа/токена*

(1) «Слово» – это слово, и в этом предложении – три токена этого слова.

Сколько слов в предложении (1)? Одиннадцать, если мы считаем токены<sup>[121]</sup> (как счетчик программы Microsoft Word), но только девять, если считаем типы слов. Если вы произнесете предложение (1) вслух, то услышите три акустических события, три токена типа «слово», повторяющихся через несколько секунд. На напечатанной странице вы увидите три чернильных рисунка, которые похоже выглядят (первое написано с большой буквы, но это все тот же токен типа «слово»). Токены могут быть звуковыми явлениями, чернильными рисунками, рисунками нарисованными в небе следами самолета, выбитыми в камне канавками, или битовыми строками в компьютере<sup>46</sup>.

Кроме того, они могут быть и событиями в нашей голове. Когда вы читаете предложение (1) про себя, в дополнение к токенам на странице образуются токены в мозгу, и, как и произносимые вслух токены, они обладают физическими свойствами и некими временными характеристиками. (Записанные токены могут иметь очень долгое время жизни, которая начинается еще до того, как высохли чернила, и заканчивается, когда распадается или сгорает бумага.) Мы пока не знаем, как идентифицировать токены в мозгу, как определить их физические свойства – механизм «чтения» пока не до конца ясен, но мы уже близки к пониманию – однако мы можем быть уверены, что мозговые токены, типа «слово», точно отличаются

по физическим свойствам от написанных или сказанных, так же как и последние между собой. Токены в мозгу не выглядят как «слово» и не звучат, как «слово» (это *процессы в мозгу*, где темно и тихо), но они, без всякого сомнения, схожи с теми процессами, которые происходят, когда мы видим или слышим «слово».

Исследователи, изучающие сознание, часто упускают из виду этот любопытный факт (как мы еще увидим в главе 14), что приводит к неприятнейшим последствиям. Прочтите предложение (1) *про себя*, но противным пронзительным голосом. А теперь прочтите его так же *про себя*, но с акцентом (часто повышая и понижая тон). Это звучало «не по-нашему» в вашем воображении? Произнесение слова про себя – дополнительная работа, не необходимая в повседневной практике использования языка, однако весьма полезная при изучении нового языка – шевеление губами во время чтения помогает запомнить новые слова. Ваш мозг снабжен «аудиомеханизмом», который специализируется на распознавании звуков речи, и артикуляционным «устройством», которое контролирует язык, губы и гортань. Эти нейронные системы обучаются в процессе усвоения языка и играют важную роль в «произнесении слов в уме», однако активация различных областей мозга сама по себе никаких звуков не производит. Не стоит искать какие-либо вибрации, которые можно было бы обнаружить с помощью особо чувствительного микрофона, имплантированного в мозг. Закройте глаза и попробуйте *увидеть* первые три слова из предложения (1) внутренним взором – сначала желтыми на черном фоне, а затем черными на белом фоне.

Самоанализ, интроспекция (обманчивый и ненадежный метод, однако незаменимый в таких ситуациях, как эта, в самом начале исследования) показывает, что, когда «слова бегут через наш мозг», как правило, мы не прибегаем ко всем этим сложностям, типа полного набора слуховых манипуляций, таких как тон и высота голоса, тщательность произношения и ударения, или «внутреннего взора» (цвет, шрифт, размер и т. п.). Когда вы не можете выбросить чье-то имя из головы, разве вы пишете его заглавными буквами или произносите со вздохом?

Итак, похоже, что существует множество промежуточных форм слов – определенных, особых слов, – запечатленных в нашем мозгу вне зависимости от того, произносятся они или пишутся, слышатся или видятся. Кроме того, существует,



кажется, и «бессловесное» мышление, в ходе которого мы не утруждаем себя поиском слова, но используем *лишь его значение*. Например, в ситуации, когда «слово вертится на кончике языка», мы можем многое знать о том, что мы ищем, но не способны извлечь его из сознания, пока оно внезапно не *выскочит*. Оно заканчивается на «ать», содержит три гласных и является антонимом *игнорировать*. Ба! *Изучать!* Порой, отчаявшись вспомнить слово, мы впадаем в ступор, не можем решить задачу, а в иных случаях наоборот, отлично оперируем бессловесными понятиями, идеями, которые не обязательно должны быть изложены на английском, французском или еще каком-то языке. Интересный вопрос: могли ли мы делать все это, если бы у нас не было нейронной системы, а также впитанной нами вместе с родным языком некой «умственной дисциплины»? Может быть, мысль, не облеченная в слова, похожа на катание на водных лыжах босиком, возможное лишь при наличии специального снаряжения, которое вы можете скинуть, лишь начав двигаться? Психолингвисты и неврологи создали неплохой задел, дополнив (а порой и заменив) эти умозрительные выводы контрольными экспериментами и моделями производства и восприятия речи (Jackendoff, 2002, особенно глава 7 *Implications for Processing* может послужить ценным пособием).

Проблема интроспекции состоит в том, что она дает иллюзию наличия некоего внутреннего глаза, который видит, и внутреннего уха, которое слышит, – и внутреннего ума, который думает, – этих близко знакомых нам понятий, объектов сознания, которые выступают на сцене Картезианского театра (Dennett, 1991). На самом деле, Картезианский театр не существует, он только *кажется* существующим. Нам *кажется*, что эти сущности действуют, что они слышат и видят и думают, и, – если отбросить магию, – если бы в мозгу существовали их реальные физические признаки, можно было бы признать их реальное существование; однако, как это происходит физически *на самом деле*, что в мозгу нечто умудряется играть эти роли, – тема будущих научных исследований, но *никак не* самоанализа.

Однако мы забегаем вперед: у нас еще будет возможность обобщить результаты наблюдений и их вклад в теорию сознания в главе 14. Сейчас я просто хотел бы обратить внимание на очевидный факт, что в дополнение к общепринятым, внешним токенам слов существуют частные, внутренние токены, а также отметить, что гораздо менее очевидным фактом является то, что

мы до сих пор ничего не знаем об их физических свойствах. Внутренние токены *кажутся похожими* на внешние, но это только потому, что они используют те же нервные пути, что мы используем для выявления сходства и различия между внешними токенами, а вовсе не потому, что система нейронов создает копии того, что она идентифицирует<sup>47</sup>.

Даже если однажды нам удастся овладеть искусством обнаруживать слова, которые проносятся – регистрируются – в мозгу людей, это не будет способностью «читать мысли», проникать таким образом в убеждения или намерения людей. Чтобы понять это, попробуйте произнести про себя пять раз подряд: «Долой демократию!» Предположим, я мог бы прочесть эти слова в вашем мозгу, мог бы обнаружить, что вы говорите про себя, но это не сказало бы мне ничего о том, во что вы верите и какой вкладывали в слова смысл, не так ли? Чтение мыслей подобного рода может стать однажды реальностью, и, если это произойдет, идентификация токенов в мозгу будет играть ту же роль, что сегодня играет прослушка телефона: эффектные, но отнюдь не убедительные основания для определения взглядов человека.

В любом случае маловероятно, что ваши мозговые токены «слов» физически похожи (по форме, расположению и другим физическим характеристикам<sup>48</sup>) на мои, и я не стал бы спорить с предположением, что далеко не только у вас в голове существует множество различных видов токена «слово», использующих *разные* по форме и физическим свойствам нейронные связи и группы, рассеянные по тем частям мозга, что отвечают за обработку речи. Они различаются сильнее, чем вот эти написанные токены:

*слово* **слово** СЛОВО *слово* Слово СЛОВО  
**СЛОВСЛОВО** *слово*

Токен делает токеном определенного типа вовсе не некое сходство: письменный токен «кот» и звуковое его воспроизведение во время чтения вслух – все это токен типа «кот», хотя они совершенно не похожи. Даже во время произнесения вслух токены различаются кардинально: мужчина, произносящий «кот» *басом* и маленькая девочка, тоненько *пищащая* этот же токен, создают совершенно разные по своим физическим свойствам явления; однако они прекрасно распознаются людьми, говорящими на соответствующем языке.

Представим, как Алан говорит «шоколад» Бет, она пишет «шоколад» на бумажке и передает Кори, которая шепчет «шоколад» Дейву, тот пишет «шоколад» в смартфоне и показывает Эмили и так далее. Любой процесс, создающий новый токен этого типа из уже существующего, считается репликацией, независимо от того, идентичны они физически или нет. Токены слов все представляют собой физические явления того или иного вида, однако слова, можно сказать, состоят из информации, как программное обеспечение, и в большинстве случаев индивидуализируются по типам, не по токенам. Версия Microsoft Word, установленная в вашем компьютере, представляет собой некий код, однако, когда мы говорим о программе Microsoft Word – даже Microsoft Word 14.4.1, – мы имеем в виду тип, а не код.

Дарвину было очевидно, что слова эволюционировали в процессе естественного отбора, и можно было бы предположить, что Ноам Хомский<sup>[122]</sup>, который первый выдвинул идею существования в мозгу центра овладения речью, поддержит идею эволюционного развития языка в целом и слов в частности, обретения ими в результате удивительных свойств, однако он решительно отвергал всякую эволюцию в лингвистике (подробности в главе 12). Следуя за идеями Хомского, многие лингвисты и философы, изучающие языки, сопротивлялись эволюционным идеям за редкими исключениями. Философ Рут Милликен<sup>[123]</sup> в своей новаторской книге «Язык, мысли и другие биологические категории» (Language, Thought and Other Biological Categories, 1984) предположила, что слова произошли от «голосовых жестов». Философ Дэвид Каплан<sup>[124]</sup> (1990) предложил модель *непрерывности* слов и *этапов* их *воплощения* в виде конкретных высказываний, надписей (или событий в голове), то есть «натуралистическую» модель, явно вдохновленную Дарвином, особенно в той своей части, в которой она отрицает платоновские неизменные сущности и признает, что токены различаются по физической сущности, но при этом сохраняют свой тип. (На самом деле Каплан всегда пренебрежительно отзывался о терминологии токен/тип, давно принятой в философии языка, из-за присущего ей душа эссенциализма<sup>[125]</sup>, однако недавно сдался: «Я не буду возражать, если вы продолжите называть “высказывания” и “надписи” токенами, хотя я предпочел бы “высказывания” и “надписи”, чтобы не увязнуть окончательно в метафизике токенов/типов», стр. 101.)

Заигрывание Каплана с эволюцией встретило активное сопротивление со стороны лагеря сторонников Хомского в Массачусетском технологическом. Философ Сильвейн Бромбергер<sup>[126]</sup> (Sylvain Bromberger, 2011) отреагировал в типичном для МТИ стиле:

Неоспоримым фактом остается то, что разговоры об изменении слов – в лучшем случае лишь способ уклониться от темы, от эмпирических подробностей. Однако вывод, как всегда, состоит в том, что любой серьезно интересующийся онтологией языка не должен принимать *façons de parler*<sup>[127]</sup> за чистую монету... Люди изменились, но не «слова»! (стр. 496–497).

В примечании Бромбергер добавил: «Если они лишь абстрактные сущности, как они могут изменяться?» Как будто это что-то решает. Что Бромбергер мог думать о генах? Или они тоже что-то типа *façons de parler*? Противники эволюционных идей из коллег и последователей Хомского по всему миру пытались переубедить философов в области языка, однако времена меняются. Ко мне, Милликен и Каплану присоединился Даниэль Клауд (Daniel Cloud, 2015), а Марк Ричард (Mark Richard) начал вновь развивать аналогии между биологическими видами и лингвистическими единицами (больше информации об этом см. в главе 11).

Мой коллега лингвист Рэй Джекендофф (Ray Jackendoff, 2002) разработал эволюционно обоснованную теорию языка, использующую достижения неврологии, согласно которой слова представляют собой структуры в памяти, автономные в том смысле, что они могут быть усвоены (выучены) независимо<sup>49</sup>. Они представляют собой *единицы информации*, как уже упоминалось в главе 6. Из них складываются другие *информационные структуры*: истории, поэмы, песни, лозунги, поговорки, мифы, руководства, «советы экспертов», школы мыслителей, верования, суеверия, операционные системы, браузеры, а также, между прочим, приложение Java. Информационные структуры имеют разные размеры (измеряется количество частей, а не физический размер некоторых символов, например таких, как всем известный знак HOLLYWOOD).

Романы, как правило, бывают большими, поэмы – поменьше, дорожные знаки стремятся к краткости, торговые марки чаще всего составляют единый символ (независимо от материала).

Слова обладают, помимо видимой или звуковой части токена, целым набором информационных составляющих (делающих их существительными или глаголами, сравнительными степенями или множественным числом и т. п.). Слова автономны с целого ряда точек зрения: они мигрируют из языка в язык и играют множество разных ролей, публичных и частных. Слово, словно вирус, является минимальной частью некоей *сущности*: оно *хочет быть сказанным* (Dennett, 1991, стр. 227–252). Почему? Потому, что если его не произносить, оно скоро исчезнет. Слово *эгоистично* точно так же, как эгоистичен ген (Dawkins, 1976). Эта метафора доказала свою эффективность, направив наши мысли в сторону перспектив эволюции (не пугайтесь маленькой метафоры; она не кусается, но вам следует убедиться, что вы знаете, как заменить ее реальными фактами, когда потребуется).

Информационная сущность, конечно, не имеет разума, в точности, как и вирус, но, как и вирус, она создана (эволюцией, как правило), чтобы *побуждать и расширять собственное воспроизведение, и каждый токен, который она порождает, является ее потомком*. Группа токенов, происходящая от единого предка, формирует тип, который чем-то напоминает вид. Теперь мы можем понять нежелание Каплана определять различие между токенами и типами, поскольку токены постепенно уходят в тень, пока не появится новый тип, подобно тому, как потомки некоторых динозавров постепенно превратились в представителей новых видов птиц. Некоторые потомки слов-токенов останутся частными высказываниями: их человек-носитель разговаривает сам с собой, отчаянно ищет подходящее слово в голове, снова и снова, производя взрыв популяции токенов, строящих надежную нишу в мозгу. (Вполне вероятно, что многие наши собственные токеныши – потомки – рождаются вне нашего сознательного внимания. В этот самый момент слова конкурентно размножаются у вас в голове незаметно, как микробы размножаются у вас в кишечнике. Об этом поговорим попозже.) Часть этого потомства будет произнесена вслух, или написана, или даже напечатана в виде книги.

И совсем незначительная часть этого потомства осядет в иных умах, где они либо найдут себе уже подготовленную почву, узнанные их новыми носителями, либо начнут самостоятельно строить новую нишу.

## Как слова размножаются?

Как и в ситуации с вирусами, секрет выживания – в количестве. Одинокая копия вируса может заразить нового носителя, однако облако с гораздо большим успехом закрепится в организме и создаст самовоспроизводящуюся колонию. Аналогично порой достаточно один раз услышать слово, особенно взрослому заинтересованному слушателю, чтобы создать новую словарную единицу, новый генератор слов-токенов, однако многократное прослушивание произведет впечатление и на ребенка, причем в буквальном смысле.

Каким образом слова сами закрепляются в детском мозгу? Дети выучивают около семи слов в день в среднем с момента рождения до возраста шести лет. (Откуда это известно? Все просто: достаточно сосчитать словарный запас шестилетки, он равен примерно 15 тысячам слов, и разделить на количество дней его жизни, то есть 2190 с момента рождения. Малыш выучивает примерно 200 слов за первые два года своей жизни, затем процесс набирает скорость на несколько лет, прежде чем резко затормозится. Сколько слов вы выучили за эту неделю?) Если мы посмотрим на самые первые дни обучения языку, мы увидим, что в среднем надо произнести слово шесть раз в присутствии ребенка, чтобы он начал пытаться произнести его, повторить слово сам (Roy, 2013; см. также блестящую лекцию на портале TED [http://www.ted.com/talks/deb\\_roy\\_the\\_birth\\_of\\_a\\_word](http://www.ted.com/talks/deb_roy_the_birth_of_a_word)). Таким образом можно сказать, что, в отличие от вируса, слову, чтобы родиться, требуется множество родителей, но им для этого не надо собираться вместе одновременно. Многие слова, которые слышат дети, не обращены к ним напрямую; дети слышат разговоры родителей и заботящихся о них людей. Первое появление слова – всего лишь новое звуковое событие в некоем сложном, во многом непостижимом процессе перцепции, однако оно производит на мозг впечатление. Второе произнесение усиливает впечатление (если бы ребенок мог говорить, он бы заявил: «О, снова этот звук»), и возникает в обстоятельствах, которые могут (или нет) напоминать те, в которых случился первый раз. Третье произнесение – уже что-то знакомое, и обстоятельства события

могут стать еще более значимыми. Четвертый, пятый и шестой разы создают слуховую сигнатуру, *фонологию*, как говорят лингвисты, и формируют в мозгу якорь. К этому моменту у ребенка появляется цель: скажи это! Мы можем предположить, что склонность к формированию подобной цели к настоящему времени закреплена в нас генетически, однако на ранних стадиях развития речи/коммуникаций у гомининов<sup>50</sup> это было скорее всего переменной идиосинক্রазией, развивающейся склонностью к подражанию родителям и взрослым и к общению с ними. (О происхождении речи подробно в главе 12.)

Когда ребенок начинает пытаться повторять слова, взрослые в присутствии ребенка стараются говорить помедленнее и упрощая вокализацию (Roy, 2015). Ребенок из пассивного слушателя превращается в кандидата на участие в беседе. Всего несколько поколений токенов, постоянно повторяемых ребенком, и произношение улучшается, появляются членораздельные копии: «первые слова малыша», хотя малышу вовсе не нужно их понимать, и даже понимать, что это слова. Ребенок просто усваивает привычку произносить структурированные звуки в особых обстоятельствах, и это порой немедленно вознаграждается, во многом точно так же, как его «инстинктивный» плач заканчивается едой, лаской или устранением дискомфорта. Звук слов становится все более знакомым, узнаваемым, идентифицируемым, повторения накапливаются и в речи, и на слух. Произносимое слово закрепляется в мозгу ребенка, и в этот момент оно подходит в основном для того... чтобы его произносить. Вскоре ребенок все лучше его различает (бессознательно), и постепенно оно начинает что-то значить. Это воспроизведение словесного потомства происходит, вероятно, бессознательно, поскольку ребенок не сразу развивает в себе осознанность, формирующуюся постепенно из потока стимуляций и реакций. К этом спорному вопросу следует подходить осторожно. Мы не сможем провести границу между сознательной и бессознательной деятельностью, даже если поставим себе четкую задачу. Точно так же, как пробуждение от глубокого сна происходит постепенно и нельзя определить, в какой момент сознание просыпается, процесс развития сознания ребенка до состояния, когда его на самом деле можно назвать сознанием (нечто большее, чем восприимчивость, чувствительность к раздражителям, присущая и растениям, и бактериям), идет постепенно, как и все великие превращения в жизни.

Некоторые люди склоняются к мнению, что сознание – великое исключение, некое все-или-ничего свойство, делящее мир на два абсолютно не пересекающихся класса: сущности, которым оно нужно, чтобы быть, и сущности, которым оно не нужно, чтобы быть (Nagel, 1974; Searle, 1992; Chalmers, 1996; McGinn, 1999). Я никогда не сталкивался с убедительной аргументацией в пользу того, что все должно быть именно так. Это напоминает мне витализм, почти забытое учение, в котором жизнь зарождается от чего-то типа *волшебного эликсира или некоего духа*. Поскольку этот метафизический, экстравагантный взгляд на сознание до сих пор распространен даже среди весьма образованных людей, ученых и философов, я готов признать, что маленькие дети, скорее всего, не сознают (на самом деле), как потомки слов начинают заполнять их мозг. Если эти умные люди когда-нибудь докажут, что они правы, – хотя между нами давно пропасть, – я пересмотрю свои убеждения. Если завтра будет-таки открыта божественная искра, я соглашусь, что сознание приходит к ребенку (или к зародышу) в *Магическое Время Ч*, однако я буду продолжать настаивать на том, что сознание не может развить наследственные таланты, способности *делать разные вещи только потому, что оно сознательно*, пока оно не будет постепенно заполнено тысячами мемов – даже не словами, – которые реорганизуют нейронные связи, от которых эти таланты и умения зависят.

Таким образом, мы имеем дело с кратким периодом в жизни ребенка, когда случайные вокализации (а может быть, и попытки подражать услышанным звукам) становятся бессознательным детским лепетом, который не продвигается дальше бессмысленного потока звуков. Эти вокальные микропривычки продолжаются несколько месяцев, пока не вытесняются более эффективными вокализациями, или пока у них не появляется смысл, благодаря заинтересованным собеседникам. Для многих людей эти младенческие слова суть единственные слова, которые они будут успешно «монетизировать» всю свою жизнь. Когда любящие родители и братья-сестры отвечают на бессмысленное лепетание малыша, не привязывая его к каким-либо смыслам, они тем не менее участвуют в создании настоящего комменсального <sup>[128]</sup> звукового мема, у которого нет иных функций, кроме воспроизводства, комменсального умственного вируса, который не помогает, но и не мешает, но некоторое время процветает<sup>51</sup>.



Самые важные слова, общественные мемы, становятся необходимым инструментарием, внедряются в словарь почти каждого человека, выстраивают под себя семантику и синтаксис, обретают дополнительные смыслы постепенно, почти Дарвиновским ко-эволюционным способом, посредством восходящего научения, используя способность мозга распознавать паттерны и эксплуатируя преимущества его инструментов прогнозирования будущего (Gorniak, 2005; Gorniak and Roy, 2006). Этот прямолинейный (по сравнению со всеми известными сложностями семантики и синтаксиса естественных языков) тезис, может быть воспринят лингвистами как безответственная спекуляция, однако на самом деле он очень бесхитростен. Первой в игру вступает фонология, создавая в мозгу узелок или фокус, привязанный к звуковой сигнатуре слова, и он постепенно становится основой, якорем, точкой сбора для семантики и синтаксиса, формирующихся вокруг звука, одновременно с его артикуляционным профилем, – или как еще это назвать. Я стараюсь не становиться на чью-либо сторону в споре, даже в тех случаях, когда у меня есть собственные убеждения; у меня больше чем достаточно аргументов, чтобы защитить, не вступая в споры, свое мнение о том, сколь много готовых форм, сколь много «Универсальной грамматики», как говорят последователи Хомского, может быть генетически установлено в «Устройстве усвоения языка», и я никоим образом не настаиваю на знании, какую форму эти врожденные установки носят. Младенческий мозг тем или иным способом, непреднамеренно (ну никак не сознательно), без какого-либо «теоретизирования» усваивает способы, с помощью которых он будет делиться с родителями семантической информацией, полученной через органы чувств<sup>52</sup>.

Сегодня усвоение родного языка человеческим детенышем – отлично разработанный процесс, использующий преимущества, полученные, без всякого сомнения, в ходе естественного отбора среди тысяч поколений носителей человеческих языков. Эволюционный процесс создал массу усовершенствований по мере развития речи, сделав усвоение языка более простым, слова удобными для произношения и распознавания, утверждения, вопросы, ответы, приказы пригодными для быстрого формулирования и выражения. Этот эволюционный процесс не привел сразу к различным изменениям в генах, скорее он вызвал быстрое размножение мемов. Речь эволюционировала, чтобы соответствовать нашему

мозгу до того, как мозг эволюционировал, чтобы лучше воспринимать речь<sup>53</sup>.

Без сомнения, произносимые мемы в той или иной степени ограничены физикой и физиологией человеческого голоса и слуха. Тем не менее, как бы ни были разнообразны языки, дети обычно достигают способности понимать и распознавать звуки речи без каких-либо инструкций, с минимумом замечаний от родителей. И без всякого сомнения семантические свойства новых слов, которые усваивает их мозг, существенно зависят от устройства нелингвистической части человеческого умелта, от образов возможностей и действий, которые в нем заключены. И в этой области ребенок усваивает семантическую информацию самостоятельно, без чьей-либо помощи. Любящие родители во всех культурах обожают учить детей названиям предметов, однако сколь бы они ни старались, дети постигают смысл слов постепенно, без специальных усилий и без какого-либо руководства. Повторяющееся воздействие тысяч слов в конкретных обстоятельствах позволяет усвоить всю необходимую для понимания смысла речи информацию, требуя лишь совсем небольших уточнений по ситуации. (Пони – это такая лошадь? Лиса – родственник собаки? *Мне стыдно или мне неловко?*)

Сократ ломал голову над вопросом, как люди могут представлять себе значение слова, лишь беседуя друг с другом. Если они не знают, что значит то или иное слово, то что толку вопрошать друг друга, а если им известно, что имеется в виду, зачем утруждаться формулировками, и почему определение должно быть столь трудным? Частичный ответ на эту загадку состоит в том, что понимание слова вовсе не означает способность дать ему определение<sup>54</sup>.

Возможно, помимо семантических и фонологических ограничений существуют особые, генетически закрепленные синтаксические препятствия и аттракторы, созданные структурными особенностями нашего мозга. Это могут быть закрепившиеся случайности ранней эволюционной истории, которые сегодня ограничивают набор усваиваемых языков способами, которые могли бы быть другими, пойдя история чуть-чуть иным путем. Для лучшего понимания приведу пример: представьте себе, как это делают некоторые теоретики, что язык возник из жестов, без вокализации; тогда, возможно, существовал некий особый принцип, который как бы упорядочивал язык жестов (поскольку, скажем, он

оптимизировал движения рук у слишком напрягавших мускулы болтунов), и был каким-то образом перенесен и на звуковые языки не потому, что это сделало их более эффективными, а поскольку они сами сделали язык жестов более доходчивым. Это могло быть чем-то вроде принципа расположения букв на клавиатуре (QWERTYUIOP в английском), который корнями уходит во времена печатных машинок, механической связи между рычагами клавиш и подъемными механизмами. Часто встречающиеся в английском языке сочетания букв th и st были разнесены по дальним клавишам, чтобы избежать заклинивания рычагов во время движения к бумаге. Или, возможно, потому, что синтаксические ограничения, налагаемые эволюционировавшим мозгом, были *оптимальны* с учетом нейронной архитектуры мозга млекопитающих во времена, когда речь только начала возникать, и земные языки обретали свои структурные особенности. Или это какие-то удачные находки, которые мы могли бы обнаружить в любом естественном языке в любом уголке Вселенной. Если эти находки хороши для любого языка повсюду и всегда, то высока вероятность того, что они появились в нашем геноме благодаря эффекту Болдуина<sup>[129]</sup> (возможно, что некая поведенческая инновация X оказывается настолько удачной, что все те, у кого X нет, обречены, и все изменения в популяции, направленные на *приобретение* или *адаптацию* поведения X, будут закреплены генетически; через несколько поколений потомки уже станут врожденными носителями X, которым уже не нужно особое обучение. Способность X вошла благодаря эффекту Болдуина в их геном, как инстинкт). Или потому, что языки приходится учить заново каждому новому поколению, но делать это легко из-за тех самых удачных находок<sup>55</sup>. Вряд ли кто-нибудь сможет предположить, что человеческие существа всегда бросают копья наконечником вперед потому, что у них есть особый «остроконечный» инстинкт.

В любом случае эпистемологические проблемы, с которыми сталкивается новорожденный ребенок, *напоминают* проблемы, с которыми сталкивается взрослый лингвист, открывший неизвестный язык и старающийся понять его грамматику и лексику; при этом методы, которые он использует, чтобы заполнить пробелы в своих знаниях, кардинально отличаются от детских. Взрослый формулирует и проверяет гипотезы, ищет доказательства, которые могут подтвердить или опровергнуть его догадки, уточнить обобщения, обнаружить исключения из правил и так далее. А ребенок просто лепечет,

стараясь утолить голод и любопытство, и постепенно движется к пониманию неосознанно, путем множества проб и ошибок, выполняя ту же эпистемологическую задачу, но не разрабатывая теорий, тем же путем, что эволюция путем естественного отбора выполняет задачу по созданию крыльев для птиц разных видов без каких-либо аэродинамических теорий. Это в очередной раз напоминает о различиях между нисходящим интеллектуальным творчеством великих Гауди, Тьюринга, Пикассо и дарвиновским восходящим созиданием. Дети усваивают родной язык посредством квазидарвиновского процесса, получая навыки, лежащие в основу понимания за счет учения без понимания.

Первые слова, как у детей сегодня, так и те, что в глубокой древности впервые появились у людей, можно рассматривать как синантропные организмы<sup>[130]</sup> (см. главу 6), эволюционировавшие путем естественного отбора (генетического и культурного), чтобы распространяться в человеческом обществе, в соответствии с его физиологией, привычками, нуждами. Синантропия, вероятно, стала путем к одомашниванию для многих живущих в человеческом обществе животных. Например, в книге об истории собак (*Dogs: A New Understanding of Canine Origin, Behavior and Evolution*. Corppinger and Corppinger, 2001) авторы утверждают, что миф о диких волках, превращенных в собак путем похищения у самок щенков из логова охотниками, не заслуживает доверия. Скорее всего, волков привлекли съедобные остатки возле человеческих поселений, и некоторые из них оказались более гибкими и смогли приспособиться к изначально несшим им опасность людям. Те, кто смог приблизиться к людям, постепенно оказались географически и репродуктивно изолированы от своих более осторожных сородичей, и через некоторое время на свалке родились собаки, пока никому не принадлежащие, еще не домашние животные и не друзья, но уже знакомые для сообщества существа, такие же, как мыши, крысы или белки. Собаки на самом деле *одомашнивали сами себя* на протяжении многих поколений, и наконец соседи-люди стали их товарищами, опекунами, их хозяевами.

Аналогично мы можем вообразить, что до детей лишь постепенно доходит, что все эти слова находятся в их *распоряжении*, что они могут их использовать. И они начинают ими пользоваться и наслаждаться всеми преимуществами, что дают слова, задолго до того, как осознают, что они это делают. В

конечном счете они достигают состояния, когда слова в их картине мира становятся их собственными словами, их собственными орудиями, как дубина и копье, отличными от случайных предметов, которые предоставляет Природа – как, например, камень, который можно кинуть во врага, или подвернувшаяся пещера, чтобы спрятаться. Слова одомашниваются в ходе процесса, который Дарвин описал во вступительной главе к «Происхождению видов» (1859) и которому посвятил свою магистерскую работу «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» (1868). В ней описано то, что Дарвин называл «бессознательным» отбором, во время которого люди волей-неволей отдают предпочтение одним представителям потомства и обделяют вниманием других, постепенно создавая некую селективную силу, со временем становящуюся все более целенаправленной. В конце концов мы получаем методы селекции, с помощью которой любители голубей, специалисты по розам, заводчики лошадей или скотоводы достигают определенных целей, специфических свойств, ради которых они затевают селекцию, и это, по сути, один из основных шагов к нисходящему разумному созиданию, для которого у селекционеров есть причины (добрые или дурные) и определенные задачи, которые они хотят реализовать. Когда одомашниваются слова, эти принципы проявляются в тот момент, когда индивидуум начинает задумываться над выбором слов и выполнять его сознательно, используя слова, которые он считает малозначимыми, оскорбительными или старомодными (или слишком жаргонными или новыми).

Когда люди редактируют свои речевые произведения (буквально в случае написания текста или фигуративно, проговаривая фразу в голове, прежде чем произнести ее вслух), они следуют требованию Дарвина к одомашниванию: необходим контроль за воспроизводством членов вида – по крайней мере, за теми, кто принадлежит хозяину<sup>56</sup>. Обратите внимание, что *должны существовать* причины того, почему люди «бессознательно» отвергают одни слова и предпочитают другие, однако пока эти причины *существуют*, язык нельзя считать полностью прирученным. Синантропные слова, как синантропные организмы, должны сами заботиться о собственном воспроизводстве; они не получают от хозяев никаких указаний. Став полностью домашними, они могут слегка расслабиться: их воспроизводство будет обеспечено благодаря заботе опекунов. Тщательно отобранные технические термины в науке, например, могут служить идеальным

примером одомашненных мемов, которым обучают молодое поколение, заставляя повторять и проверяя запоминание. Им *не нужно* забавлять, возбуждать, окружать себя соблазнительной атмосферой табу, как другим успешным синантропным размножающимся словам. Одомашненные слова поддерживаются истеблишментом и распространяются благодаря поддержке методов, доказавших свою эффективность; но мы мудро последуем указаниям Дарвина и признаем, что между этими полностью одомашненными словами и паттернами предпочтения, побуждающими бессознательно выбрать некое слово в некоем контексте, существует целый отдельный континуум.

Фонемы<sup>[131]</sup>, возможно, являются наиболее важными составляющими человеческой речи, и, вероятно, они существовали еще в те времена, когда слова были синантропными, едва заметными свойствами меметической<sup>[132]</sup> среды, еще не оцененными человеком. Фонемы выполняют что-то вроде *оцифровки* звуковой среды для формирования речи. Любой разговорный язык обладает слуховым алфавитом, состоящим из фонем, которые образуют слова. Разница между словами «кот», «пот», «мот», «рот» определяется первой фонемой, а разница между словами «кот» и «кол» – последней. (Когда человек учится читать «звуковым» методом, он запоминает, как написанные знаки соотносятся со звуками, из которых создают фонемы (отдельные звуковые единицы) языка. Например «т» звучит немного по-разному в словах «туба» и «табор», это чуть разные звуки, но не разные фонемы; это различие практически незаметно носителям языка; а в словах «тюбик» и «труба» «т'» и «т» – разные фонемы, но обозначаются одной буквой.)

Фонемы замечательны тем, что на них почти не влияет разница в акцентах, тоне голоса и другие особенности повседневной речи. Люди произносят простую фразу «Передайте, пожалуйста, хлеб» сотней разных способов (с кавказским акцентом, окая по-вологодски, манерно, капризно, робким шепотом...), но практически все понимают ее как надо – как просьбу передать хлеб. Форма этого физического явления непрерывно и неостановимо варьируется, но мы прогоняем его через прокрустовы фильтры, «приводящие его к норме» и «или – или», и всякий выходящий из ряда вон случай приравнивается к той или иной фонеме. Это самая суть оцифровки, сводящая непрерывные явления к явлениям конкретной длительности,

явлениям типа «все-или-ничего». Фонемы защищают границы *типов*, поскольку они могут состоять из широко вариативных токенов, и тем самым обеспечивают надежную репликацию. Наши слуховые системы формируются еще до рождения (да, во чреве матери) и умеют различать весьма широкий и разнообразный спектр звуков, в том числе и фонемы родной или первой речи, и если мы начинаем учить другой язык только подростками, когда детекторы фонем становятся менее надежными и совершенными, мы рискуем навсегда получить акцент и трудности понимания живой речи.

Звуки речи было бы трудно запомнить и воспроизвести, если бы не существовало этой системы оцифровки, звуки незаметно отдалялись бы от своих предков, постепенно создавая феномен «катастрофической ошибки», при котором естественный отбор не может происходить, поскольку мутации накапливаются быстрее, чем идет сам процесс отбора, и разрушают семантическую информацию, которую они призваны переносить. Независимо от того, насколько хорошо запоминается, воспроизводится или копируется звук, если он не поддается оцифровке, его невозможно запомнить. Так синантропные звуковые мемы, мутуалистические, комменсальные или паразитические, сохраняются и запоминаются, только если в них есть фонемные части: *шуррум-бурум, шашлык-машлык, бла-бла-бла*.

Это то же самое оцифровывание, что создает поразительную надежность компьютера. Как отмечал Тьюринг, в природе нет ничего по-настоящему цифрового; все процессы непрерывны – однако величайшее приобретение созидания состоит в том, что возникли устройства, которые обрабатывают сигналы, как цифровые, отбрасывая при копировании особенности конкретных токенов. Именно поэтому возможно делать точные копии текстовых и музыкальных файлов. Сравните копировальную машину для CD с обычным копиром: если вы копируете фотографию, к примеру, а потом делаете копию с копии, и снова копию копии фотоконии и так далее, вы увидите, как постепенно изображение смазывается и накапливаются «визуальные шумы»; однако файл JPEG с диска может быть перенесен на компьютер и использован для изготовления еще одной копии на другом носителе, и не одним, без потери четкости в изображении – при таком копировании любые мелкие отклонения индивидуальных маркеров от 0 до 1 игнорируются. То же самое верно и для письменного языка,

поскольку конечный алфавит нормализует бесконечное разнообразие формы и размера букв. Благодаря этому феномену разговорный (и письменный) язык весьма надежно передает информацию даже *в отсутствие понимания*.



The image shows the text 'THE CAT' in a bold, sans-serif font. The 'H' and 'A' are identical in shape, but the 'H' is perceived as a 'T' and the 'A' as an 'A' due to the surrounding context of the words 'THE' and 'CAT'.

Рисунок 9.3. Иллюзия Селфриджа<sup>[133]</sup> CAT

Эта знаменитая иллюзия создана Оливером Селфриджем (рисунок 9.3). Всякий человек, минимально знакомый с английским языком, прочтет на рисунке надпись THE CAT, несмотря на то что второй и пятый символы имеют совершенно одинаковый промежуточный вид. Произнесенные слова точно так же автоматически включаются в фонетические последовательности, зависящие от языка, на котором говорит слушатель. Например, говорящий по-английски слушатель без труда произнесет слова *mundify the epigastrium* с одного прослушивания, даже если он не имеет понятия, что это значит («успокоить слизистую желудка» – сленг, означающий попросту «надо выпить» в некоторых районах), однако не сможет правильно сказать фразу *fnurglzhnyum djyukh psajj*. При этом не имеет никакого значения, насколько четко и громко будет произнесена фраза – последовательности звуков не раскладываются у слушателя автоматически по английским фонемам. Даже если у фразы не будет смысла (*the slithy toves did gyre and gimple in the wabe* – «хливкие шорьки пырялись по наве»<sup>[134]</sup>), она будет воспринята и адекватно передана, благодаря системе норм.

Фонемы служат не только замечательным способом систематизации слуховых стимулов для надежной их передачи; они представляют собой еще нечто вроде доброкачественной иллюзии, типа изобретательного приема для пользователей компьютера, позволяющего кликать на иконки и перетаскивать их по экрану, рассовывать файлы по папкам. На самом деле эти процессы весьма сложны, однако пользователям это знать не



обязательно, поскольку разработчики интерфейса упростили все действия специально, сделав их понятными для человека и снабдив звуковыми эффектами, привлекающими внимание. Внутри компьютера нет ничего компактного и заметного, что соответствовало бы маленькой желтой папочке на экране. И нет ничего компактного и выдающегося, что могло бы позволить физически различать момент регистрации фонемы, отличать «кота» от «кита», «дрова» от «двора», «палку» от «галки». Разница между этими словами кажется простой и очевидной, однако это иллюзия, порожденная присущей нам способностью, а не простотой сигнала. После десятилетий исследований и разработок программное обеспечение по распознаванию речи достигло уровня всего лишь пятилетнего ребенка в определении фонем из потока случайной речи, долетающего до уха или микрофона.

Оцифровка фонем имеет важнейшее значение: слова играют в культурной эволюции роль, *аналогичную* роли ДНК в эволюции генетической, однако, в отличие от физически идентичных частей двойной спирали, состоящей из аденина, цитозина, гуанина и тимина, слова не являются физически идентичными репликаторами; они «идентичны» только в форме «иллюзии пользователя», некоего образа в голове. Слова, можно сказать, похожи на *виртуальную ДНК*, цифровую среду, существующую в виде образов.

Миллионы желудей и яблок сбрасываются дубами и яблонями в «надежде» получить новых потомков. Когда мы производим миллионы слов, наши «надежды» направлены не на наших собственных потомков, а на воспроизводство самих слов, подобно тому, как мы чихаем на коллег вирусами простуды. Достигнув другого мозга, они могут «войти в одно ухо и выйти из другого», но могут и пустить корни. Одна моя учительница в начальной школе говорила: «Повтори слово три раза, и оно твое!», стараясь расширить наш словарный запас, и она была недалеко от истины.

Некоторые философы начнут в этом месте хмуриться и напоминать, что я скольжу по очень тонкому льду. А существуют ли слова? Являются ли они частью нашей онтологии? Должны ли они существовать? Утверждение о том, что слова «состоят из информации», весьма спорно, не правда ли? А может, это просто что-то типа жестикуляции? А другие философы, закусив удила, будут упрямо настаивать на том, что слова в строгом смысле вообще не существуют. У них нет

массы, энергии, химического состава; они не являются частью научной картины мира, которая, как они утверждают, должна рассматриваться в качестве высшего арбитра онтологии. Однако слова представляют собой важную составляющую нашего представления о мире, и даже если наука не ссылается на них или не упоминает их вовсе, мы не можем заниматься наукой без использования речи, поэтому они скорее всего должны все-таки быть включены в нашу онтологию. Слова постоянно вьются вокруг нас, привлекая наше внимание<sup>57</sup>.

Разница между людьми и шимпанзе в этом аспекте поразительна: к настоящему времени тысячи шимпанзе провели всю свою жизнь в плену у людей и слышали те же слова, что и дети, но, как правило, не обращали на них внимания. Человеческая речь для них – что-то вроде шелеста листьев на деревьях, хотя она содержит огромное количество семантической информации, которая могла бы быть весьма полезной для обезьян, если бы они только ее поняли. Подумайте, насколько проще было бы сбежать из плена, или сделать экспериментаторам какую-нибудь пакость, если бы они могли подслушивать и понимать разговоры своих мучителей. Для того чтобы научить шимпанзе обращать внимание на слова, сказанные, нарисованные, изображенные в виде пластиковых фигурок, требуются многие часы тренировок. Человеческие малыши, напротив, жаждут вербального общения с самого рождения. Слова – это инструменты, под которые (посредством эволюционных процессов) приспособлен наш мозг, как сказал Гибсон, и они дают нам возможность использовать их самыми разными способами.

## 10. С точки зрения мема

### Слова и другие мемы

*Я думаю, что на нашей планете не так давно появился новый способ размножения. Он развивается у нас на глазах. Он все еще на стадии детства, все еще в начале пути, плавает в первичном бульоне, но совершает эволюционные изменения со скоростью, оставляющей старый добрый ген задыхаться далеко позади... Новый бульон – это бульон человеческой культуры. Нам нужно дать имя этому новому размножению, название, которое выразит идею существования единицы культурной трансмиссии, единицы подражания.*

*Ричард Докинз. Эгоистичный ген*

*Я убежден, что сравнения биологической эволюции с человеческой культурой и развитием технологий принесли куда больше вреда, чем пользы, и примеров воздействия этой самой распространенной интеллектуальной ловушки предостаточно... Биологическая эволюция управляется естественным отбором, культурной эволюцией движет набор разнообразных факторов, которые я понимаю, но пока смутно.*

*Стивен Джей Гулд. Травля  
бронтозавра*

Слова существуют в виде образов, но что они собой представляют? Собака – представитель млекопитающих и представитель домашних животных. А что представляют собой слова? Они представляют собой вид мемов, термин, который Ричард Докинз ввел в своей книге «Эгоистичный ген», и его определение я привожу в эпиграфе. Что это за мемы – слова? *Это мемы, которые можно произнести.* Помимо слов существуют еще и другие лексические формы (Jackendoff,

2002), такие как множественное число некоторых существительных и исключения из «правил» языка, они тоже хранятся в нашей памяти. Когда взрослый говорит с ребенком, пытающимся создать множественное число слова «ребенок», он *передает* ему лексическую форму. Это *мемы-парадигмы*, не врожденные особенности языка или его грамматики, а опциональные, обусловленные культурой сущности, распространяющиеся через языковые сообщества, и эти мемы часто находятся в состоянии конкуренции с другими вариантами. Иные мемы, такие как *манера* носить бейсболку козырьком назад, или *особый жест* одобрения, или сердечко из *пальцев* в знак любви, не произносятся, поэтому они и не являются словами.

А что же такое мемы? Это некий *способ поведения* (приблизительно), который может быть скопирован, передан, запомнен, изучен, отвергнут, осужден, осмеян, спародирован, запрещен, воспет. Для него не существует соответствующего технического термина и научного определения, не существует строгой формулировки, что же такое мем. Пользуясь обыденным языком и образами, мы можем сказать, что мемы – это способы или манеры: манера делать что-то, но не инстинктивная (это совсем другой способ что-то делать). Разница в том, что мемы передаются через восприятие, а не генетическим путем.

Мемы – информация семантическая, дизайн, который стоит красть или копировать; за исключением тех случаев, когда мемы несут дезинформацию, которая, как фальшивые деньги, передается и сохраняется благодаря ошибочным оценкам в качестве чего-то важного и полезного<sup>58</sup>. И, как мы уже убедились, дезинформация имеет стоимость. Интернет-спам, как и пропаганда, создается намеренно, для неких целей. Кто получает от этого выгоду? Иногда заказчики, иногда авторы, иногда сами мемы, у которых нет авторов, но которые, несмотря на это, обладают собственной способностью к репликации, как вирусы (у них ведь тоже нет авторов).

Слова являются ярчайшими представителями мемов. Они явно выделяются в нашей картине мира, имеют что-то вроде индивидуальности. У них понятные истории происхождения, изменения в их произношении и значении можно в ряде случаев проследить на протяжении тысячелетий. Они поддаются счету (вспомним толщину словарей) и их присутствие или отсутствие в человеческих взаимоотношениях, направление их движения

легко определить и протестировать. Их распространение поддается наблюдению без проблем, и сегодня, благодаря Интернету, у нас есть прекрасная лаборатория по сбору данных о словах. Ну и, как всегда, в лабораторных исследованиях, существует цена, которую приходится платить за искусственное ограничение изучаемой среды и за риск серьезного искажения популяции, служащей субъектом эксперимента (далеко не все пользователи языков владеют Интернетом, очевидно). Не случайно, что придуманная Докинзом в 1976 году популяция токенов вида «мем» (термин), чувствовала себя не очень, пока Интернет не создал идеальную нишу для ее существования.

Если слова – лучшие мемы, то почему Докинз не выделил их особо в своей книге? На самом деле в начале главы о культурной революции он описал изменения, произошедшие с английским языком со времен Чосера до наших дней. «Язык “эволюционирует”», похоже, способами, отличными от существующих в генетике, и скорость его эволюции существенно выше, чем у эволюции генетической» (1976, стр. 203). Первым составленным им списком мемов был список «мелодии, идеи, крылатые фразы, мода, способ изготовления горшков или строительства арок» (стр. 206). Крылатые фразы представляют собой лексические конструкции из слов, однако Докинз не выделял особо роль слов в распространении «идей», без сомнения, потому, что идеи могут распространяться и без помощи слов (например, путем изображения чего-то, а не описания или определения), к тому же Докинз хотел показать, как концепция мемов может быть неочевидно расширена за границы слов с помощью разных явлений культуры: мелодий, различных песен, в том числе и песен без слов, моды *на одежду, имеющую или не имеющую название*, и так далее. Слова типа *мини-юбки* или *галстука-бабочки* распространяются вместе с предметами, которые они называют, а некоторые вещи получают отдельное имя, только будучи многократно воспроизведенными: в бейсболке задом наперед, в джинсах с дырками, в сандалиях на носки.

Основная технология геномики – ПЦР, полимеразная цепная реакция, посредством которой копируется любой участок ДНК, увеличивая количество копий настолько, что его становится просто обнаружить, выделить, использовать. Многочисленные копии рекламных плакатов на стенах вдоль эскалаторов в лондонском метро или на временных деревянных щитах, закрывающих строительную площадку, цепляют взгляд,

создают завлекательный образ. Как и повсюду, повторение становится важнейшим моментом создания новых возможностей вне зависимости от того, повторяющиеся ли это в пространстве рекламные слоганы или идентичные фрагменты нуклеиновых кислот; или временные последовательности мелодий или слов; или Эйфелева башня, которую видно из любого уголка Парижа. Многочисленные копии чего-либо позволяют вашему внутреннему распознавателю образов сделать еще одну копию в памяти, и таким образом мем выполняет свою задачу по распространению.

На рисунке 7.4 (стр. 184) слова помещены в верхнюю точку на оси воспроизводства-роста и на оси культура-генетика, но низко по оси сложности. Возможно, если бы Докинз развил тему слов так же, как тему парадигматических мемов, он смог бы предупредить или смягчить то сопротивление, с которым его предложение встретили исследователи культуры: историки, литературоведы, философы, лингвисты, антропологи и даже социологи. Они никогда не думали о том, что слова, за исключением, возможно, некоторых специально придуманных, вообще могли бы быть объектом разумного творения. Поскольку мифа о разумном творении слов, как особого культурного артефакта, никогда не существовало, они и не могли стремиться защитить подобный миф и могли бы поактивнее проявить желание понять, что явлений культуры, *аналогичных словам*, гораздо больше, чем они когда-либо предполагали. Как бы то ни было, сегодня мы можем сделать вывод, что стоило только словам закрепиться в качестве доминирующего средства создания и распространения культурных инноваций, как они, в свою очередь, начали трансформировать эволюционный процесс и создавать новые возможности для творческого поиска, гораздо более близкие к традиционному, мифическому идеалу разумного творения.

### **Что хорошего мы можем сказать о мемах?**

*Цена, которую мы платим за информацию, помогающую адаптироваться, часто ведет к весьма патологическим культурным отклонениям.*

*Ричерсон и Бойд. Не геном единым*

Среди ученых, исследующих культурную эволюцию, до недавнего времени был распространен «молчаливый запрет» на использование предложенного Докинзом в 1976 году термина «мем» для обозначения распространенного в той или иной культуре способа поведения или деятельности; однако любой знающий ученый способен рассуждать об этих вещах, используя иную терминологию: терминологию идей, практик, методов, верований, традиций, ритуалов, правил и тому подобное. Все эти виды информации распространяются среди людей почти как микробы или вирусы. Информация – это то, что служит главным предметом культурной эволюции, как и генетической эволюции, и, согласно Ричерсону и Бойду (2005), нам нужно некое рациональное соглашение о том, как называть информацию, хранящуюся в человеческом мозгу. Эта проблема вовсе не тривиальна, поскольку психологи выказывают глубокие разногласия по поводу природы сознания и социального обучения (стр. 63).

Когда мы рассуждаем об эволюции культурной информации, мы редко, почти никогда не обсуждаем единицы (тот самый Шенноновский стиль), *биты* информации, поэтому хорошо бы было сформулировать общий термин для определенного куска или порции информации, термин, который можно было бы поставить рядом с *геном*, но который бы с ним контрастировал. Слово «мем» тем временем уже закрепилось в английском языке и вошло в последнее издание *Оксфордского словаря*, где оно определено как «элемент культуры, который можно рассматривать как передаваемый не-генетическим путем»; мы можем остановиться на нем как на самом общем термине для любых культурных *явлений*. Тем, кто брезгует этим термином, поскольку его идентичность еще не подтверждена всеобщим согласием, следует напомнить себе, что споры о наименовании его аналога, *гена*, все еще продолжаются аж до сих пор, и даже есть те, кто не признает и его. Итак, игнорируя традицию избегания, я буду настойчиво называть элементы культуры (большинство из них) мемами, и буду настаивать на этой терминологии, поскольку полагаю, что вклад концепции Докинза в понимание культурной эволюции намного перевешивает любой вред от порой неудачных коннотаций, вызванных этим термином.

Как же концепция мема умудрилась приобрести плохую репутацию? За это мы должны «поблагодарить» отчасти некоторых «меметистов», которые плохо выполняли домашние

задания и стали авторами нелепых преувеличений, и отчасти тех теоретиков, которые вели исследования культурной революции и не желали давать Докинзу никаких преимуществ, чтобы не создавать себе конкурента. Конечно, существует и добросовестная критика ряда аспектов предложений Докинза, и мы рассмотрим ее в книге. Но самый большой вред нанесла истеричная кампания огульной критики, нечто вроде аллергической реакции ряда ученых-гуманитариев и социологов на вторгшуюся в их священные владения пошлую биологию<sup>59</sup>. Я отвечу обязательно на стандартные возражения этой группы в главе 11, после того как подробно изложу преимущества теории мемов.

Мемы Докинза повлияли на исследования в области культурной эволюции по трем основным направлениям.

1. *Умение без понимания.* У многих культурных явлений нет автора, нет группы авторов, нет вообще какой-либо направляющей и руководящей руки; их неоспоримо удачная, разумная структура является результатом естественного отбора: дифференциальной репликации информационных симбионтов, чьи носители могут быть столь же несведущи относительно их возможностей, как бабочки относительно пятен на собственных крыльях (человеческие существа начинают постепенно ценить достоинства разных идей, которые они распространяют, однако, как мы можем убедиться, это совсем недавнее и совершенно необязательное явление в долгой истории культурной эволюции. Человеческое понимание – и одобрение – вовсе необязательно и недостаточно для закрепления мема в культуре).

2. *Приспособляемость мемов.* Мемы обладают собственными репродуктивными свойствами, они ведут себя как вирусы. Как утверждает Докинз: «Раньше мы не учитывали то, что некая культурная черта может эволюционировать сама по себе просто потому, что это выгодно для ее распространения» (1976 [1989], стр. 200). Независимо от того, улучшают ли мемы репродуктивные способности их носителей – человеческих существ, перенимающих и использующих содержащиеся в них возможности, естественный отбор делает свою работу и среди самих мемов. Мемы могут распространяться и фиксироваться на десятилетия, а могут и мгновенно исчезать сразу после появления, их эволюционный процесс слишком сложен, чтобы его можно было распознать в очередном приросте или убыли потомства. (Даже если бы все мемы были симбионтами-мутуалистами<sup>[135]</sup>, несущими



полезные адаптации, способствующие росту репродуктивных способностей у хозяев, скорость их распространения не могла бы быть объяснена этим их мизерным влиянием.)

3. *Мемы – явления информационные.* Они суть «предписания», как нужно делать что-то, и могут передаваться, храниться и мутировать без обязательности исполнения или выражения (скорее как рецессивные гены, тихо перемещающиеся в геноме). Предполагается, что Марко Поло привез макароны из Китая в Европу; он не был при этом шеф-поваром – ему было достаточно распространить копии мема в своем окружении, и часть людей заразились им, а потом воспроизвели в собственном поведении.

Традиционные теории культурных изменений в гуманитарных и социальных науках обходились без этих идей. Старомодный *функционализм*<sup>[136]</sup> Дюркгейма<sup>[137]</sup>, например, обнаружил множество важных функций и задач у социальных механизмов, таких как табу, практики, традиции, социальные различия и т. д., однако оказался неспособен объяснить, каким образом эти эффективные механизмы возникли. Были ли они плодом ума королей, вождей или священнослужителей; подарком Бога или просто удачей? Или это был таинственный «коллективный разум», или «народный гений», смогший оценить новшества и распространить их? Телеология без последствий не проходит, и последователи Дюркгейма не смогли защитить свои завоевания. Но нам не нужно открывать никакой волшебный механизм; естественный отбор мемов способен выполнять созидательную работу без какого-либо контроля, понимания и руководства со стороны человечества, богов или групп влияния. Как отмечал Дэвид Слоан Уилсон<sup>[138]</sup> (2002), функционализм вымер из-за отсутствия у него надежного действенного механизма. Теория эволюции мемов путем естественного отбора может предоставить нам этот механизм, точно так же, как тектоника плит обеспечивает необходимым механизмом гипотезу дрейфа континентов, делая ее надежной<sup>60</sup>.

Другая проблема, с которой мы сталкиваемся в традиционных теориях культуры, связана с их «застреванием» на «психологических» категориях информационных сущностей: идеях или верованиях. Но, хотя *идеи и верования* (как бы мы их ни характеризовали, – пусть как ментальные или психологические состояния или эпизоды), несомненно, играют важную роль в человеческой культуре, не все культурные

влияния или изменения зависят от чьего-то типа *сознательного восприятия*. Группа людей может *неосознанно*, не отдавая себе в этом отчета, изменить произношение слова, или форму жеста, или способ нанесения штукатурки на стены. Даже значения слов могут изменяться в ходе процессов, никак не зависящих от тех, кто эти слова использует, благодаря дифференциальной репликации. Сегодня, когда кто-то говорит возбужденно: «Лекция была невероятная, это бомба!», все понимают, что он не имеет в виду готовящийся взрыв. Никто не корректировал значение слова, не одобрял его; это просто случилось, изменилась популяция токенов, производимых культурой (чтобы узнать об этом больше, см. работу Ричарда (Richard)).

Тот факт, что изменения в особенностях культуры могут распространяться *сами по себе*, трудно поддается осознанию, и поэтому его часто упускают из виду, ведь мы следуем чаще традиционной психологической трактовке идей и верований. Перспектива развития теории мемов позволяет надежно скорректировать это упущение, однако еще важнее то, каким образом мемы умудряются внедрить альтернативное видение того, как информация, порожденная культурой, внедряется в мозг, *не будучи понятой*. Проблема стандартного подхода заключается в том, что он опирается на *не подвергаемое критике* допущение существования рациональности по умолчанию, основанное на предположении, что психология «народа» (и даже высших животных) заключается в том, что народ все поймет, что ему ни предложи. Новые идеи, верования, концепции почти всегда «по умолчанию» считаются *понятыми* идеями, верованиями, концепциями. Иметь идею, говорил Декарт, это представлять ее себе ясно и отчетливо. Мы часто не замечаем, что, когда пытаемся сформулировать тему для дискуссии или исследования, идентифицируем ее по содержанию (нет, не на ту тему, что упомянул Том, или тему, что возникла в связи с моей идеей перестановок в бейсболе). Это проявление повсеместных додарвиновских представлений о том, что понимание есть суть компетентности, и очень важно переформулировать мысль так, чтобы можно было, по крайней мере, сделать первый набросок того, как непонимающие компетенции можно постепенно превратить в понимание (тема для главы 13).

Традиционные теоретики культуры часто переоценивают вклад отдельных творцов, воображая, что им присуще особое понимание того, что они придумывают, распространяют и

улучшают. Понимание вовсе не обязательно для усовершенствования дизайна и устройства. Исследуя эволюцию полинезийского каноэ, Роджерс и Эрлих (Rogers and Ehrlich, 2008)<sup>[139]</sup> цитировали Алена (Alain [1908], 1956), французского философа, писавшего о лодках рыбаков в Бретани (вовсе не о полинезийских каноэ<sup>61</sup>):

Новая лодка повторяет другую лодку... Можно порассуждать на манер Дарвина. Совершенно ясно, что плохо сделанная лодка окажется на дне после одного-двух путешествий, и ее никто никогда не скопирует... Таким образом можно сказать, с полным на то основанием, что лодки создает само море, выбирая те, что плавают хорошо, и уничтожая остальные.

Лодочные мастера могут выдвигать предложения, плохие или хорошие, как улучшить лодку отцов и дедов, которую те научили их строить. Когда они внедряют собственные усовершенствования в свои создания, они могут оказаться правы или не правы. Иные усовершенствования могут просто копировать ошибки, как это делают генетические мутации, и они вряд ли станут счастливой случайностью; однако иногда чудо происходит, и возникает местное искусство создания лодок. Лодки, возвращающиеся на сушу, копируются, остальные уходят навсегда на дно – вот классический пример естественного отбора продуктов труда. Скопированные лодки могут аккумулировать необязательные, неопасные новшества, – например, украшения – в дополнение к их подлинно функциональному совершенству. Спустя время эти декоративные элементы могут обрести полезные функции, но могут и не обрести. Таким образом, развитие мемов может объединить функциональные вещи и просто традиционные украшения в артефакты, ритуалы и другие человеческие практики и объяснить нашу неспособность провести «красную черту» между двумя категориями, не обращая к «непостижимости народного гения», который их создал. Никакого понимания и не *требуется*, даже если порой оно и ускоряет процессы исследований и разработок<sup>62</sup>.

Еще одним недостатком большинства традиционных способов осмысления культуры является тенденция концентрироваться на удавшихся проектах и игнорировать провалы. *Экономическая модель* культуры неплохо подходит в

качестве первого приближения для бесспорно полезных (или даже просто безвредных) элементов культуры: технологий, связанных с ними научных исследований, искусства, архитектуры, литературы, – короче, «высокой культуры». Это на самом деле сокровища, принадлежащие обществу, и есть смысл (то есть это рационально) сохранять и поддерживать эти творения, нести затраты на их сохранение и уход за ними и обеспечивать передачу их последующим поколениям в качестве ценного наследия, даже если для этого требуются годы обучения, инструктирования, репетиций, позволяющих нести их «в целостности и сохранности» сквозь столетия<sup>63</sup>. Однако что делать с бесполезными, дурацкими, снижающими приспособляемость элементами культуры? Как быть с теми привычками, которые никому не нравятся на самом деле, но которые слишком трудно и затратно искоренять? Которые похожи на вирусы гриппа или малярии? Теория мемов включает в себя не только золотую середину, но действительности и разные крайности, как биология различает мутуалистов, комменсалов и паразитов среди симбионтов (см. глава 9, стр. 236, ссылка 53).

Как я уже писал в главе 7, многих людей отталкивает идея о сходстве мемов и вирусов, поскольку они ошибочно убеждены в том, что вирусы всегда плохие. Это вовсе не так, на самом деле лишь очень небольшая часть миллиардов разных вирусов, живущих в каждом из нас, являются токсичными в том или ином смысле. Еще не известно точно, какие вирусы приносят пользу, однако мутуалисты, живущие в нашем кишечнике, необходимы нам точно, – без них мы просто умерли бы.

Нужны ли нам *вирусы*, чтобы развиваться? Вероятно. Так же нам нужны и наши мемы. *Робинзон Крузо* Даниэля Дефо (1719) представляет собой энциклопедию мемов, которыми любой может воспользоваться, и – забавный исторический парадокс – средний взрослый в XVIII веке, вероятно, был лучше оснащен мемами для самостоятельного выживания, чем такой же средний взрослый из развитого общества XXI века. (Многие ли из нас знают, как собирать семена для будущих посадок, разжигать огонь без газовой зажигалки или валить деревья без бензопилы?)<sup>64</sup>

Могут ли паразитические мемы по-настоящему процветать? Положительный ответ на этот вопрос стал одним из самых потрясающих моментов в теории Докинза о мемах, и, вероятно, поэтому вызвал к ним такую антипатию. Докинз, по мнению многих читателей, заявил, что якобы *всякая* культура

является страшной болезнью, инфекцией в мозгу, провоцирующей саморазрушение. Однако ничего подобного ученый в виду не имел. Вопиющий пример ошибочной оценки можно обнаружить у Дэвида Слоана Уилсона (David Sloan Wilson, 2002), ратующего за необходимость существования у культуры эволюционного фундамента:

Успех одних [социальных экспериментов] и провал других, базирующийся на их соответствующих характеристиках, представляют собой процесс слепых вариаций и селективной фиксации, действовавших в течение недавней человеческой истории в дополнение к отдаленному эволюционному прошлому (стр. 122).

При этом он категорически отрицает мемы, полагая их «паразитами» (стр. 53), и поэтому принципиально не рассматривает возможность того, что мемы обеспечивают эволюционный процесс некоторых культурных феноменов, в частности, религий, намного эффективнее и надежнее, чем предложенная им гипотеза «многоуровневой групповой селекции». На самом деле, он даже не замечает, что сам то и дело ссылается на мемы, – например, ему нравится называть катехизисы<sup>[140]</sup> «культурными геномами, содержащими легко копируемые информационные элементы, потребные для развития и адаптации сообщества» (стр. 93). А в других случаях (см. стр. 118–189, 141, 144) он даже и не замечает, что меметические альтернативы его гипотезам (такие как в моей работе *Breaking the Spell* («Разрушение чар»), 2006) не только существуют прямо у нас под носом, но и более правдоподобны<sup>65</sup>.

Многие мемы, возможно, подавляющее большинство, являются мутуалистами, помогающими нам повысить нашу приспособляемость (например, систему восприятия, память, наши лидерские качества или манипулятивные способности). Если бы мемы-мутуалисты не существовали с самого начала, трудно представить, как культура вообще возникла бы (подробнее об этом я еще расскажу). Но, как только культурная инфраструктура была создана и внедрена в результате взаимодействия культурной и генетической эволюций, сразу же возникла и высокая вероятность использования этой инфраструктуры паразитическими мемами. Ричерсон и Бойд (Richerson and Boyd, 2005, стр. 156) назвали эти мемы «культурными изгоями». В качестве примера можно привести

такое распространенное явление, как Интернет, сложный и дорогой артефакт, разработанный и построенный для удовлетворения многочисленных практических и жизненных нужд: сегодняшний Интернет является прямым потомком Arpanet, созданного агентством ARPA (сегодня DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency – Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США). Агентство было основано Пентагоном в 1958 году в ответ на советскую победу в космосе, когда СССР раньше США запустил в космос первый спутник; задачей агентства было усовершенствование научно-конструкторских работ в области военных технологий. Сегодня же спам и порно (и фото котиков и иные интернет-мемы) способны легко затмить любой хай-тек-проект, распространяемый военными лабораториями.

Прежде чем определить стереотипные примеры такого мусора, не улучшающие человеческую природу, мы должны вспомнить, о какой «природе» идет речь в эволюционной биологии: это не здоровье, не счастье, не интеллект, не комфорт или безопасность, это способность к размножению. Какие мемы на самом деле заставляют их носителей иметь больше внуков? Они весьма малочисленны, похоже. А большинство из самых любимых нами мемов вообще *снижают* наши биологические порывы размножиться. Возьмем, к примеру, *высшее образование* – оно весьма негативно сказывается на нашем воспроизводстве; если бы потребление брокколи имело бы аналогичные последствия, вероятно, на упаковках писали бы: «ВНИМАНИЕ! Потребление брокколи может серьезно уменьшить вероятность появления у вас большого числа внуков»<sup>66</sup>. Когда я спрашиваю своих студентов, пугает ли их такая перспектива, они отвечают, что нет, и я им верю. Они думают, что в жизни много более важных вещей, чем воспроизводство их рода, и их отношение является сегодня не то чтобы универсальным, но преобладающим мнением человечества. Этот факт сам по себе отделяет нас от других видов. Мы представляем собой единственный вид, который умудрился занять позицию, на которой генетическая приспособленность не является высшей целью, высшим благом жизни<sup>67</sup>. Птицы строят гнезда, бобры возводят плотины с целью родить потомство; киты ради этого мигрируют на десятки тысяч миль, некоторые пауки находят смерть в объятиях самок. Ни одному лососю, упорно лезущему против течения на нерест, не придет в голову плюнуть и решить вместо этого научиться играть на скрипке. Человеку – запросто.

Человек – единственный вид, который обнаружил, что есть другие вещи, во имя которых можно умереть (и убить): свобода, демократия, правда, коммунизм, Римская католическая церковь, ислам и другие сложные мемы (мемы, состоящие из мемов). Как все живые существа, мы рождаемся с сильным стремлением выжить и продолжить свой род, проявляющимся в непреодолимых стремлениях нашей «животной природы» и многих более тонких привычках и склонностях. Однако мы одновременно являемся видом, способным к убеждению, – не просто обучаемым, как птицы или обезьяны, не только дрессируемым, как собаки и лошади (и лабораторные животные в условиях строгого режима), мы еще способны быть движимыми причинами, причем причинами, созданными нами самими, не свободно плавающими природными причинами. Мы рассматривали на примерах строящих термитники термитов и прыгающих антилоп подобные причины, которые не имеют отношения к самим организмам. Животные делают какие-то вещи по каким-то причинам, но они либо вовсе не понимают, почему они делают то, что делают, либо понимают в весьма ограниченном смысле; это доказано множеством экспериментов, демонстрирующих их неспособность к обобщению, к использованию в изменившемся контексте полученного в иных условиях опыта.

Мы, наоборот, не только делаем что-то по причинам; у нас часто есть причины для того, чтобы сделать что-то: в том смысле, что мы формулируем их сами себе и одобряем после соответствующего изучения. Наше понимание причин, заявляемое нами для обоснования наших действий, может быть несовершенным, ошибочным, даже быть самообманом, однако сам факт того, что у нас есть наши собственные причины (умные или дурацкие), делает нас способными рассуждать о них и отказываться от них под чьим-то влиянием. Когда наше мнение меняется, как принято у нас говорить, под воздействием чьих-то убеждений (возможно, созданных нами самими), существует вероятность того, что наше признание и согласие на перемену причин не будет принято «близко к сердцу», несмотря на то что мы можем утверждать что-то под влиянием момента. Это влияние может не оказать длительного воздействия на наши взгляды и оценки, как бы к этому ни стремился советчик или учитель. Мы пересматриваем, подвергаем сомнению, заново объясняем и перепроверяем наши доводы, испытываем их на практике и принимаем или отвергаем, утверждает Вилфрид

Селларс (Wilfrid Sellars, 1962) (см. главу 3 о «пространстве причин»).

Аристотель назвал наш вид «разумным животным», а Декарт и многие другие, вплоть до сего дня, приписывали нашу способность генерировать причины и рассуждать особому *res cogitans, мыслящей субстанции*, помещенной в наши головы Богом<sup>68</sup>. Если наши способности не являются божественным даром, откуда же они появились? Мерсье и Спербер<sup>[141]</sup> (Mercier and Sperber, 2011) предположили, что способность отдельного человеческого существа рассуждать, выражать мнение и оценивать логику аргументов возникла в результате социальной практики убеждения, о ее существовании свидетельствуют некоторые ископаемые следы. Пресловутая *предвзятость в суждениях* представляет собой на самом деле наше стремление выделить позитивные свидетельства в пользу наших текущих верований и теорий и игнорировать негативные факты. Эти и другие хорошо изученные особенности типичных ошибок человеческих рассуждений предполагают, что люди отточили особые навыки: как принимать чью-то сторону, убеждать других во время спора, не обязательно при этом следуя истине. Наш основной талант – «способствовать принятию решений, которые легче обосновать, но не обязательно лучших» (стр. 57). Эволюционный процесс развития и совершенствования, способный создать подобную способность, должен зависеть от некой первичной, зачаточной способности к использованию речи; поэтому мы можем рассматривать его как коэволюционный процесс, составную часть культурной и генетической эволюций, сопровождавшийся эволюцией произносимых мемов, слов, указывающих путь.



## 11. А что в мемах не так? Возражения и ответы

### Мемы не существуют!

Нередко, излагая мою теорию мемов, я сталкивался с откровенной враждебностью, моя речь сопровождалась презрительными смешками: «Мемы? Мемы? Докажите, что они вообще существуют!» Утверждение, что кто-то или что-то «не существует», почти всегда двусмысленно, особенно в ситуации спора ученого с философом, в котором один прибегает к науке, а другой – к философии. Мы все можем согласиться – не правда ли? – с тем, что русалки, полтергейст, флогистон и *élan vital*<sup>[142]</sup> не существуют, однако ожесточенные споры ведутся вокруг генов, струн (из теории струн), публичных языков (по контрасту с идиолектами<sup>[143]</sup>), чисел, цветов, свободы воли, квалиа<sup>[144]</sup> и даже снов. Иногда отрицающие утверждения базируются на весьма строгой доктрине реальности, согласно которой реальны только «атомы и пустота» (или субатомные частицы и физические поля, или вообще всего одна субатомная частица, мечущаяся между началом и концом времен и ткущая ткань реальности из себя самой, – такое предположение выдвинул физик Джон Арчибальд Уилер<sup>[145]</sup>). Философы и ученые довольно долго и с удовольствием проповедовали подобные минималистские взгляды. Как сказал однажды мой студент, «Парменид<sup>[146]</sup> – это философ, который заявил: «На свете есть одна вещь, но это не я».

Порой у некоторых мыслителей радикальные отрицающие утверждения начинают управлять всем явленным образом действительности: якобы сущности из официальной онтологии научной картины реальны на самом деле, однако все крупные объекты, цвета, рассвет, радуга, любовь, ненависть, доллар, успех, юристы, песни, слова и тому подобное не существуют вообще. Они лишь полезные иллюзии, как иконки на экране компьютера. Узоры разноцветных пикселей на экране реальны, но изображают сущности, реальные не более, чем Багз Банни или Микки-Маус. Ну, как если бы кто-нибудь заявил, что явленный образ мира реален только как набор неких картинок, – что-то типа кино, в котором мы живем, вероятно, – однако о «сущностях», которыми мы манипулируем, с которыми

взаимодействуем, которые любим, думать как о реальности не стоит.

Я полагаю, что эту позицию можно аргументировать. Фактически это одна из версий того, что я уже говорил о явленных образах мира у каждого вида: блестяще созданная эволюцией иллюзия, удовлетворяющая потребностям пользователя. Моя версия отличается только наличием желания и стремления принять эти онтологии в качестве способа отражения реальности, не просто фикций, а различных версий того, что существует на самом деле. Шокирующее высказывание «мы живем в фиктивном мире, в воображаемом мире, в иллюзии» создает путаницу, поскольку предполагает, что мы в какой-то степени жертвы, обманутые дьявольскими кознями. Некоторые теоретики отрицают существование доллара, но без малейших сомнений допускают реальность любви, ненависти, радуги; однако при этом реальность любви, ненависти и радуги никогда не упоминается ими, поскольку это «очевидно» (доллар же для них не столь очевиден!).

Однако отложим в сторону радикальные метафизические доктрины: обычно под отрицанием существования  $X_s$  подразумевается тот факт, что теория  $X_s$  плоха и неполна. Если теория представляет собой «народные представления», выведенные из явленной картины мира, то отрицать ее практически невозможно. К примеру, «народные» представления о цвете изобилуют ошибками и нелепостями. Но это же не значит, что цвета не существуют в природе? Ну не заблуждаемся же мы относительно цветов так, как когда-то заблуждались, веря в существование ведьм? Кто-нибудь скажет, что да. Другие все-таки опасаются идти по такому пути. Следует ли подать в суд на компанию Sony за ее ложную рекламу цветных телевизоров? Промежуточная позиция подсказывает, что цвета и на самом деле не существуют, однако действовать так, как будто они реальны, – полезнее и удобнее.

А другое мнение настаивает на том, что цвета существуют на самом деле: они не представляют собой то, что думают о них малограмотные жители планеты. Я в моей научной деятельности следовал последнему утверждению, настаивая, что реальны не только цвета, но и сознание, свободная воля и доллар. Доллары – вообще случай интересный. Вероятно, одной из самых надежных подсознательных опор для веры в реальность долларов служит существование *купюр и монет*, законного платежного средства, которое вы можете пощупать,

разменять, носить в кошельке. А вот биткоин, по контрасту, кажется намного более иллюзорным множеству людей, однако если они задумаются, они обнаружат, что осязаемая, мнущаяся долларовая купюра, будучи физическим объектом, служит не более чем своего рода онтологической подпоркой, которую можно выбросить, научившись ходить; оставить следует только взаимные ожидания и привычки, которые точно так же могут поддерживать и биткоины, не хуже долларов. Еще в XX веке начались ожесточенные споры о необходимости подобных подпорок – золотого стандарта, серебряных сертификатов и тому подобного, однако завтрашние дети вырастут уже с кредитной картой, с которой они привыкнут обращаться с детства, и в этом нет ничего плохого. Доллары реальны: но они вовсе не то, что вы о них думаете.

Сознание тоже существует, но оно тоже совсем не то, что думают о нем некоторые; и свобода воли существует, но она тоже не совсем то, чем должна бы быть в представлении многих. Я, в частности, слышал рассуждения некоторых людей, настолько уверенных в том, что они знают, что *должны сознание и свобода воли собой представлять*, что отвергали мои заявления как неискренние: они были уверены, что я пытался им подсунуть дешевую фальшивку вместо истины. Например.

Конечно, проблема заключается в утверждении, что сознание «идентично» физическому состоянию мозга. Чем больше Деннет и другие стараются объяснить, что они хотят этим сказать, тем больше я убеждаюсь, что на самом деле они отрицают существование сознания (Wright, 2000, глава 21, раздел 14).

[Деннет] не определяет понятия абсолютной свободы воли и моральной ответственности, в которые большинство людей хотят верить и верят. Это не может быть сделано, и он это знает (Strawson, 2003).

Согласно моей теории, сознание *не может не иметь* чисто физическую природу, а свобода воли *не может быть* изолирована от причинно-следственных связей, поэтому, с точки зрения Райта и Стросона (и ряда других), я *должен* набраться смелости и допустить, что ни то ни другое не существует. (Возможно, я мог бы смягчить удар, будучи я

«фикционалистом»<sup>[147]</sup>, настаивая, что они не существуют в действительности, однако уж очень удобно использовать эти понятия так, будто они реальны.) Но я не понимаю, почему мои критики полагают, что лучше меня знают, что *существует*, а что нет, и поэтому я спорю.

То, что я собираюсь сказать о мемах, в любом случае куда как проще. Теория, которую я защищаю, провозглашает не метафорически, а буквально и без всяких оговорок, что слова – это мемы, которые могут быть произнесены. Мемы существуют потому, что слова суть мемы, а слова существуют, и то же самое *происходит со всеми вещами*, передаваемыми негенетическим путем. Если вы хотите отрицать существование слов, вам придется поискать опровержение где-нибудь в другом месте, поскольку я вполне довольствуюсь тем, что без каких-либо дополнительных обоснований включаю в свою онтологию все, что находится в моей картине мира, в том числе и слова. А теперь давайте рассмотрим основные возражения против моей любимой теории мемов.

**Мемы считаются «дискретными» и «сохраняющими точность при передаче», однако культурные изменения не являются ни тем ни другим**

Ричерсон и Бойд (Richerson and Boyd, 2005), симпатизируя большинству утверждений Докинза, воздерживаются от называния мемом любой культурной информации, поскольку мем определяется как «дискретный, годный к точной передаче элемент, подобный генетическому, и у нас есть веские причины верить в то, что значительная часть передаваемой внутри культуры информации не является ни дискретной, ни точно переданной» (стр. 63). Мы уже отмечали, что слова на самом деле являются чем-то вроде «дискретных, годных к точной передаче» элементов, они, по крайней мере, действительно представляют собой нечто «геноподобное»; или, скорее, гены являют собой *что-то* «словоподобное», как мы уже видели в главе 8, в приведенной Докинзом (2004) аналогии с подпрограммами для компьютера Mac:

Лишь в одном отношении аналогия со словами может ввести в заблуждение. Слова значительно короче генов, и ряд писателей сравнивают гены скорее с предложениями. Однако предложение не может

служить хорошей аналогией по разным причинам. Невозможно написать новую книгу, переставляя предложения из уже изданной. Большинство предложений уникальны. Гены, как слова, но отнюдь не как предложения, используются снова и снова в различных ситуациях. Наилучшим сравнением для гена может служить не слово и не предложение, а скорее компьютерная подпрограмма (стр. 155–156).

Слова ведут себя, как гены, будучи информационными структурами (как подпрограммы), определяющими, что и как делать. Ричерсон и Бойд правы, утверждая, что «значительная часть передаваемой внутри культуры информации не является ни дискретной, ни точно переданной», это мы тоже видим, и, возможно, поэтому их возражение в применении к излагаемой мной точке зрения превращается в утверждение, что мемы – это лишь малая, возможно, мельчайшая, часть информации, которую обнаруживает и уточняет культурная эволюция. Предположим, что слова были бы единственными, или почти единственными мемами; тогда меметика или перспективы развития мемов вряд ли могли бы рассматриваться в рамках *общей* теории культурной эволюции. Похожим образом Дэн Спербер (Dan Sperber, 2000), другой видный критик теории мемов, определяет мемы как «культурные репликаторы, размножающиеся путем имитации», и утверждает, что, хотя подобные элементы на самом деле существуют, – он предлагает в качестве примера буквы, но игнорирует слова – они представляют собой лишь незначительную часть всего объема культурного обмена.

Меметике, чтобы стать обоснованным исследовательским направлением, нужно, чтобы копирование и дифференцированный успех в области приумножения копий в подавляющем большинстве случаев играли определяющую роль в образовании всего содержания культуры, или, по крайней мере, большей его части (стр. 172).

Я думаю, что это слишком суровое требование, и предполагаю, что Спербер мог бы согласиться на что-то поскромнее, с учетом его колебаний в формулировках между «всего содержания» и «по крайней мере, большей его части». В любом случае являются ли слова единственными надежными мемами? Даже если бы это было так, мы по-прежнему должны

были бы признать, что опора на мемы в такой кумулятивной культуре, как наша, обеспечивает использованию мемов доминирующее место в теории культурной эволюции, даже несмотря на то, что словами передаются лишь небольшие порции информации. На самом же деле на свете существует множество надежных способов передачи человеческой культуры, куда как больше, чем готовы признать критики, и все они зависят, тем или иным манером, от той или иной формы кодирования, похожей скорее на фонемы, которые, как вы уже убедились, создают токены и *субъективно схожи* (мгновенно идентифицируемы, непротиворечиво классифицируемы), несмотря на всю их физическую разницу, благодаря системе слуха и речи, отлично развитой у человека. Копии токена «кот», не будучи физическими репликами своих предков, являются их виртуальными репликами – это можно смело утверждать, – зависящими от строгой системы норм, с которой ораторы бессознательно сверяют восприятие и высказывания, и эта – не физическая репликация – как раз и есть то, что требуется для достоверной передачи информации.

Такого же типа абстракцию, сопровождаемую аналогичной сверкой с нормами, мы наблюдаем в музыке. (Я имею в виду западную тональную музыку, теория которой хорошо знакома мне и, скорее всего, большинству читателей этой книги.) Тональную музыку никто не изобретал – *до ре ми фа соль ля си*, – однако многие музыканты и теоретики музыки внесли вклад в систему ее кодификации и выбор названий для каждого тона, совершенствование системы нотной записи; за сотни лет, прошедших с XI века, в музыке сформировалась деликатная смесь результатов дарвиновской культурной эволюции и разумных изобретений. Тональная музыка являет собой прекрасный пример цифрового алфавита, позволяющего вносить коррективы согласно нормам. (Вы поете эту ноту слишком высоко. Измените тональность!) Множество музыкальных инноваций основано на сглаживании, сближении, слиянии отдельных нот (особенно в блюзовой музыке), однако все эти отклонения базируются на канонических тонах. Можете ли вы спеть старинную мелодию Greensleeves<sup>[148]</sup> (мелодия та же, что в рождественском гимне «Что за дитя?»). Если можете, то вы занимаете место в очень длинном ряду воспроизведений этой мелодии, у которой нет определенной тональности и определенного темпа. «Зеленые рукава», исполненные с головокружительной скоростью саксофонистом в стиле би-боп в тональности си-минор, – это те же самые «Зеленые рукава»,

задумчиво сыгранные на гитаре в ми-миноре. Если бы эта древняя мелодия не стала достоянием общественности, ее исполнение стало бы объектом авторского права в любой тональности и в любом темпе и на любом инструменте – набор звуковых событий, физически мало похожих друг на друга, но идентичных в мире мелодий, весьма значимой части нашей явленной картины мира. И конечно, эта мелодия сегодня может быть записана нотами, которые сохраняют ее точно так же, как буквы сохраняют древнюю сагу. Но с древних времен, независимо от существования нот, *неписанные правила* гармонии – точно так же, как язык до изобретения письменности, – служат достаточной базой для сохранения простой мелодии «на слух».

В литературе царят еще более строгие требования абстракции, позволяющие строже различать токены и типы. Одним и тем же романом «Моби Дик» можно считать не только две разные (например, напечатанные разным шрифтом) публикации, но и перевод текста на другие языки. (А иначе как вы можете заявлять, что читали «Илиаду» Гомера или «Войну и мир» Толстого?) Перевод – процесс, который *требует понимания* (по крайней мере, до тех пор, пока программа Google Translate не достигнет совершенства), но при этом позволяет надежно преодолевать языковые барьеры и распространять иные культурные ценности, сохраняя их особые черты надежно и на высоком уровне точности. Эти примеры показывают, что помимо простого физического копирования существует множество разнообразных видов абстрактного подобия, которые могут сохранять информацию посредством событийного отбора, позволяя культурной эволюции действовать, не сваливаясь в «катастрофические ошибки», описанные в главе 7 (см. стр. 141). «Вестсайдская история» восходит к «Ромео и Джульетте» не потому, что в ней воспроизведена последовательность чернильных знаков или звуков, которыми записана пьеса Шекспира, но потому, что копируется последовательность событий и взаимодействий, происходит полностью семантическая репликация.

Перефразируя известное высказывание, можно заметить: все совпадения между героями «Вестсайдской истории» и «Ромео и Джульетты» не случайны. Если вас волнует, может ли подобная семантическая репликация «считаться» копией мемов, вспомните, что мемы представляют собой информационные структуры, имеющие определенную

ценность, – их копирование имеет стоимость, – недаром были разработаны и усовершенствованы законы об авторском праве, защищающие их. Не только переводы, вольные или точные, но и сокращения, сценарные переложения, театральные и музыкальные постановки литературных произведений и даже видеоигры на какую-то тему оцениваются в определенную сумму. Согласно законам об авторском праве, вы не можете взять роман о вымышленных приключениях в Бостоне XIX века, заменить в нем имена и поместить сюжет в Париж века XVIII – это не сойдет вам с рук. Это называется плагиат, кража произведения, даже если физический объект, который считается копией, отличается по своим физическим свойствам от оригинала.

В рассматриваемой нами теории мемов особенно важно то, что некоторые из мемов высшего уровня на самом деле требуют *понимания*, их нельзя скопировать бездумно, используя не требующие понимания *навыки* копирования. С этой точки зрения мы можем заметить, что высокоточная система копирования ДНК, основная модель репродукции, основана на совершенно бездумном воспроизведении. Для получения высокоточной копии на молекулярном уровне в качестве «ридеров» или «копиистов» используются макромолекулярные структуры (молекулы полимеразы и рибосомы, например), и наипростейший способ копирования выглядит примерно так: атом-за-атомом распознаются и последовательно дублируются. На высших уровнях действуют более умудренные и компетентные «ридеры», вы можете создать системы, способные воспроизводить более разнообразные физические вариации. Слова, которые мы выговариваем, могут послужить самым ярким тому примером, однако есть и другие варианты. *Заованнишфрые свало клеог саровышифрваюстя. Бльшинств лдй н сствт трд прчть т прдлжн.* Тьюринг сознавал, насколько важным было то, что его изобретение основано на самой бездумной системе распознавания, какую только можно представить – бинарном выборе между 0 и 1, дыркой и отсутствием дырки в бумажной карточке, высоким и низким напряжением между двумя точками цепи. За счет использования двоичного кода можно передать даже *любовные признания* с помощью 0 или *угрозы убийством* посредством 1, но вам понадобятся ридеры, способные понять это, чтобы послания были переданы надежно<sup>69</sup>.



В принципе это возможно, равно как и множество иных способов кодирования, но играют ли они серьезную роль в человеческой культуре? На самом деле – да. Специалисты по компьютерам используют жаргонное словечко *thinko*. Оно похоже на опечатку, но на более высоком, семантическом уровне означает ошибку мышления, а не печати. Надпись PRITN вместо PRINT – типичная опечатка; а вот отсутствие скобок или звездочек (или еще каких-нибудь подобных знаков, используемых в программном коде) при выделении комментария – это уже *thinko*, и у вас получается функция трех переменных там, где нужна функция четырех переменных. Печально известная ошибка Y2K<sup>[149]</sup>, которая не позволяла компьютерам выставлять года, которые бы не начинались с 19, не была опечаткой – это была как раз *thinko*. Таким образом, это совершенно очевидная исходная ошибка в реализации проекта, цели которого требуют определенных знаний и специальных умений. «Баги» в компьютерных программах могут быть результатом опечаток в исходном коде, однако чаще всего они вызваны именно ошибками проектирования (большинство опечаток выявляются при компиляции программы и отправляются назад программисту для исправления до доработки окончательного рабочего кода). Если специалистам не удастся точно идентифицировать сбой, вероятно, что он представляет собой досадный ляп, но не *thinko* (ошибка проектирования похожа на ошибку в бейсболе: она влияет на весь ход матча, игра получается некачественной. В случае же когда непонятно, могла ли игра быть лучше, или когда матч вызывает сожаление, потому что был недостаточно зрелищным, – это не ошибка). Для воспроизведения высокой точности имеет значение существование конкретных правил, с помощью которых можно регулярно корректировать эти проектные ошибки. Трумэн Капоте однажды отверг черновик рассказа, который должен был оценить, заявив: «Это не писательство, это графоманство», однако при этом он не пояснил, почему это так; сам он демонстрировал стандарты совершенства, которые невозможно было закрепить в виде правил.

Привычки повседневности сами представляют собой мемы, закрепленные в процессе дифференциального воспроизведения на протяжении поколений и встраиваемые в традиционные практики, которые могут быть «прочитаны» и «записаны» специалистами. Изготовление стрел и топоров, поддержание огня, приготовление пищи, шитье, ткачество, изготовление

горшков и дверей, колес и лодок, закидывание сетей для ловли рыбы – эти виды труда корректировались на протяжении поколений посредством сочетания следования порядку простых физических действий и местным традициям. Когда местные традиции развиваются из простого «алфавита» привычных движений, они сопровождаются ошибками, помарками, промахами и другими легко исправимыми недочетами и передаются достаточно надежно – возможно, без использования языка (вопрос для главы 13). И, как обычно, никто не обязан понимать, что ведь именно подобные «алфавиты» получают преимущества, а не мемы – прямые выгодоприобретатели. Если традиции, состоящей из дурных привычек, – понижающих человеческие навыки паразитов, – удастся закрепиться (закодироваться) подобным образом, она выживает в конкуренции за воспроизведение при прочих равных.

Интересные вариации этих явлений можно наблюдать в танцах. Сравните «народный танец» с художественной хореографией. Народный танец обладает алфавитом движений, отлично известным народу, который его танцует. В групповом танце или контрдансе, к примеру, присутствует небольшое количество *базовых* движений, которые известны всем; руководитель может создать новый танец просто изменив порядок движений и их «значимость»: поприветствуйте вашего *партнера*, поприветствуйте *визави*, мужчины в центре берутся за руки, образуя *звезду*... покружите *партнершу* и *проводите ее* на место. Это предельно простой язык, задающий порядок *контрданса*. В результате существования этого кода люди, танцевавшие народный танец десятилетиями и забывшие его рисунок, способны за несколько репетиций (воспроизведений) его восстановить, поскольку большинство поможет остальным исправить ошибки (неправильные шаги и движения). Все пары станут кружиться чуть по-разному, среди них не окажется одинаковых, однако их движения будут вполне соответствовать общей картине танца. Подобный способ «коллективного отбора» многожды переизобретался в человеческой культуре и стал надежным способом повышения точности передачи информации через ненадежную, низкокачественную индивидуальную память.

В традиционных религиях и других церемониях весьма распространено хоровое пение, оно тоже служит закреплению слов и мелодий в памяти певцов, ни один из которых не смог бы воспроизвести прошлогодний гимн в одиночку и без

аккомпанемента. Когда в XVIII веке были изобретены хронометры, моряки сразу догадались, что в дальнейшем путешествие надо брать с собой не два, а три хронометра, поскольку им издревле был известен общепризнанный, одомашненный мем – правило большинства. Приумножающая индивидуальный голос сила племенного пения не должна быть осознана и одобрена певцами, хотя думающие люди наверняка ее замечали. Плавающая рациональность присутствует в культуре повсюду, в точности, как в генетической эволюции, и позволяет многому найти теоретические объяснения при условии, что мы отбросим нашу привычку в процессе наблюдения за кажущимися весьма умными действиями организма, или мема, приписывать ему *понимание*.

Художественная хореография, по контрасту с народным танцем, требует большей выразительности и более сложных движений, и если кинематограф и видеозапись «решают» проблему с помощью простой внешней грубой силы, во многом так же, как звукозапись «решает» в ряде случаев проблему нехватки музыкальной партитуры, хореография, в противовес названию, до последнего времени не обладала системой *графической* записи танцевальных движений, достаточной эффективной и годной для фиксации работы танцоров и хореографов. Лабанотация<sup>[150]</sup>, изобретенная в 1920-х годах Рудольфом Лабаном, и усовершенствованная в последующие годы, приобрела последователей, однако так и не стала лингва франка танца.

Очень любопытно наблюдать постепенный переход:

1) от «заразительного» ритмического движения племенных танцев на импровизированных сборищах, сопровождавшихся звуками и вокализацией, повторением излюбленных движений и подражанием друг другу – *синантропных* истоков танца, не требовавших ни лидеров, ни ведущих, ни хореографов;

2) через более осознанные ритуалы (с требованием репетиций и целенаправленным обучением и исправлением ошибок) – *приручение* танца при тщательном контроле воспроизводства;

3) к современной профессиональной хореографии – *инженерам мемов*, творящих произведения искусства и наполняющих ими мир культуры.

С этой точки зрения *исконные народные* танцы были мемами, которыми никто не «владел», развивавшимися бессознательно, в соответствии с особенностями человеческого скелета, движений, восприятия и эмоциональных реакций. Для чего это было нужно? Для распространения в человеческом обществе – это просто обычаи, которые распространяются, потому что могут распространяться, как обычная простуда.

Конечно, распространению танца могло бы способствовать создание с помощью исходных танцевальных мемов некоторых преимуществ в генах танцоров, однако этот мутуализм мог развиваться только постепенно, из комменсальных или даже паразитических отношений, по мере того как конкурирующие мемы сражались за время в доступных телах. Заразные дурные мемы трудно устранить, однако они могут превращаться в полезные привычки, и тогда их репродуктивные перспективы улучшаются. Распознавание мемов, вначале смутное (дарвиновский бессознательный отбор), а затем вполне осознанное (дарвиновский методический отбор), перекладывает их воспроизводство в большей или меньшей степени на плечи их носителей, и мемы могут расслабиться, снизить настойчивость, агрессию, заманчивость, яркость и запоминаемость, ведь они стали нужными. (Мозг одомашненных животных всегда меньше, чем мозг их диких собратьев: жизнь домашнего животного мало меняется от того, умнеет оно или глупеет, оно защищено от хищников, голода и обеспечено партнером для спаривания.) Получается, что, чтобы распространить нечто унылое, нужно, чтобы носители этой информации признали ее особенно полезной, или особенно важной, и, следовательно, *достойной* размножения путем широкого внедрения в систему обучения. В голову приходят сразу двойная бухгалтерия и тригонометрия. Быть-признанным-важным-влиятельным-носителем само по себе уже служит мемам замечательной адаптационной стратегией, среди наиболее ярких примеров можно назвать усыпляющую атональную «серьезную» музыку или некоторые виды современного концептуального искусства, которые – как куры-несушки – настолько зависимы от своих хозяев, что вымрут, если их не подкармливать.

Как отмечали Ричерсон, Бойд и Спербер, даже если правда, что многие важные области человеческой культуры со временем демонстрируют изменения, не являющиеся *прямым* следствием высокоточных систем распространения «дискретных,

геноподобных» информационных сущностей, подобные системы – не только слова, но и музыка, танец, ремесла и другие традиционные способы – создают разнообразные пути, которыми культурная информация может передаваться от поколения к поколению с точностью, достаточной для *относительно* бессознательных постепенных мутаций, накапливающих улучшения при минимуме понимания. И как мы уже видели в истории с каноэ, артефакты сами по себе диктуют нормы, служащие ориентиром для коррекции. В истории культуры действует правило, согласно которому артефакт, обнаруженный в изобилии и явно бывший в употреблении, представляет собой то-что-надо; следуя этому правилу, вы часто можете отличить хорошие вещи от не очень хороших безотчетно, не понимая, почему одни лучше других. Копировать надо хорошее, само собой. Блестящая идея Дарвина о бессознательном отборе как постепенном пути к одомашниванию отлично применима и в области культурной эволюции. Наши предки «автоматически» игнорировали карликов и слабых особей в потомстве скота, и так происходило постепенное улучшение (относительно человеческих вкусов и нужд) поголовья.

### **Мемы, в отличие от генов, не имеют конкурирующих аллелей в локусе**

В ДНК гены выглядят как длинные цепочки нуклеотидов – ACGT, позволяющих сравнивать различные геномы между собой и идентифицировать места – *локусы*, в которых они похожи, а в которых нет. Ничего подобного (пока) в физическом воплощении мемов нет. Не существует единого базового кода, посредством которого можно было бы записать некий мем или конкурирующие с ним мемы, какую бы форму они ни принимали. Например, Бенджамин Франклин изобрел бифокальные очки, и, без сомнения, у него в голове существовала некая нейронная структура, которая воплощала и представляла это изобретение, концепцию бифокальных очков. Когда он обнародовал свое изобретение, его у него сразу же заимствовали, однако никаких причин предполагать, что нейронные структуры мозга похитителей «записали» *устройство очков* так же, как мозг Франклина, нет. Некоторые критики полагают, что это и есть доказательство того, что мема *бифокальности* не было, что мемы не существуют, что теория мемов не выдерживает критики. Во-первых, это означает, что

мы не можем использовать один и тот же код для идентификации *локусов* в разных мозгах и посмотреть, записаны ли мемы по-разному или одинаково в этих *локусах*; генетическое тестирование именно так показывает, обладаете ли вы *аллелью*<sup>[151]</sup> (мутацией), ответственной за болезнь Хантингтона или синдром Тея-Сакса.

Как мы уже отмечали, «алфавитоподобные» системы существуют в мире слов, музыки и других семействах мемов и играют роли ячеек или локусов для чего-то вроде конкурирующих аллелей. В мире слов между собой соревнуются разные типы произношения (*твОрог* или *творОг*, *одноврЕменно* или *одновремЕнно*), заимствования из иностранных языков часто организуют соревнования между иностранной и более натурализованной версией. Французское *avant-garde* превращается в авангард, английское *jeans* – в джинсы, а немецкое *Jahrmarkt* – в ярмарку. Некоторые слова сохраняют произношение неизменным, но меняют фонологический локус. К примеру, английское слово *design* в русском произносится практически аналогично, «дизайн», но имеет значительно более узкое значение, чем в исходном языке. У народов, живущих в разных странах и на разных континентах, но говорящих на одном языке, смыслы одних и тех же слов часто сильно различаются, что порой становится причиной ошибок при переводе.

Как и в ситуации с генами, мутация возникает в результате ошибки при копировании, однако иногда эти ошибки становятся счастливыми случайностями: то, что началось как сбой, может стать особенностью. Слово *skyline*, означавшее «линию, визуально отделяющую землю от неба» в американском английском стало применимо лишь для городских пейзажей (Richard<sup>[152]</sup>, в печати). Описывая горную цепь на горизонте в пустыне, уже нельзя сказать, что она образует *skyline*<sup>70</sup>. Если значение слова сохраняется неизменным, то образуются семантические локусы, в которых идет война синонимов, окапывающихся в регионах и строящих заграждения из ностальгических старинных терминов на пути к исчезновению. (В 1950-е в Массачусетсе никому не пришло бы в голову назвать содовую *тоником*, а молочный коктейль, сегодняшний *милк-шейк*, назывался на французский манер *франпе* и произносился как *фран*.) Дело не в том, что изменения в значении и произношении (да и грамматике тоже) не были замечены, пока на сцену не вышли мемы. На самом деле их

пристально изучали, причем уже несколько столетий, лингвисты-историки и другие исследователи, однако ученые порой оказывались в плену предубеждений об основных смыслах, затевая споры, весьма похожие на битвы таксономистов<sup>[153]</sup> по поводу видов, родов, изменчивости и подвидов, которые утихли после появления теории Дарвина<sup>71</sup>. (Слова *incredible* и *unbelievable* означают одно и то же – *невероятный, то, во что нельзя поверить*, – достаточно посмотреть на их этимологию! А птицы на самом деле бывшие динозавры, а собаки – бывшие волки.)

В музыке мы можем каждую популярную песню рассматривать как локус, в котором за доминирование борются каверы разных групп. С этой точки зрения часто хитовая версия песни, которая попадает на запись, представляет собой мутацию, соперничающую аллель оригинальной версии. Оригинальные творения некоторых композиторов-песенников были вытеснены более поздними каверами. (Слушали ли вы когда-нибудь оригинальную версию Me and Bobby McGee Криса Кристофферсона<sup>[154]</sup>?) Они получают отчисления и за версии других певцов, даже если стоимость, добавленная исполнителями, приносит им львиную долю продаж. Существование технологии записи звука позволяет создать фиксированные, канонические версии песен, закрепляя физическую идентичность оригинала. В экспериментах Даниэля Левитина (Daniel Levitin, 1994, 1996) эти закономерности использовались для проверки памяти испытуемых на высоту звуков и темп популярных песен. В то время как «Зеленые рукава» не имеют канонической тональности или скорости, знаменитые Hey, Jude и Satisfaction обладают этими характеристиками, и фанаты продемонстрировали поразительную способность напеть их по памяти близко к оригиналу.

Когда мы оцениваем, достаточно ли точно реплицируются мемы, происходит ли при этом накопление улучшающих адаптаций, мы должны рассматривать культурные технологии их распространения точно так же, как мы это делаем в ситуации с генами. В течение первого миллиарда лет жизни на земле большинство усовершенствований касалось улучшения механизма репликации ДНК. Изобретение письменности похожим образом повысило качество передачи лингвистической информации, это был продукт множества умов всего мира, трудившихся не одно тысячелетие. Небольшая часть

«изобретателей» письменности обладала – или стремилась обладать – ясным видением «особенностей» механизма, который они создавали, «проблем», которые они «решали» столь изящным образом. (Сравните это изобретение с изобретением компьютера Тьюрингом или «нисходящим» программным обеспечением автоматического лифта.) Как уже было сказано в главе 6, авторское право требует существования относительно надежной записи (рукопись или аудиозапись) по совершенно очевидным причинам. Однако возможность закрепления произведения или изобретения с помощью специальных устройств имеет гораздо более серьезные последствия, чем просто защита прав автора. «Письменность позволяет создавать более сложные сущности, поскольку слова на странице не исчезают в воздухе, как во время разговора, но могут быть повторены многократно, пока вы не поймете, что имел в виду автор» (Hurford, 2014, стр. 149). Это дает нам возможность сохранить ключевую фразу или предложение (или стих, сказание, призыв), не напрягая нашу ограниченную память и позволяя нам прокручивать в голове кусочек текста, не беспокоясь о том, что он будет искажен или забыт, исчезнув из памяти<sup>72</sup>. (Можно, потренировавшись, создать копию в уме, однако насколько проще это сделать с помощью ручки и клочка бумаги.)

Благодаря современным инновациям мы, возможно, нынче находимся на пороге важнейшего этапа в культурной эволюции. В культуре нет ДНК, но появился HTML (основной язык, на котором записывается информация для Интернета), и его потомки могут стать столь всемогущими в будущем, что лишь немногочисленные мемы смогут конкурировать за наши глаза и уши, не будучи записанными языком HTML. Уже сейчас в Сети действуют боты и разные приложения, которые могут разыскивать, распознавать, подавлять контент (например, Shazam, приложение для смартфонов). Если их потомки научатся делать оценки (то, что Ричерсон и Бойд (Richerson and Boyd, 2004) называют тенденциозной передачей), способствуя дифференциальному воспроизводству мемов без оглядки на человеческое сознание, зрение, слух, то мемы будущего смогут распространяться и вовсе без прямого человеческого вмешательства, оставаясь все еще синантропными, как амбарные ласточки или печные стрижи, расселившиеся по технологическим гнездам, построенным людьми в XXI веке. Эти цифровые копии мемов Сюзан Блэкмур (Susan Blackmore, 2010) назвала *temes*, но потом переименовала их в *tremes* (в



личной переписке, 2016). (Подробнее об этом – в последней главе.)

Не все процессы в культуре проявляют свойства, похожие на конкуренцию аллелей в локусе, однако эта особенность в любом случае является лишь одним из измерений, которые меняются в процессе эволюции, она имеет более «дарвиновский» характер, чем другие. У Дарвина не было концепции локуса с аллелями, и он не нуждался в ней, чтобы установить основные законы эволюции путем естественного отбора. (В главе 13 в дарвиновском пространстве Годфри-Смита мы увидим и другие измерения.)

### **Мемы не добавляют ничего нового к тому, что мы уже знаем о культуре**

Итак, потенциальный меметист подгребают под себя оптом все категории, давно обнаруженные взаимосвязи и явления, подробно описанные и объясненные культурологами традиционных (не использующих биологические аналогии) научных школ, и переименовывает все хозяйство в меметику. Согласно этому возражению, переименование всех идей, верований, традиций и институций в мемы (псевдобиологический, псевдонаучный, но эффектный термин) не имеет никакого смысла. Где же новые открытия, корректировки, объяснения, которые могли бы мотивировать или оправдать подобный империалистический захват? В лучшем случае меметисты переизобретают колесо. (Надеюсь, я смог передать то неподдельное возмущение, с которым обычно высказывается это возражение.)

В этих обвинениях есть доля правды, в частности, меметисты (включая меня самого) время от времени предлагали теоретикам культуры традиционных взглядов новые идеи для тех явлений, которые те давно уже разжевывали и описали. Наверняка это дико раздражает теоретиков культуры, историков, антропологов, социологов, выслушивать основанное на мемах объяснение какого-нибудь феномена, описанного ими в деталях и с подробными доказательствами несколько лет назад. Должно быть, это шокирует, обнаружить, что ты ошибался или был слеп во многих моментах, отмеченных меметиками, но не стоит смущать меметика, объясняя ему, что *без него* теоретики культуры прекрасно обходились и ладили между собой.

На самом деле меметикам следует искать и беречь знания, добытые традиционными исследователями культуры, следуя доброму примеру Дарвина, который ценил все богатство знаний истории природы, полученное им из обширной корреспонденции. Данные по растениям и животным, собранные и систематизированные предшественниками Дарвина, обладали одним редким достоинством – они *не были подогнаны под какую-нибудь теорию* и были совершенно нейтральны: это отличало их от данных ярых дарвинистов (или ярых антидарвинистов), чьи предпочтения запутывали результаты. И *недарвинистские, домеметические* исследования культуры следует особо ценить по той же причине: сбор данных, столь часто подвергаемый риску быть искаженным наблюдателем, специалистом в социальных науках, не был направлен на поддержку теории мемов! Меметика была бы весьма сомнительным кандидатом на звание теории культурной эволюции, если бы она не использовала все накопленные ранее знания о культуре, сделав в них лишь небольшие терминологические коррективы, изменив ряд названий с целью введения понятия «мем».

Однако меметика внесла и ряд замечательных изменений в мировоззрение, и я уже назвал те ее положения, которые считаю главным ее вкладом, исправляющим недочеты традиционных теорий культуры. Культура состоит из удивительно продуманных элементов, и традиционалисты либо необоснованно приписывают людям излишнее понимание, изобретательские таланты, гениальность, либо, – рассматривая людей как кого-то типа бабочек или антилоп, пользующихся благами, которые им не нужно понимать, – попросту снимают с себя ответственность за объяснение того, каким образом все эти творческие достижения возникли. Эволюция генетического плана (инстинкты) не может действовать с такой скоростью, чтобы обеспечить все эти достижения, и зияющую пропасть можно заполнить только меметикой, поскольку традиционный подход не дает никаких иных позитивных идей.

Меметика весьма перспективна в области депсихологизации проблем распространения инноваций (плохой/хороший). Традиционные подходы к эволюции культуры (в нейтральном смысле изменений в культуре на протяжении времени), такие как «история идей» и культурная антропология, считают людей, прежде всего, воспринимающими, верящими, запоминающими,

стремящимися, знающими, понимающими, замечающими. Человек в коме или во сне не может быть передатчиком/приемником культуры ни при каких условиях, поэтому естественным предположением стало то, что культурные изменения должны быть замечены и затем (часто) приняты. Считается, что инновации были приняты потому, что люди их одобрили, оценили, возжелали. (И конечно, некоторые новшества могут быть приняты по ошибке.) Это все хорошо согласуется – слишком хорошо – с распространенным представлением о людях как о действующих рационально и осознанно существах, интенциональных системах, чье поведение можно предсказать, приписав им убеждения, желания, рациональные мотивы. Это представление оборачивается той или иной версией экономической модели сохранения и передачи культуры: культурные «блага», признаваемые ценными, сохраняются, поддерживаются и либо завещаются следующим поколениям, либо продаются тому, кто больше заплатит. Однако большинство культурных инноваций происходят посредством того, что можно было бы назвать подсознательными изменениями в течение долгого времени, их почти никто не замечает и сознательно никак не одобряет. Мемы могут распространяться от носителя к носителю как вирусы, носители этого и не замечают. Воздействие накапливается на уровне популяции независимо от самих членов популяции. Эти накапливающиеся изменения могут быть распознаны ретроспективно, например когда в общину эмигрантов попадает новый человек, недавно прибывший с родины, – его манера говорить может показаться странно знакомой и незнакомой одновременно. Ага, помню, мы раньше тоже так говорили! Могут меняться подсознательно не только произношение или смысл слов, но и реакции, моральные ценности, многие культурные символы или особенности могут смягчаться, застывать, разрушаться или размываться слишком медленно, чтобы это было замечено. Культурная эволюция молниеносна по сравнению с эволюцией биологической, однако она движется слишком постепенно для случайного наблюдателя.

К тому же существуют еще и «культурные патологии». Многие культурные феномены практически не поддаются изменениям, и ни одна теория, сопоставляющая культурные инновации с генетическими («адаптации, передаваемые иным путем»), не может их объяснить. Глава «Культура плохо приспособляется» из книги Ричерсона и Бойда (Richerson and

Boyd, 2005) не защищает меметику, но поясняет, как теория мемов может объяснить многие загадочные явления, такие, к примеру, как существование анабаптистов, в частности, амишей<sup>[155]</sup>. Авторы соглашаются, несмотря на некоторый скептицизм относительно ряда положений теории мемов (см. стр. 6 книги), что «понятие эгоистичного мема весьма многообещающе» (стр. 154).

До сих пор такие религиозные группы, как анабаптисты и некоторые другие, например ультраортодоксальные иудеи, сохраняют поразительную устойчивость к заразе современной цивилизации. Анабаптизм похож на старинный добротный каяк, плывущий по бурному модернистскому морю. Он кажется хрупким, однако выживает, потому что умудряется не давать течи, несмотря на чудовищные стрессы, с которыми сталкивается. Но одна серьезная культурная прореха – и все, конец. Эволюционное будущее анабаптизма предсказать невозможно, но можно восхищаться странностями судьбы (стр. 186).

## **Наука будущего меметика ничего не сможет предсказать**

В определенном смысле это правда, но не недостаток. Теория генетической эволюции тоже не способна делать предсказания, которые позволили бы описать будущее *H. Sapiens* (как и трески, полярного медведя или ели) хотя бы с некоторой долей уверенности. Для этого есть серьезная причина: дарвиновские эволюционные процессы *усиливают помехи*. Как я уже отмечал в главе 1, самое поразительное свойство эволюции путем естественного отбора – это то, что она критическим образом зависит от событий, которые «почти никогда» не происходят. Поэтому теория эволюции, не будучи способной предсказать событие, вероятность которого равна одному на миллиард, но которое приводит к возникновению новых видов, новых генов, новых форм приспособляемости, не может и предсказывать будущее, разве что весьма условно: если то-то и то-то случится (если некое невероятное событие все не перевернет с ног на голову), то произойдет вот это и это. Однако подобное предвидение будущего не является обязательным признаком серьезной науки; предсказание того, что мы

обнаружим, если начнем раскапывать окаменелости – самый очевидный пример, – тоже является предсказанием, несмотря на то что речь идет в этой ситуации о событиях, случившихся миллионы лет назад. Эволюционная биология предсказывает, что вы никогда не обнаружите птицу, покрытую мехом вместо перьев, вне зависимости от того, насколько изолированно и как далеко расположено место раскопок; что вы обнаружите совершенно определенные последовательности ДНК в определенных участках генома любого, даже до сей поры неизвестного, насекомого в любой точке земного шара.

Таким образом, неспособность меметистов предсказать, какие песни войдут в топ-двадцатку хит-парада или какие юбки будут носить через пять лет, не является серьезным препятствием для восприятия теории мемов. Вопрос на засыпку – смогут ли меметисты дать унифицированное объяснение явлениям, обнаруженным исследователями истории культуры, но не вошедшим ни в одну классификацию и не получившим никакого обоснования. Я уже заявлял, что теория мемов может помочь заполнить широкую и тревожную пропасть между передающимися по наследству инстинктами и сознательными изобретениями, между умелыми животными и разумными создателями. Она может заполнить пропасть с помощью теоретической структуры, которая способна без всяких чудес и магии объяснить постепенное накопление творческих способностей: дифференциальное воспроизводство потомства. Сможет ли это сделать какая-то иная эволюционная теория развития культуры, еще предстоит выяснить.

### **Мемы не могут объяснить социальные изменения, а традиционные социальные науки могут**

В этом утверждении не хватает самой сути мемов; заметить это можно, построив аналогичное утверждение про гены. *Гены не могут объяснить сам процесс адаптации (структур, органов, инстинктов и т. д.)*. И это правда, именно поэтому нам нужна молекулярная биология, физиология, эмбриология, этология, островная биогеография и многие другие специализации науки биологии, если мы хотим объяснить, каким образом единичные случаи адаптации работают, и почему они именно адаптации. Эти разные ветви биологии нужны еще и для того, чтобы объяснить, как паразиты эксплуатируют своих хозяев, почему паучьи сети весьма эффективны экономически

для добычи пищи, как бобры строят свои плотины, почему киты издают певучие звуки, и многое другое. Аналогично нам нужны психология, антропология, экономика, политология, история, философия и литературоведение, чтобы объяснить, как и почему явления культуры (плохие и хорошие) работают так, как они работают.

Феодосий Добжанский<sup>[156]</sup> был прав, когда образно заявил: «Ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции», однако он не говорил, что свет эволюции придает смысл всей биологии. Меметика не может заменить тяжелый труд по сбору данных и доказательств по этологии человеческого поведения в музыке и искусстве, религии, производстве, армии, на отдыхе, в семье, среди друзей и товарищей по интересам, в школе, на кухне и во всех иных обстоятельствах человеческой жизни. Меметика лишь предлагает механизм осмысления всех этих данных по некоторым направлениям. Никто не рождается священником, сантехником или проституткой, и то, «как они умудрились стать такими», не может быть объяснено только наследственностью или только мемами, которые они подцепили. Додарвиновская история природы была хорошо развитой, систематизированной наукой с набором гипотез и объяснений, однако Дарвин обогатил ее, позволив посмотреть на многие вещи в другом свете. Центральная мысль этой книги в том, что эволюционные перспективы в целом и меметический взгляд на культуру трансформируют многие из кажущихся вечными загадок жизни, загадок смыслов и сознания, в возможности, не доступные тем, кто никогда не заглядывает дальше привычных образов, знакомых с детства, и не стремится познать больше, чем принято в его среде.

## **Культурная эволюция следует заветам Ламарка**

Это одно из самых популярных «объяснений», почему методы Дарвина не годятся для культурной эволюции, и оно наглядно демонстрирует замешательство (и отчаяние). Скорее всего, те, кто так утверждает, имеют в виду известную и продвинутую для своего времени доктрину Жана-Батиста Ламарка, предшественника Дарвина. Согласно этой доктрине, свойства, полученные индивидуальным организмом в процессе жизни, могут быть переданы потомству генетическим путем: мощные мускулы кузнеца, заработанные тяжким трудом,

передаются его потомкам через гены (а не путем родительского воспитания привычки постоянно упражняться). Похожим образом, с точки зрения Ламарка, страх, вызванный у собаки жестоким обращением хозяина, может стать инстинктивным страхом у ее щенков, которые никогда еще не сталкивались с жестоким обращением, тем не менее боятся. Но все вовсе не так. Не существует способов добавить в гены некую выученную особенность, так, чтобы она передалась следующим поколениям (организму пришлось бы перепроектировать заново соматические [телесные] изменения и разработать генетический способ внести эти изменения в уже завершившийся процесс собственного развития, пересмотреть последовательность собственной ДНК в сперматозоидах или яйцеклетках). Эта на самом деле безумная идея поддерживалась не только Ламарком – у нее было много адептов в XIX веке. Дарвин, было, тоже соблазнился ею, однако ее все-таки дискредитировали в привычной неодарвинистской эволюционной теории. Существуют различные реальные природные явления, которые напоминают теорию Ламарка, поскольку умудряются создать нечто похожее на передачу приобретенных способностей потомству, но генетика тут ни при чем. Например, напуганная собака может отлично передать свой страх щенкам через феромоны («запах страха») или через плаценту, в которой полно гормонов, но ее гены тут вовсе ни при чем. Может действовать и эффект Болдуина, который немножко напоминает теорию Ламарка: поведение, выработанное одним поколением, может создать давление отбора в пользу потомства, обладающего повышенной склонностью или талантом к восприятию этого поведения, делая его постепенно «инстинктивным». Кроме того, на восприятие ученых влияют и текущие «горячие» темы: сложные закономерности развития, обнаруженные специалистами по биологии развития, особые «эпигенетические»<sup>[157]</sup> черты. Консенсус в определении того, что такое «эпигенетическая» черта, был достигнут в 2008 году: «стабильно наследуемый фенотип, возникающий в результате изменений в хромосоме без модификаций в последовательности ДНК» (Berger et al., 2009). Эти темы заслуживают пристального внимания по нескольким причинам: одни исследователи обнаружили удивительные явления на молекулярном уровне в нескончаемой саге эволюционной теории; другие исследователи растребили об этих открытиях, как о воистину революционных, поставив под сомнение выводы неодарвинистов, превращенных тем самым в ортодоксов, и в результате ненавистники Дарвина

из небиологических областей науки наострили уши, возбудившись от услышанного, и подняли ложную тревогу, сообщая всем, что эволюция путем естественного отбора «была развенчана» открытием новой наследственности по Ламарку. Чушь.

По-видимому, некоторые критики мемов находятся под впечатлением вывода о том, что если культурная эволюция действует по Ламарку, она не может действовать по Дарвину (во как!). Критики правы, утверждая, что культура позволяет передать детям ряд черт, полученных их родителями (через пример, обучение, наставление), но это никак не свидетельствует о том, что культурная эволюция не может происходить и путем естественного отбора дарвиновского типа. Это далеко не так. В конце концов, родители могут передавать детям подцепленные ими бактерии и вирусы, и эти явления, несомненно, объект дарвиновского, не ламарковского, естественного отбора. Наверное, эти критики забыли, что эволюция мемов представляет собой *приспособление к окружающей среде самих мемов*, а вовсе не их носителей. Вопрос последователей Ламарка должен заключаться в том, передают ли мемы полученные ими новые свойства по наследству. И здесь, поскольку в этой ситуации различие между генотипом и фенотипом, делающее передачу свойств по Ламарку невозможным, отсутствует, передача свойств по Ламарку перестает быть ересью и становится альтернативным вариантом естественного отбора: у мемов же нет генов (см., например, рисунок 7.2 на стр. 181, Дарвиновское пространство с G-измерением, обозначающим различие между зародышем и сомой; различные позиции на оси G допускают наследование по ламарковскому типу, понимаемое именно так). У вируса, например, нет четких различий между наследуемой мутацией и приобретенным признаком. Репликация и взаимодействие – для большинства целей – представляют собой одно и то же.

Но существует и другой, куда как более интересный способ увидеть черты теории Ламарка в культурной эволюции, и это будет гораздо легче понять, если мы возьмем в качестве примера наши мемы-парадигмы, то есть слова. Как мы видели в главе 9, ребенок, до того как начать имитировать слова, должен слышать около шести токенов – у слов тут шесть «родителей», а не, как обычно, двое (или вообще один, в случае бесполого воспроизводства организма). Я полагаю, что, когда взрослый выучивает новое слово, он его слышит в контексте, делающем



понятным его значение. Я храню копию вашего токена в новой лексической ячейке в моем мозгу. Информационная структура в моей голове – потомок вашего токена, и всякий раз, как я повторяю его вновь, появляются новые токены следующих поколений – внуки и правнуки вроде как – единственного токена, который произнесли вы. Но предположим, что, прежде чем произнести это слово вслух, я слышал его от вас дважды или слышал его из уст других ораторов. Так у меня появляются множественные образцы моего нового слова, множественные родители.

И мы могли бы считать, что у моего нового слова, как у слова ребенка, существует *множество* родителей, стремящихся зафиксировать информационную структуру, образовавшуюся благодаря им. Или же мы могли бы считать, что впервые токен был услышан от *единственного* родителя (как вирус, размножающийся не половым путем), а другие токены помогли закрепить мою версию слова в качестве агентов влияния. В конце концов, когда я услышал токен от вас, мои память и система восприятия настроились на распознавание его свойств, а когда я услышал токен от других, они побудили меня уже воссоздать его самостоятельно. И это не подражание другим людям; это «*инициированное воспроизведение*» (Sperber, 2000). Инициированное воспроизведение само по себе если и не родительство как таковое, но что-то типа акушерской помощи – возможно, предвзятой – для будущего воспроизводства типа. Моя собственная информационная структура нового слова может быть скорректирована этими более поздними токенами, а это, в свою очередь, может изменить его свойства, которые унаследует потомство моей версии. Это чистой воды ламаркизм на уровне мемов, один из возможных вариантов естественного отбора среди дарвиновских популяций. С другой стороны, мы могли бы рассматривать слова и в целом мемы как результат изменчивого, растянутого во времени процесса воспроизводства (как если бы «вклад» отца совершался не при зачатии, а позднее, после того как мать уже родила), невообразимый вариант нашего привычного полового размножения.

Таким образом, существует несколько способов рассматривать культурную эволюцию как подчиняющуюся теории Ламарка, но при этом не воздвигать барьеров на пути империалистических вторжений жуткого дарвинизма в священные чертоги культуры. Стивен Пинкер<sup>[158]</sup> – далеко не поклонник мемов – откровенно признался: «Заявить, что

культурная эволюция следует теории Ламарка – значит, признаться, что не имеешь понятия, как это работает». Тем не менее он кое-что сказал о том, «как это работает»:

Поразительные свойства произведений культуры, их изобретательность, красота и истинность (аналогично сложным адаптивным свойствам организмов) являются результатом умственных вычислений, которые «направляют» – то есть изобретают – «мутации», которые «приобретают» – то есть понимают – «характеристики» (1977, стр. 209).

Это прекрасно демонстрирует традиционный взгляд на то, что именно понимание изобретателями, создателями определяет улучшения – «изобретательность, красота и истина», – которые мы наблюдаем в культуре. Конечно, некоторые сокровища культуры можно приписать гению их создателей, однако гораздо меньшее количество, чем принято считать; а все остальные культурные приобретения покоятся на фундаменте созидания, сформированном на протяжении тысячелетий бессознательными сонмами мемов, соревнующимися друг с другом за время сидения в нашем мозгу.

Некоторые темы возникают прямо в ходе борьбы с критикой теории мемов. Во-первых, не стоит спрашивать, сумели ли Докинз, формулируя эту концепцию, дать лучшее определение, или же удалось ли мне или еще кому-то придумать пуленепробиваемую формулировку. Главный результат, как обычно бывает в науке, должен заключаться в создании доказуемой концепции и наличия перспектив, возникающих в результате ее применения на сегодня. Аналогия с генами дает много возможностей, но не исчерпывающа, и, вероятно, наиболее важным преимуществом теории мемов является то, что она позволяет задавать вопросы о культурных событиях, которые раньше нам просто не приходили в голову. Например: является ли  $x$  результатом разумного творения? Хорош ли  $x$  настолько, что его следует сохранять и передавать будущим поколениям, или это паразитический мусор? Существуют ли альтернативы (аллели)  $x$ , которые были бы обнаружены и устранены?

Во-вторых, мемы конкурируют с традиционными представлениями о развитии культуры только тогда, когда эти представления приписывают людям (или загадочным социальным силам) ничем не подтвержденное понимание,

совершенство замыслов. В главе 13 мы увидим, что меметические перспективы предоставляют всем формам и степеням человеческого понимания равные возможности.

Теория мемов не может назвать себя формализованной наукой и вряд ли когда-нибудь сможет, несмотря на различные новаторские попытки. Но, с другой стороны, те направления эволюционной биологии, которые расцвели под влиянием математических методов, всего лишь отдельные направления, и Дарвин прекрасно обходился без них. Дарвин также мудро отложил вопрос о том, откуда возник эволюционный процесс, пока тщательно не описал промежуточную стадию – «происхождение изменений». Следуя его примеру, теперь, когда мы увидели, как слова и другие мемы произошли, постоянно изменяясь, от своих предков, мы можем вернуться к трудному вопросу, откуда культура в целом, и язык в частности, взялись у нашего вида.

## 12. Истоки языка

*Я не сомневаюсь в том, что язык ведет свое начало от подражания различным природным звукам и их модификации и собственных человеческих криков, подкрепленных знаками и жестами.*

*Дарвин. Происхождение человека*

### Проблема курицы и яйца

Теперь, когда мы поняли, как мемы в целом и слова в частности формируют среду, в которой развивается наш мозг, не пора ли нам отправиться к истокам речи и культуры и попытаться представить, как же это все могло получиться? Как уже было сказано в главе 9, загадка происхождения речи похожа на загадку происхождения самой жизни: оба эти события, случившиеся (вероятно) на этой планете, невероятны, но оставили о себе лишь немного подсказок о том, как же это смогло произойти. Зарождение языка уже названо «самой трудной загадкой науки» (Christiansen and Kirby, 2003, стр. 1), и она остается таковой с тех пор, как Дарвин опубликовал «Происхождение видов» в 1859 году.

Действительно, одним из самых популярных мемов в лингвистике (мем, в распространении которого я принял участие) стало сообщение, что Парижское лингвистическое общество запретило дискуссии о происхождении языка в 1866 году, поскольку эта тема была признана слишком спекулятивной, а в 1872 году инициативу подхватило Лондонское филологическое общество (см. например, Corballis, 2009). Десятки лет эта тема украшала боевое знамя последователей Хомского, которые жаждали отбросить все эволюционные подходы к языку, как «просто истории», не годные для научного анализа.

Оказалось, однако, что Парижское лингвистическое общество не было оплотом передовой науки, скорее наоборот, отстаивало догматические позиции в борьбе с материалистами Антропологического общества и распространяло консервативные монархические и религиозные взгляды! Недавно я прочел у Мюррэя Смита (Murray Smith):

Парижское лингвистическое общество существует до сих пор. На его сайте размещена историческая справка, сообщающая, что в 1866 году разработано положение, которое гласило (статья 2), что «общество не принимает сообщения, касающиеся как происхождения (не “эволюции”. – *МС.*) речи, так и создания универсального языка». Установлением этих правил, рассказывает справка, общество стремилось отдалиться от «позитивистских и республиканских» взглядов. Общество не объявляло спорную тему вне закона: оно озвучило свою позицию по ней (в персональной переписке, 2015).

Десятки лет информация о запрете – слишком невинная, чтобы быть правдой, как выяснилось, – препятствовала эволюционным подходам к истории языка, однако последние достижения в близких областях соблазнили-таки смелых исследователей в области лингвистики, эволюционной биологии, антропологии, неврологии и психологии пойти ва-банк. Вид с высоты птичьего полета – это все, что нам нужно для наших целей, несмотря на обилие разных соблазнительных позиций. Но когда мы рассматриваем эти возможности, мы должны помнить об опасности слепоты в ситуации гамбита (см. главу 2, стр. 42), то есть опасности возведения препятствий на пути воображения. Как я отмечал ранее, первые живые, способные к воспроизведению существа могли быть нелепой кучкой неэффективных частей, но постепенно постоянная эволюционная конкуренция и отбор превратили их в совершенные, эффективные бактерии, которых мы видим сегодня. Какими могли быть предки сегодняшних совершенных языков? Вероятно, это были не слишком понятные, трудные для восприятия поведенческие паттерны, которые редко «срабатывали». Какие условия должны были создаться, чтобы эти ранние версии стали пригодными для развития? Возможно, они даже не «возмещали» усилия по их использованию. Они могли быть просто паразитическими привычками, весьма заразными, от них было трудно избавиться. Так, мы должны спросить: кто стал основным бенефициаром этого процесса, слова или ораторы? Для многих очевидным кажется, что выиграла ораторы, однако это потому, что они никогда не смотрели на это с точки зрения мемов. Нам следовало бы поискать более парадоксальный, извилистый путь, изобилующий ловушками, и тогда мы увидим, что если сегодня

речь служит хозяину-человеку исключительно хорошо, на ранних этапах ее освоение могло выглядеть не столько даром, сколько вынужденной мерой. Независимо от того, где и когда язык возник, он должен был бы обладать следующими свойствами.

*Коммуникативные свойства.* Язык имеет над нами власть, ибо позволяет повелевать, просить, сообщать, наставлять, оскорблять, вдохновлять, запугивать, умиротворять, соблазнять, смешить, развлекать.

*Производительность.* Способность языков генерировать огромное (см. главу 6, стр. 137) количество различных смыслов и значений (предложений, высказываний), составленных из конечного количества лексических единиц. Если рассуждать формально, получается, что количество грамматических конструкций в английском языке бесконечно, не существует правил, согласно которым предложение не может состоять больше, чем из  $n$  слов; но даже если мы были бы ограничены правилом, что в предложении не может быть более, скажем, двадцати слов, количество грамматически ясных, точных предложений, понятных для нормального взрослого человека, все равно оставалось бы невероятным (предложение, которое вы только что прочли, наверняка никто еще не писал, и в нем пятьдесят девять слов, но в этом нет ничего ужасающего, не правда ли?).

*Возможность кодирования.* Способность, как мы уже убедились, приемников/передатчиков языка «сверяться с нормами», удаляя из сигнала вредные шумы, даже если смысл его непонятен.

*Внешние ссылки.* Способность языка ссылаться на вещи, которые не присутствуют в настоящем окружении коммуницирующих, за пределами поля зрения, в прошлом, в воображении, существующие лишь гипотетически.

*Простота усвоения.* Замечательная быстрота (по сравнению с чтением, письмом и арифметикой, к примеру), с которой ребенок усваивает разговорный язык и язык жестов.

Может показаться, что другие социальные млекопитающие – обезьяны, волки, слоны, летучие мыши – тоже могли бы пользоваться речью, если бы она у них была; у некоторых животных существуют уже исследованные коммуникативные таланты, однако ни один вид не обладает способностью, даже

отдаленно напоминавшей бы человеческий язык<sup>73</sup>. Каким-то образом наши безъязыкие предки наткнулись на таинственный путь к этому сокровищу и слепо отправились по нему, получив по дороге целый ряд преимуществ и не только не утратили свои позиции в битве за выживание, но и сорвали в конце концов приличный куш. Как и почему? И почему другие виды не обнаружили этот Подарок Небес?

Я не могу вспомнить никого, кто отрицал бы, что необходимым предшественником речи должен быть *некий* долингвистический способ общения, которому бы способствовали некие генетические усовершенствования. Например, *инстинкт кооперации с сородичами* наблюдается у многих социальных видов, от степных собак до слонов и китов; и если дополнить эту способность важнейшей инстинктивной привычкой *подражать* (родителям, старшим, сверстникам), то вполне может получиться подталкивающая культурную эволюцию среда – она в итоге и возникла вокруг нас и помогала развивать предрасположенность к речи. Иначе говоря, слова вполне могут оказаться лучшими мемами, но они не были первыми мемами. Подобные инстинкты не могли бы возникнуть и развиваться без серьезных изменений в поведении и окружающей среде, которые постоянно поднимали бы планку для членов сообщества и создавали давление естественного отбора на *усиление склонности* к более активному, добровольному, внимательному сотрудничеству. Похожим образом инстинкт подражания старшим может влиять на улучшение качеств подрастающего поколения, однако не у всех. Неужели генетическая эволюция откорректировала развитие одной из линий гоминидов, дав им инстинкты, которые так или иначе привели их к более активному распространению культурных инноваций, чем у других линий? Какие требования естественного отбора могли бы вызвать это? Появилось ли сотрудничество в сообществе раньше, чем речь? Шимпанзе часто прибегают к чему-то вроде коллективной охоты, когда нападают на обезьян-колобусов. Могло ли некое изменение в окружающей среде заставить группу гоминидов (наших предков) активнее прибегать к сотрудничеству и могло ли это привести к смещению привычного направления внимания? (Tomasello, 2014) Какое преимущество принес детям наших предков их интерес к вокализации в сообществе и старательное подражание взрослым?

Ричерсон и Бойд в книге «Не геном единым» (Richerson and Boyd. Not by Genes Alone, 2004) намеренно умалчивают о речи. Где-то на середине книги они сообщают: «До сих пор мы не говорили ничего о речи, но причина этого проста: у палеоантропологов нет никаких идей по поводу того, как у человека развилась способность говорить» (стр. 143–144). Мы утыкаемся в провал длиной два миллиона лет, наполненный противоречиями, небольшим количеством нейро-анатомических деталей (полученных при исследовании ископаемых черепов гомининов), которые позволяют все-таки предположить, что элементарные способности к речи существовали у гомининов на протяжении миллионов лет, и свидетельствами того, что еще 50 тысяч лет назад язык был в лучшем случае рудиментарным.

А не могла ли речь понадобиться для передачи навыков при изготовлении каменных орудий? Для обмена благами (хозяйственными предметами, продуктами питания, инструментами)? Для поддержания огня в очаге? Можем ли мы представить молодых гомининов, которым требовалось напрячь все их самообладание и самоконтроль для поддержки опасного огня, и не имеющих возможности получить вербальные напутствия (а потом и похвастаться)? По свидетельству Сью Сэведж-Рамбо<sup>[159]</sup> (Sue Savage-Rumbaugh, в частной переписке, 1998), обезьяны-бонобо в неволе обожают сидеть вокруг костра, однако способны ли они были бы обучиться собирать дрова, поддерживать огонь долго-долго, пополнять запасы топлива, избегая при этом совать лапы в открытый огонь? Каков бы ни был ответ на этот вопрос, он не поможет нам пролить свет на то, способны ли были наши предки обучать друг друга поддерживать огонь до того, как у них появилось пусть самое примитивное, но подобие речи. Почему же нет? Потому что бонобо эволюционировали вместе с нами от общих предков, за тот же период в шесть миллионов лет; за этот период образовалась не поддающаяся точной оценке огромная пропасть, разделяющая возможности и таланты обладающего развитой речью, образованного человека-исследователя, способного построить программу обучения для бонобо в неволе, и перспективами взрослого гоминина, воспитывающего своих детенышей.

Как я однажды уже отмечал (1978), «медведи могут управлять велосипедом, и это удивительный факт, имеющий исключительно важное значение». Могли ли наскальные рисунки в пещере Ласко (их возраст оценивается примерно в



20–30 тысяч лет) быть нарисованы безъязыкими представителями *H. Sapiens* (см. Humphrey, 1998)? Этот и другие ключевые вопросы истории языка пока остаются без ответов – и неизвестно, найдем ли мы на них ответ когда-нибудь.

Откладывая на потом гипотезы о том, когда именно возникла речь, Ричерсон и Бойд позволили себе использовать минималистичные (относительно одного очень важного аспекта) модели: в их построениях почти не предполагается понимание, поскольку не предполагается и *коммуникация*. (Я обнаружил, что это помогает моим студентам, читающим их книгу, задать самим себе вопрос: «Что можно было бы сделать, чтобы культура возникла у черепах, чаек или овец?» Это один из способов удержаться от того, чтобы приписать понимание рассматриваемым существам и сохранить ясное воображение.) К примеру, Ричерсон и Бойд используют модели, в которых передача информации предполагается пристрастной, пристрастие может иметь любую природу и выделять некоторые мемы, превращая их в предпочтительные для передачи другим<sup>74</sup>. *Пристрастная передача информации* выступает в роли естественного отбора, *независимо от того*, какова природа пристрастия – доброта, ум или понимание. Пристрастие или предубеждение, диктующее «копируй большинство» (выбор конформиста), «копируй успешного», «копируй модного», может стать более выгодным для победы в отборе, чем «копируй все, что движется», «копируй первого замеченного взрослого». И хотя информация перемещается от А к В всякий раз, когда В копирует А, это не всегда можно назвать коммуникацией, точно так же, как коммуникацией не является ситуация, когда В цепляет от А инфекцию.

Что же лучше в подобных минималистских условиях – привычка к бездумному (как правило) подражанию или обучение методом проб и ошибок? Лучше, но для чего и для кого? *Cui bono*? Лучше для отдельных особей-подражателей, для приспособляющейся популяции, или для самих мемов? Ричерсон и Бойд отлично осведомлены о том, что распространяться могут и культурные явления, обладающие слабой способностью к адаптации, однако утверждают, что до тех пор, пока более *готовая к адаптации* культура (то есть та, которая способствует генетическому закреплению качеств тех, кто ею обладает) не утвердится, закрепленные генетически привычки и особенности, на которых она базируется, будут подвергаться влиянию естественного отбора. Сравнение мемов

и вирусов делает это высказывание более понятным. Вирусы не могут размножаться сами по себе; они зависят от копировального аппарата, находящегося в ядре живой клетки, и этот механизм является результатом изысканий природы, длившихся миллиарды лет. Мемы, полезные или не очень, тоже прежде всего должны быть воспроизведены, и, по крайней мере, одно генетически закрепленное качество – склонность заботиться друг о друге и передавать полученные умения – служит основой для их распространения и закрепления.

Для создания и оптимизации благоприятной среды при обмене информацией нужно выполнить серьезную работу, и «кто-то должен за нее заплатить», но как только удастся создать примитивную копировальную систему, как ее тут же могут захватить злоумышленники-эгоисты. Возможно, что мы всего лишь обезьяны с мозгами, манипулируемые мемами тем же манером, каким нами манипулирует вирус гриппа. Вместо того чтобы изучать качества, которыми наши предки должны были обладать для освоения речи, возможно, нам следовало бы рассмотреть необычные *уязвимости*, которые могли сделать наших предков идеальными носителями заразных, но не инфекционных привычек (мемов), которые позволили нам выжить и оставаться активными достаточно долго для того, чтобы распространять их в нашей популяции.

До сих пор результатом эволюции культуры был потрясающий прирост человечества, и в любом уголке земного шара можно обнаружить тысячи мемов, которые не попали бы туда, если бы их не оккупировал *H. Sapiens*. Точно так же, как муравей, взбирающийся по травинке в небо, служит транспортным средством, доставляющим ланцетовидного сосальщика к месту назначения в желудке коровы или овцы, астронавты, летящие на Луну, возможно, служат для мемов способом попасть в головы следующего поколения ученых зануд<sup>75</sup>.

Взгляд на действительность с точки зрения мемов позволяет сделать небольшую, но полезную поправку к различным моделям двойного наследования или обоюдного взаимовлияния генетической и культурной эволюций (Cavalli-Sforza and Feldman, 1981; Boyd and Richerson, 1985, и другие). Адаптация (улучшение приспособленности) может передаваться и генетически, и культурным путем. Путь передачи *генетической* информации совершенствовался миллиарды лет, это инженерное чудо потрясающей сложности, от которой

захватывает дух, обладающее специальной копирующей машиной в виде ДНК, разными корректирующими механизмами, системами удаления геномных паразитов (если некая мошенническая ДНК попытается проникнуть в геном, ущерб, ею нанесенный, достаточно хорошо проверяется и устраняется)<sup>76</sup>. *Культура* тоже смогла создать целый сонм разных усовершенствований, позволяющих упростить и сделать более надежной передачу информации, правда, за значительно более короткий период, и многие из ее творческих находок, совершенствующих и оттачивающих полезные навыки, представляли собой эволюцию самих мемов, стремящихся соответствовать развитому мозгу, чьи генетические улучшения, в свою очередь, старались угнаться за усложняющимися мемами; это был процесс коэволюции, в котором «исследователями» работали мемы, а процесс «развития» осуществляли гены. Новые качества мемов сделали их воспроизводство в мозгу более эффективным, а мозг, который еще не был достаточно развит для работы с ними, смог «записать их», что вызвало серьезные и затратные генетические корректировки в его устройстве и улучшило условия функционирования и мемов, и их носителей.

Этот базовый сценарий повторился сотни раз на заре эры компьютеров, когда совершенствование программного обеспечения влекло за собой усложнение аппаратуры после того, как программы доказывали свою работоспособность. Если вы сравните сегодняшние компьютерные чипы с их предшественниками пятьдесят лет назад, вы увидите множество новшеств, которые были вначале разработаны как программные системы, как *имитации* новых компьютеров, функционировавших внутри существовавших на тот момент. Когда же их достоинства оказывались неоспоримыми, а недостатки были устранены или минимизированы, они уже превращались в спецификации для разработки настоящих новых чипов для процессора, более скоростных версий *имитации*. Когда сформировалась новая цифровая среда, функционирование специализированных устройств было вначале отлажено в виде программ, работающих на компьютерах общего назначения, на которых проверку можно провести быстро и дешево, потом протестировано в «полевых условиях» наравне с конкурентными образцами, и только лучшие получили место в «*спецоборудовании*». К примеру, в современных смартфонах помимо многочисленных программ, наслаивающихся друг на друга и дополняющих друг друга,

специальных графических редакторов, распознавателей и синтезаторов речи, по-прежнему действуют потомки первых программ, возникших когда-то в Пространстве созидания.

Программное обеспечение всех этих компьютеров проектировалось сверху вниз, по нисходящей, естественно, и сопровождалось серьезными исследованиями разных проблем из области акустики, оптики и других соответствующих направлений физики, анализом затрат и выгод. Процесс его создания весьма далек от слепого, идущего снизу вверх творчества дарвиновской эволюции, требующего, конечно, неизмеримо больше времени. К примеру, ваш смартфон обладает специальной программой для формирования речи, но он не может сам выбрать, говорить ему по-английски или по-китайски: эту способность он может обрести, только определив, в какой стране он работает. Почему? По тем же причинам (свободно плавающая рациональность) детский мозг изначально нейтрален по отношению к языкам: универсальность расширяет возможности для развития. Это может измениться: если постепенно какой-то из земных языков приобретет глобальное распространение (каждый год сотни языков исчезают навсегда), детский мозг может приобрести некие предрасположенности к изучению именно этого языка. Постепенно это свойство может позитивно закрепиться, и через несколько поколений человеческий мозг утратит свою базовую лингвистическую универсальность.

Это могло бы стать ярким примером эффекта Болдуина, демонстрирующим, как он *снижает* генетическое разнообразие и универсальность, ограничивая поведение (или возможности развития) генетически контролируемым «наилучшим выбором», превращая богатство возможностей в обязательный набор, как мы уже видели в главе 9 (стр. 217).

Как только направление культурного развития стабилизируется в форме сотрудничества между мемами и мозгом, программой и аппаратурой, на которой она установлена, начинается распространение, несмотря на всяческие контрмеры, разнообразных культурных паразитов (мошеннические культурные модификации, в терминологии Бойда и Ричерсона, паразитические мемы – в терминологии Докинза), развивается та же гонка вооружений, что и в любой другой области эволюции.

Далеко не всякая среда может стать благодатной почвой для развития культурной эволюции. Если рассматривать тех, кто копирует информацию, как *сборщиков* информации, а тех, кто изучает, как *производителей* информации (Richerson and Boyd, стр. 112, цитата из Kameda and Nakanishi, 2002), можно заметить, что должно было бы существовать еще и нечто вроде компромисса, создающего равновесие, при котором новаторы несут затраты на проектно-исследовательские работы (не в области распространения информации, а в области изобретений и открытий, которые ее поставляют), а потребители помогают снижать стоимость информации<sup>77</sup>. Тот факт, что даже простые модели демонстрируют подобное динамическое равновесие, позволяет предположить, что теоретически может существовать даже популяция, не владеющая речью, но чрезвычайно любознательная (способствует различным изысканиям, даже если они затратны) и сговорчивая (способствует активному копированию, причем даже устаревшей информации)<sup>78</sup>. Однако эта особенность зависит от степени изменчивости окружающей среды: если окружающая среда либо слишком предсказуема, либо слишком непредсказуема, распространение культуры (копирование) не приживается. Это наводит на мысль о существовании пограничных условий: культура будет распространяться только в «зоне Златовласки»<sup>[160]</sup>, которая не слишком горяча, то есть не хаотична, и не слишком холодна, то есть не статична, и существует достаточно долго, чтобы позволить эволюционному процессу создать новые привычки и закрепить их в популяции. Если подобные длительные периоды случаются редко, популяция, которая в иных условиях была бы готова к распространению культуры, вряд ли сможет совершить необходимые шаги.

Культура стала потрясающе успешным и удачным шансом для *H. Sapiens*. Всякая теория происхождения культуры, не включающая в себя ни одного препятствия, ни одного барьера, преодоленного тем или иным образом, уязвима для критики, если распространение культуры было столь простым делом, многие виды – млекопитающие, птицы, рыбы – тоже были бы сейчас культурными существами. Одним из вариантов таких ограничений могла бы быть как раз окружающая среда, достаточно активно изменяющаяся, не слишком однообразная и не слишком разнообразная. Ученые исследуют и другие вероятные факторы. Например, хождение на двух ногах с вертикально закрепленным туловищем стало любимым

аргументом ученых еще со времен Платона, описавшего человека как двуногое существо без перьев. Среди гоминидов только гоминины обладают подобной способностью, которая, безусловно, освободила руки наших предков для изготовления артефактов, переноса с места на место результатов труда и необходимого для их изготовления сырья. Однако эволюция не обладает даром предвидения, поэтому первоначальная плавающая рациональность этого усовершенствования, вероятно, могла быть совсем иной. Мы снова сталкиваемся с проблемой яйца и курицы: могли ли первые попытки изготавливать инструменты (хотя бы такие, как мы наблюдаем у шимпанзе) создать давление естественного отбора на ловкость рук и сделать их способными перетаскивать сырье и готовые инструменты на далекие расстояния, или это, наоборот, вертикальная ходьба, возникшая по совсем другим причинам, способствовала возникновению Пространства созидания для удачного изготовления инструментов? Множество гипотез выдвигаются по этому поводу. Гипотеза «саванны» предполагает, что ставший очень сухим климат заставил наших предков слезть с деревьев и переместиться в травянистые степи, и прямохождение стало более удобным способом передвижения, поскольку позволяло видеть дальше в густой траве (и/или минимизировало воздействие палящего солнца, снижало энергию, затрачиваемую на передвижение); а гипотеза болотных (или водных) обезьян (A. Hardy, 1960; Morgan, 1982, 1997) выдвигает в качестве занятия для рук сбор новой питательной пищи – моллюсков на мелководье. Возможно, новой «резервной» пищей в голодные годы стали водные растения (Wrangham et al. 2009), заставившие лезть за ними в воду, переходить реку вброд, задерживать дыхание и вызвавшие другие физиологические изменения. Все это очень спорно, и, скорее всего, останется спорным еще какое-то время. В любом случае могло ли прямохождение и связанные с ним новые способности и умения открыть шлюзы для бурного развития речи и культуры?

Еще одной версией того, что сыграло роль толчка в развитии, предполагается *социальный интеллект* (Jolly, 1966; Humphrey, 1976): способность интерпретировать других как интенциональные системы, чьи действия можно предвидеть, наблюдая за тем, что привлекает внимание других, и выясняя, чего они хотят (еда, побег, стремление опередить, вероятность спаривания, желание устранить соперника). Эта способность часто обозначается аббревиатурой ТОМ (theory of mind, теория

разума, или модель психики человека), однако этот термин нельзя считать правильным, поскольку он предполагает что те, кто ею обладают, являются всезнающими теоретиками, сборщиками научных данных, с гипотезами наготове, а не задницей-чующих-что-то-там-не-то-сам-не-знаю-что доморощенных предсказателей, одаренных талантом предвидения, смысла которого им знать и не положено. Возможно, во всяком случае, что подобная способность необходима для передачи сложной культурной информации, в то время как прямохождение требуется для возникновения сложной материальной культуры – производства орудий труда, оружия, жилья, хранилищ, одежды, лодок.

По мнению Майкла Томаселло<sup>[161]</sup> (Michael Tomasello, 2014), видного исследователя эволюции человеческого познания, способность предвидения чужих действий, поначалу возникшая как конкурентное преимущество (между представителями вида и во время борьбы за добычу), могла постепенно эволюционировать в инстинкт сотрудничества, рудиментарные проявления которого можно наблюдать у охотящихся шимпанзе, к примеру; а эта способность эволюционировала дальше в «еще более сложные процессы совместной деятельности, в том числе способность к постановке общей цели, развитию общего внимания, социальной координации действий» (стр. 34). Он утверждает, что новые экологические вызовы (например, исчезновение пищи, пригодной для индивидуального собирательства, рост популяции и конкуренция между разными группами) воздействовали непосредственно на социальное взаимодействие людей и их организацию, подталкивая их к эволюции более тесных форм взаимодействия (например, сотрудничество в области добычи пищи, в области организации совместной защиты и координации действий, стр. 125).

Томаселло считает язык «краеугольным камнем исключительно человеческого общения и мышления, но не его фундаментом» (2014, стр. 127), и я согласен с его выводом о важности длительной и сложной *долингвистической* культурной и генетической эволюции, без которой не было бы языка; когда язык возник, наконец, это позволило *кумулятивной* культурной эволюции (и, в свою очередь, генетической эволюции) дать старт постепенно ускоряющемуся и все более эффективному и удивительному процессу накопления новых знаний и открытий. Язык вряд ли служит фундаментом, но я не назвал бы его и

краеугольным камнем. Я характеризовал бы его как стартовую площадку для человеческого общения и мышления.

В книге *Niche construction, biological evolution, and cultural change* – «Создание ниш, биологическая эволюция и культурные изменения» (Laland, Odling-Smee, and Feldman, 2000) авторы предлагают концепцию *создания ниш*, идею того, что организмы не реагируют немедленно на селективную среду, в которой они родились; но их деятельность довольно быстро перестраивается в соответствии с оценкой этой среды, создавая новые факторы отбора и устраняя прежние. Поэтому условия ниши, в которой живут потомки, могут существенно отличаться от тех, в которых приходилось выживать предкам. Создание ниш – это не только результат выборочного действия естественного отбора, это еще и важная, даже порой дестабилизирующая, причина новых селективных воздействий, подъемное устройство, действующее в Пространстве созидания. Нет никаких сомнений, что наш вид был активно вовлечен в строительство ниши под себя.

Стивен Пинкер (Steven Pinker, 2003, 2010) назвал весь наш мир «когнитивной нишей», подчеркивая тем самым, что она является *продуктом* человеческого понимания. Бойд, Ричерсон и Хенрих (Boyd, Richerson, and Henrich, 2011) с ним не согласились и предложили другое определение, которое лучше всего назвать «культурной нишей», платформу умений, на которой может произрастать понимание. Как мы еще убедимся, созидательно-изыскательские силы, создавшие эту нишу, в которой мы обитаем и сегодня, представляли собой смесь дарвиновских восходящих процессов и нисходящего разумного созидания. Наша ниша не похожа ни на какую другую, ни у одного вида такой нет. Она почти не включает в себя ни жертв, ни хищников (ну разве что вы рыбак или серфер в самом любимом акулами уголке моря), среда обитания состоит из одних только артефактов и одомашненных растений и животных, социальные роли, богатство, репутация, образование и стиль (в одежде, речи, пении, танце, игре) в значительной степени вытеснили сильные мускулы, способность быстро бегать и острое зрение из категории преимуществ, обеспечивающих генетическую приспособленность.

Роль, которую язык сыграл во внедрении и распространении этих изменений, настолько очевидна, что возникло что-то вроде традиции корректирующей критики, настаивающей на том, что, по крайней мере, примитивные виды сельского хозяйства, рыболовства, изготовления одежды,



религиозных верований, украшений, приготовления пищи и других стандартных культурных занятий могут появиться и распространиться *без* языка. Ритуальная подготовка тел к погребению, к примеру, обязательно предполагает что-то типа веры в загробную жизнь, однако трудно вообразить, как вообще можно отправлять какие-то культы без вербального выражения веры. В конце концов, лингвистические и нелингвистические способы передачи добытой с трудом информации могут сосуществовать, поэтому, как обычно, мы можем предположить, что взаимодействие людей в течение тысячелетий привело к постепенному распространению все более эффективных и систематических способов (мемов), включая и пути их освоения, такие как переход от грубой имитации к ученичеству (Sterelny, 2012). Распространение некоторых мемов требует совместного внимания, некоторые (прото) – лингвистического руководства, а некоторые – серьезного лингвистического инструктирования, включающего в себя всякие мнемонические мантры и другие подобные штуки, без всякого сомнения.

Давайте рассмотрим интересное упражнение для воображения: спросите себя, как – в деталях – любой родитель-животное (собака, волк, дельфин, гоминин, лишенный речи) может передать свой тяжело доставшийся ему опыт детенышу без использования слов. Предположим, что волк, например, на собственном горьком опыте усвоил, что дикобразов лучше обходить стороной, чем переть на них танком. Как он может передать свои познания щенкам? Возможно, подводя их к самому мирному дикобразу и подавая сигналы *«держись подальше!»* тем или иным способом. Усвоение урока будет зависеть от внимания и доверия/послушания детей (то же самое проделывают и человеческие родители с еще не научившимися говорить младенцами, предупреждая их об опасности горячих печей и других аналогичных предметов, правда, с переменным успехом). Однако в отсутствие примера, способного привлечь внимание молодежи к инструктору или учителю, шансов на успех маловато. Способность языка направлять внимание на умозрительные вещи и обстоятельства дает нам величайшее преимущество.

В своей последней книге Дерек Бикертон<sup>[162]</sup> (Derek Bickerton, 2014) рассматривает эту возможность «ссылаться на отсутствующее» как ключевое новшество языка, однако он по-новому ставит вопрос, который мучает всех исследователей, задавая его прямо в названии книги: *«Больше, чем требует*

*Природа: язык, мышление и эволюция*». «Зачем человеческий вид получил мозг, который кажется куда как мощнее, чем необходимо любому представителю человечества для выживания?» (стр. 1). По мнению Бикертон, «когнитивный разрыв между людьми и животными – ахиллесова пята эволюции» (стр. 5), и он не может быть объяснен, по его мнению, никаким самым суровым естественным отбором, приведшим якобы к все возраставшим коммуникативным способностям, определившим возникновение речи. К примеру, социальным животным необходимо следить за своим положением среди сородичей и кто кому что сделал, однако важные, стратегического значения, сплетни не могли распространяться,

пока язык не смог достичь достаточного уровня развития. Другими словами, на ранних стадиях развития речи люди вряд ли могли бы проявлять хоть малейший интерес к сплетням, пока иные причины привели к совершенствованию способности говорить. Поэтому слухи и сплетни не могут претендовать на роль фактора естественного отбора, лежащего в основе появления языка (стр. 63).

Это напоминает знакомые аргументы креационистов, ссылки на то, что пока глаза, крылья или жгутик бактерии не сформируются, они вроде как совершенно бесполезны, и поэтому нет смысла им передаваться по наследству, этакий *нельзя-получить-здесь-то-чего-нет-там* упрек эволюционисту. Но Бикертон вовсе не креационист, и после изложения того, что он полагает недостатками в чужих гипотезах, он дает свое объяснение «парадокса познания» (стр. 79):

Если мы исключим обычные процессы отбора и магические версии эволюции, что у нас останется? Ответ, состоящий из двух вещей: слов и их воздействий на нейронные сети. Изобретение – а это могло быть только изобретением, хотя, конечно, бессознательным и непреднамеренным, – символических единиц оказало необычайное воздействие на мозг (стр. 91).

Я наслаждаюсь иронией этой цитаты: эта дихотомия между эволюцией и изобретением и утверждение бессознательного Прометея приступа творчества, поскольку в течение больше

чем десяти лет знакомства Дерек получал удовольствие, поддразнивая меня с помощью предложения дать ему пример – *всего один пример* – объяснения с помощью мемов какого-нибудь социального или культурного феномена, который иначе объяснить невозможно. На собственный вопрос он ответил *двумя* примерами: человеческая речь и познание. Он не облек свой ответ в терминологию мемов (они отсутствуют в указателе к его книге), однако в его книге обнаружили несколько фраз:

Как мозг реагирует, когда слова попадают в него (стр. 100)?

Самая вероятная реакция мозга на колонизацию его мемами (стр. 108).

Произнесение слов – автокаталитический процесс: чем чаще вы их используете, тем ловчее вы с ними обращаетесь, пока не научитесь строить фразы еще до того, как произнести их (стр. 123).

В книге есть отрывок, из которого видно, в каком месте лодка дала течь:

Следует помнить, что (прото)лингвистическое поведение должно было бы быть выгодным с момента возникновения, с первых высказываний, иначе оно никогда не закрепилось бы генетически. Поэтому следует подумать, помня про любимый естественный отбор, какими должны были бы быть эти первые высказывания и *могли ли они быть достаточно полезными*, чтобы сохраниться и закрепиться (стр. 63).

Или достаточно *заразными*! Он проигнорировал возможность того, что после распространения привычки подражать без понимания, поддерживаемой своего рода простой («животной») коммуникативной эффективностью, которую дает даже примитивное общение, естественный отбор *мемов*, вне зависимости от их полезности (для человеческой приспособляемости), мог взять на себя заботу об их распространении<sup>79</sup>. Они могли быть незабываемыми и привлекающими внимание, как синантропные виды, но не особо полезными, по крайней мере сначала.

Основываясь на работе Томаселло, Бикертон считает, что переход от сотрудничества к полноценной речи должен был бы

преодолеть *конфронтационную очистку*: изменение климата потребовало от наших предков смены диеты и превратило их в собирателей в саванне, где им было необходимо защищаться от других собирателей и хищников; поэтому им пришлось сбиваться в большие группы, вооружившись острыми каменными лезвиями и, вероятно, копьями. Охотиться большими группами было, однако, неэффективно, удобнее оказалось отправлять одного-двоих разведчиков в разных направлениях и заставлять их отчитываться на месте базирования группы (как пчел-медоносов) всякий раз после обнаружения достойной добычи. Как пчелам, им надо было наилучшим образом донести информацию о том, где и какой источник пищи найден. По мысли Бикертонна, именно таким образом родилась способность «ссылаться на отсутствующее», семантическая власть (ее не было в простых предупреждениях об опасности или брачных призывах), позволяющая привлечь внимание к невидимому, неслышимому. Пчелы, а не бонобо – вот вид, над которым следует задуматься.

Должна была существовать некая последовательность ловушек и бутылочных горлышек, которые наши предки умудрились преодолеть. Конечно, они при этом не думали, почесав в затылке: «А давай придумаем язык, ведь с его помощью мы сможем координировать нашу деятельность и управлять всем на свете!» И почти столь же очевидно, что они не просто так становились все умнее, умнее и умнее своих родственников гоминидов благодаря своим «улучшенным генам интеллекта» и постепенно стали настолько сообразительными, что превратили допотопные хрюки и стоны в грамматические конструкции. Мутации, не поддерживаемые давлением естественного отбора, исчезают всего за несколько поколений. Каким-то образом наши предки попали в условия, в которых создалась редкая возможность получить этот большой выигрыш. Что могло удержать других, похожим образом оснащенных гоминидов, использовать те же возможности? Ричерсон и Бойд (2004) назвали это дилеммой адапциониста (стр. 100) и заметили:

Стало еще непонятнее, что же случилось в раннем плейстоцене, но знать то, чего вы не знаете, не менее важно, чем знать то, что вы знаете (стр. 142).

Итак, происхождение речи и происхождение жизни по-прежнему остаются загадками, нерешенными проблемами

науки, однако в обоих случаях нет недостатка в довольно правдоподобных версиях, ожидающих опровержения или превращения в подтвержденные гипотезы, соблазнительное поле деятельности для будущих исследователей.

## Извилистые тропы человеческих языков

Последующая эволюция протолингвистических явлений, начавшаяся сразу после закрепления новых качеств, тоже полна загадок и дает обширный материал для споров.

1. Во-первых, наверняка существовал протоязык, состоявший из коротких высказываний, наподобие предупреждающих криков мартышек-верветок<sup>80</sup>, не очень эффективный и лишенный смысловых различий между императивными и декларативными высказываниями, позволявшими бы отличить фразу «лезь немедленно на дерево!» от фразы «леопард приближается!» (Bickerton, 2009, 2014; см. также Millikan, 2004, презентацию «тяни-толкай»). Эти сигналы были спровоцированы серьезными событиями в жизни гоминина, поэтому становились надлежащими и узнаваемыми реакциями на важные вызовы, и эти вызовы вместе с сигналами включались в *умwelt*, не требуя со стороны бенефициаров семантического анализа большего, чем нужно для распознавания тревожных криков других видов.

2. Вероятно, затем появился язык жестов, очень похожий на язык глухонемых, он сопровождался вокализациями, привлекавшими внимание и подчеркивавшими наиболее важные моменты в сообщении (Hewes, 1973; Corballis, 2003, 2009). Говорить, не сопровождая свои слова жестами, затруднительно для многих людей и сейчас, и вполне возможно, что жестикуляция и вокализация со временем поменялись местами, жесты сегодня играют вспомогательную роль, которую когда-то исполняла вокализация. Рудиментарные движения руками, которые многие из нас выполняют бессознательно и от которых невозможно избавиться, могут быть на самом деле ископаемыми следами древнего языка.

3. Возможно, существовали ритуалы типа «хождения гоголем» перед аудиторией, во время которых самцы гомининов демонстрировали свои таланты вокализации, наверняка включавшие импровизации, типа конкурсов пения у соловьев и других певчих птиц. Слоги вряд ли должны были иметь какое-нибудь значение, помимо привлекательного звучания,

эффективность сводилась к музыкальности, к созданию приятной новизны с не менее приятным узнаванием. *Гра-ля-ля, хей ханни нанни, дерида дерида, фаляляляля, ЭЙ-О-ЭЙ-О-ЭЙ-О*. Самки должны были бы, в свою очередь, развить собственный дар бессмысленной болтовни как побочный продукт критических навыков, необходимых для выполнения судейских обязанностей во время соревнований. Как и люди, многие певчие птицы заучивают свои песни, которые выполняют роль признания в собственном совершенстве во время брачного соперничества; выявлены поразительные нейроанатомические параллели между мозгом певчих птиц и человека (Fitch, Huber, and Bugnyar, 2010). Однако Харфорд (Hurford, 2014) отмечает, что способность к полноценной речи развивается до достижения возраста половой зрелости и «привлекать половых партнеров до того, как особь достигла возраста репродукции, было бы напрасной тратой усилий и грозило бы нанесением вреда» (стр. 172). Но это не имеет решающего значения, и половой отбор (см. например, Miller, 2000) мог бы сыграть определенную роль в формировании лингвистической виртуозности.

Ясный и четкий анализ этих явлений дан в книге Джеймса Херфорда<sup>[163]</sup> «Происхождение языков. Краткое руководство (James Hurford. The Origins of Language: A Slim Guide, 2014), его особенно украшает признание (пусть и не явное) того, что в этой ситуации надо отвечать не только на вопрос *как это получилось*, но и на вопрос *зачем?*<sup>81</sup> К примеру, язык состоит из двух различных композиционных систем, «фонетическая тактика» (она управляет порядком, в котором фонемы следуют друг за другом, вне зависимости от смысла – и исключает возможность появления в языке таких слов, как *бтриязса* или *кжмиши*) и «морфосинтаксис» (он управляет порядком слов, употреблением суффиксов и префиксов, позволяющими создавать новые смыслы из смыслов). Зачем нужны два композиционных уровня, один семантический, а другой нет? Фонетическая структура языка диктуется возможностями произношения, слуха и памяти.

Наш речевой аппарат способен издавать ограниченное количество звуков, а наши уши способны улавливать различия звуков тоже в определенных пороговых границах.

Итак, соображения чисто физической экономии энергии и эффективности диктуют композиционные решения на уровне фонетики, однако что движет поиском композиционных возможностей в языке?

Если мы можем составить звуки в запоминающиеся последовательности и у нас достаточно памяти для хранения тысяч подобных последовательностей (то есть слов), то мы, используя семантически нагруженный синтаксис как композиционный метод, получаем эффективное решение задачи выражения огромного количества смыслов и значений (стр. 127).

Продуктивность языков «стимулируется» их полезностью, способностью сообщать множество разных вещей о мире (стр. 128).

Таков один из способов Херфорда намекнуть на свободно плавающие рациональности, которые дают ответ на вопрос *зачем?* в эволюции языка. Цель, *raison d'être*<sup>[164]</sup> повышения продуктивности языка состоит в том, чтобы повысить выразительную силу коммуникационной системы, не увеличивая чрезмерно количество составляющих ее элементов. Отвлечемся на секунду – нам следует упомянуть также о предположении Бикертонна, что ранние протоязыковые высказывания не могли передавать «большое количество смыслов», поэтому эта новая «задача» не могла быть неким обязательным шагом для первых пользователей протоязыка. (Попробуйте сравнить эту ситуацию с воображаемой попыткой снять с высоко расположенной ветки спелый фрукт: вы знаете, что фрукт хорош, и у вас есть мотивация для совершения серии попыток достать его. Соорудить подобие лестницы проще, чем подобие грамматики. Что же послужило той соблазнительной наградой во времена создания языка?) Ни один изобретатель языка не мечтал о создании столь совершенной коммуникационной системы – не в большей степени, чем клетка *мечтала* о делении, – однако при ретроспективном взгляде на эти события их логика становится понятна. Но какой процесс может раскрыть нам рациональные причины? Херфорд весьма уклончиво отвечает на вопрос «*Как это получилось?*», однако в его книге есть любопытный пассаж о произношении:

Обычно люди разговаривают так же, как и окружающие, в зависимости от возраста и личности, и чаще всего бессознательно. Эволюция произношения звуков представляет собой случай «самоорганизации». Система эволюционирует не путем сознательного планирования, а путем постепенного накопления множества крошечных улучшений и дополнений, возникающих в процессе индивидуальных реакций на возникающие обстоятельства (стр. 153).

Этот процесс постепенной систематизации и повышения продуктивности, судя по всему, направляется двумя поддерживающими действие друг друга рациональностями. «В интересах» звуковых мемов, наполненных смыслом или нет, выработать отличия от других конкурентов, а также использовать любые локальные речевые особенности – в Риме надо звучать, как привыкли римляне, или исчезнуть – при том что это соответствует и интересам носителей/ораторов/слушателей, поскольку снижает нагрузку на память и трудности артикуляции, сохраняя компактный и эффективный набор отдельных типовых звуковых конструкций. Для этого не требуется никаких «сознательных усилий», поскольку непосредственный отбор – это избирательный отбор дифференциальной репликации.

Убедительный пример подобного процесса наблюдался во время одного поразительного эксперимента (Claidière et al., 2014). Пойманные бабуины содержались в большой клетке, где могли свободно передвигаться, и в одном углу их ждал сюрприз, игра, в которой они могли получить награду в случае правильного запоминания, какие четыре из шестнадцати квадратов на доске подсвечивались в течение нескольких секунд. Вначале обезьяны путались среди случайно загоравшихся квадратов, делали много ошибок, но постепенно улучшили свои достижения: они стали достаточно хорошо копировать события. С определенного момента все их ответы, включая ошибки – как бы мутации, – передавались следующему бабуину для запоминания, причем узоры постепенно менялись от случайных к более систематизированным и легче запоминающимся фигурам, формирующим рисунки в форме букв L, T или S. См. рисунок 12.1 на цветной вкладке.

Это дарвиновский бессознательный отбор; бабуины не старались сделать что-нибудь особое, они хотели получить



награду за нажатие четырех правильных квадратов, но после долгих повторений у них в голове остались наиболее легко воспринимающиеся/запоминающиеся узоры, в то время как остальные забылись. В этом эксперименте элементы для запоминания не несли никакой семантической информации; это были просто удачно подогнанные для распространения мемы (посредством дифференциальной репликации), которые не приносили никакой пользы, *кроме награды за копирование*. Как утверждают авторы, их исследование показало,

что передача культуры между приматами может возникнуть в виде спонтанного возникновения эффективного, структурированного, специфического поведения, тем самым доказывая, что мы разделяем с нашими ближайшими сородичами многие качества, требующиеся для зарождения человеческой культуры (стр. 8).

В самый ранний период развития речи подобный процесс мог вполне привести к созданию удобных звуковых блоков, мемов, которые служили способами артикуляции и могли легко быть внедрены в качестве строительных семантических элементов – мемов, которые стали способом общения: осмысленными словами. Изобилие звуков, ищущих применения (лучший способ не исчезнуть) – это более плодотворная производительная сила, чем куча разных полезных свойств, но лишенных звуков, чтобы их выразить. Для создания подходящего и удобного в использовании неологизма требуется особый дар созидания. Сегодня любителей словотворчества пруд пруди, однако на начальном этапе развития речи, когда звуки уже циркулировали в среде наших предков, они могли быть более или менее бессознательно использованы в определенных ситуациях, и совпадение в знакомых обстоятельствах известного звука и важной вещи (сразу две возможности) приводило внезапно к образованию нового слова, чье значение становилось очевидным в том контексте.

Так лексика наполнялась фонологией и семантикой, однако в какой момент возникла грамматика? Отдельные, условно зафиксированные артикуляции, как сигналы тревоги, ограничены в семантическом разнообразии: привет, ух, ой, ах, брысь. Когда и как могло возникнуть отделение существительных и глаголов от протолингвистических сигналов и призывов, у которых декларативный и императивный смыслы

не различались? Каждый язык, полагает Херфорд, имеет и нуждается в отделении собственно темы от комментариев (грубо говоря, о чем мы говорим, и что мы говорим про это). Однако в некоторых языках существительные и глаголы различаются слабо. Более того, некоторые языки, в которых такое различие существует, используют порядок слов SOV<sup>[165]</sup> (субъект, объект, глагол), другие – порядок слов SVO (в английском можно сказать *Tom eats steak* (Том ест стейк), но нельзя *Tom steak eats* (Том стейк ест). (А валлийский, например, язык VSO). В некоторых языках довольно трудно построить придаточное предложение, в других оно используется весьма активно. Херфорд рассказывает, что из этого обязательно (и объясняет – *зачем*), а что носит факультативный характер (как правило, эти свойства имеют историческое объяснение, *как так получилось*), и сортирует элементы по времени появления в языках. Служебные слова, предлоги вроде *of, for, off* в английском произошли, скорее всего, от глаголов или существительных, а артикли часто являются обычным числительным «один» (*un* во французском, *ein* в немецком) или производным от него. Содержательные слова почти никогда не бывают производными от служебных. Эти и другие исторические данные, полученные в ходе исследований языков в течение столетий, подтверждают гипотезу Херфорда о постепенном развитии грамматики.

Одна из самых показательных гипотез касается большого разброса степеней сложности (и в области грамматики и произношения) в языках мира. Наши предки жили еще недавно небольшими группами охотников-собирателей, и социальная сплоченность группы была важным фактором конкуренции между группами... Любая экзогамия (браки вне группы), скорее всего, совершалась среди соседей, которые говорили на похожем языке. Дети росли, почти не контактируя с посторонними. У них почти не было мотивации контактировать с кем-либо вне своей группы. Поэтому язык в каждой такой небольшой группе мог развиваться собственным путем, вне влияния других языков. Существует строгая отрицательная статистическая корреляция между морфологической сложностью языка и размерами популяции, которая на нем говорит (Hurford, стр. 147).

Другими словами, небольшое, изолированное сообщество похоже на остров, на котором эволюция может создать изобилие новых созданий, которые не выжили бы в большом

конкурентном мире. Мемы, которые закрепляются в сообществе, могут наделять, а могут и не наделять своих носителей разными полезными приобретениями; они вообще могут становиться просто комменсалами или даже паразитами, стремящимися как можно полнее использовать вынужденное убежище, пока в него не вторглись конкуренты.

«Контакты взрослых людей, говорящих на разных языках, способствуют созданию лингвистических вариантов с пониженным уровнем морфологической сложности» (стр. 148). Очевидной мотивацией для этого служит то, что говорящие бессознательно «тяготеют» к упрощению выражений в ответ на возможное недопонимание слушателей. В некоторых ситуациях это стремление приводит к чему-то вроде эрозии языка, в результате простой экономии физических сил в ответ на требование сделать высказывание понятным, из-за лени или сбережения усилий, потребных для изобретения упрощений, которые сумели бы скопировать другие. Однако цели стать понятным можно достичь не только снижением уровня сложности с попутной экономией сил, но и с помощью «мутаций» или придумывания иных путей стать понятным, даже путем отслеживания выражения лица и других реакций слушателя, не ожидая каких-то специальных указаний со стороны говорящего. Подобное «тяготение» к изменениям может привести как к интенсификации, усовершенствованию, так и к упрощению, экономии усилий и времени. И значит, как обычно, мы можем увидеть дарвиновский ход «бессознательного отбора», незаметно превращающийся в «методический отбор» и даже «разумное созидание», которое тоже происходит постепенно, путем неосознанных проб и ошибок (так наивные туристы орут в ухо туземцам, пытаясь говорить на «простом английском»), постепенно уступающих место изобретательным инновациям, опирающимся на жесты и пантомиму, и ненадолго застревающих на временных «договоренностях», смысл которых понятен из контекста (вы качаете головой и подчеркиваете торговцу рыбой, что вам нужен «маленький», а он не понимает вашего языка, и с этого момента вся мелкая рыба становится для вас обоих «*маленки*»).

Первые слова без всякого сомнения относились к «вещам, для которых уже существовали понятия», – это означает попросту, что мы были оснащены либо врожденной генетической, либо полученной за счет жизненного опыта способностью различать их и распознавать возможности,

которые они несут в себе, следить за ними, пользоваться ими адекватно в соответствующих обстоятельствах. Каким образом эти соответствия закрепляются в нашем мозгу, – до сих пор все еще представляет собой загадку во многих отношениях, теоретически существует множество способов воплощения (обмозговывания?) потенциальных свойств предметов. Херфорд полагает, что в этой области пока можно продвигаться и без надежной неврологической теории.

Взаимосвязь между словом и объектом, то есть значение, находится под влиянием представлений в головах пользователей языка. Мы имеем дело с тремя видами сущностей: лингвистические сущности, такие как слова и выражения, ментальные сущности, такие как представления и мирские объекты, и отношения, такие как собаки, облака, процесс еды, быть ростом выше кого-то, и так далее... Наш мозг знает, что понятия хранятся в нем, но при этом мы не очень-то знаем, каким образом... Если вас это задевает, подумайте о том, как в XIX веке люди искали истоки Нила. Люди знали, что у Нила должен был быть исток, как у всех рек, и они знали, что это где-то *посреди Африки*. Со временем исток был найден. Выражение «исток Нила» не было бессмысленным только потому, что никто не знал, к какому месту оно относилось (стр. 60)<sup>82</sup>.

Вместе с пониманием потенциальных возможностей мы получаем множество способов их описания, называния, привлечения к ним внимания, выделения, и возникает вероятность чего-то типа симбиоза: две возможности объединяются в нечто новое, *понятие* в специфически человеческом смысле слова, с понятным значением. Как мы совмещаем все эти разные виды «вещей» – слова и объекты – в нашем явленном образе действительности? В детстве мы впервые открываем для себя слова и объекты. Дети тратят значительную часть своего времени на исследование мира, сопоставляя предметы – кубики, кукол, палочки, кусочки еды и мусора, стараясь добраться до всего, что можно потрогать.

Что это? Я могу рассмотреть его, попробовать на вкус, засунуть в нос, сжать в кулачке, ударить по нему, разбить его, уронить, бросить, подобрать и надеть на голову. Одновременно я могу лепетать и ворковать и знакомить мой язык и уши с тем, как эти «штуки» произносятся. Очень скоро я смогу спросить, *как они называются* и что этот звук означает<sup>83</sup>.

Из хаотичного нагромождения разнообразных возможностей могут возникать закономерности, периодически и ненамеренно привлекая внимание. Когда вещи становятся достаточно знакомы, они могут быть *присвоены*: мой кубик, моя кукла, моя еда и мои слова – вначале они бессознательно воспринимаются как *мои*, а потом уже превращаются в собственность. Вместе со способностью различать и опознавать приходит и способность обдумывать: суждение, что эти два предмета одинаковы, а эти – разные, может привести к осознанию понятий более высокого порядка – *сходства* и *различия*, которые становятся двумя дополнительными «вещами» в картине мира ребенка. Подобно пребиотическим циклам, обеспечивавшим повторяющиеся процессы, из которых возникли жизнь и эволюция, эти повторяющиеся манипуляции создают механизм рекомбинаций, из которых складывается плотно заселенная картина мира взрослеющего человеческого детеныша. В дальнейшем, в главе 14, мы рассмотрим более подробно, как картина мира постепенно *проявляется в сознании ребенка*, становясь частью его сознательного опыта.

Наш мозг хорошо приспособлен к восприятию разнообразнейших возможностей и готов совершенствовать свои способности отвечать на них соответствующим образом. Как только мозг заполнили мемы, которые можно было произнести, и оказалось, что они предоставляют возможность их присвоить, активизировались способности мозга искать и находить связи между ними и другими возможностями. Как я уже писал в главе 9 (стр. 127), дети выучивают в среднем семь слов в день в первые шесть лет жизни, и большинство этих слов никто им не сообщает сознательно, указывая пальцем («Смотри, Джонни, это *топор*. Смотри, Люси, это *чайки!*»), не говоря уже об определениях («*Кабриолет* – это машина с откидной крышей»). Дети узнают значения многих слов постепенно, как правило, даже не замечая, когда начинают понимать их смысл, в процессе, который не очень похож на преднамеренную формулировку вопросов и ответов, а надежное сохранение результатов обеспечивается бессознательным, произвольным статистическим анализом разнообразных стимулов, встречающихся по пути<sup>84</sup>.

Могут ли грамматические и морфологические правила постигаться в ходе восходящего процесса, разумного, но лишённого понимания? Конечно, ведь никто не учит грамматику *родного* языка «сверху вниз», заучивая данные (в

немецком языке три рода: мужской, женский и средний) или правила (существительные и прилагательные во французском языке изменяются по числам и родам).

Джекендофф (Jackendoff, 1994) ярко описал эту ситуацию, назвав ее «парадоксом постижения языка»:

Целое сообщество высокообразованных профессионалов (лингвистов-теоретиков), даже потратив годы на сознательное внимательное изучение языка и обмен информацией, неспособны повторить подвиг, который каждый нормальный ребенок совершает в возрасте до десяти лет, причем неосознанно и без чьей-либо помощи (стр. 26).

В природе существуют два разных способа, каким восходящий процесс может овладеть этим ноу-хау: либо с помощью глубокого обучения, неосознанного поиска закономерностей, либо посредством генетической наследственности. Пожалуй, лучше сказать, что существуют две крайности, между которыми идет неостановимая конкуренция, они соревнуются, к какой из них ближе истина. На одном конце всю работу выполняет умение искать и находить закономерности, имеющее совершенно общий характер и не имеющее отношения к языку, а на другом – почти полностью врожденная система (универсальная грамматика), в которую достаточно ввести «параметры» того или иного языка посредством опыта (типа настройки текстового редактора под ваш способ ввода текста, разве что делать это будет неосознанно малыш, изучающий язык). В пылу полемики трудно удержаться, чтобы не сместиться к той или иной крайности, но на самом деле именно промежуточная позиция наиболее разумна и допустима. В последнее время к стороне обучения примкнули создатели самообучающихся машин и лингвисты, пораженные до глубины души, – как мы поражаемся на страницах этой книги, – *повсеместной постепенностью развития*, затронувшей, как виды и подвиды животного мира, так и грамматические категории. Рассмотрим разницу между

– идиомами *one fell swoop* (одним махом) и *in cahoots* (в сговоре), которые весьма непросто проанализировать, и

– *that doesn't cut any ice* (это ничего не значит; букв. – это не разобьет лед) and *kick the bucket* (дать дуба, сыграть в ящик, умереть; букв. – пнуть ведро), значения которых не могут быть

выведены путем анализа их частей (и, следовательно, также должны быть изучены как автономные лексические единицы), и *pass muster* (*провести проверку*; букв. – *провести переключку*) and *close quarters* (ближний бой; букв. – тесная близость), которые вполне поддаются анализу, если вы минимально знакомы с армейским бытом, и вполне применимы и в обычной жизни, и

– *prominent role* (*выдающаяся роль*), *mixed message* (*путаное сообщение*), and *beyond repair* (*не подлежит ремонту*), являющиеся «устойчивыми выражениями» (Bybee, 2006), «имеющие переносное, но легко угадываемое [по смыслу] значение»

– *where the truth lies* (*где лежит истина*) и *bottom-up process* (*нисходящий процесс*), значение которых может быть угадано по входящим в них словам.

Все эти варианты *преподносят нам свои истории на блюдечке с голубой каемочкой* (вот и вполне подходящий пример идиомы), поскольку мы часто можем реконструировать процесс их *грамматикализации*, используя *часто воспроизводимые комбинации* и постепенно закрепляет их в виде элементов, которые в дальнейшем могут реплицироваться как единое целое. Но даже если «в принципе» все грамматические закономерности могут эволюционировать непосредственно в языковом сообществе и могут быть установлены в сознании индивида без какого-либо участия генов (главным образом *посредством обучения*), существуют весьма веские основания для существования некоей врожденной готовности.

Самым влиятельным аргументом в пользу врожденной предрасположенности к освоению языка, языковой способности (Chomsky, 1965, стр. 25) служит «бедность стимула», гласящим, что человеческое дитя не слышит в достаточном объеме насыщенный грамматикой язык (и ненасыщенный грамматикой язык с поправками – метод проб и *ошибок*) в первые несколько лет своей жизни, и ему не хватает данных, чтобы построить свою «теорию» грамматики. Птицы, которые никогда не видели, как строится гнездо, могут построить пригодное для использования, характерное для их вида гнездо, благодаря врожденному умению строить гнезда. Дети, которых никто не обучал тонкостям наречий и предлогов, могут быть аналогичным образом предуготовлены к языку. Поскольку знание грамматики должно откуда-то взяться, возникает предположение, что оно может быть частично врожденным,

внутренним набором принципов, правил, запретов, которые позволяют, фактически вынуждают ребенка ограничить свой поиск в пространстве возможностей, делают процесс проб и ошибок направленным, неслучайным. Этот подъемный кран (см. главу 4) действительно способен объяснить замечательную простоту, с какой дети осваивают грамматику родного языка: они выбирают из относительно небольшого набора языков, ограниченного пределами языковой способности. Однако Хомский своим упорным отрицанием участия естественного отбора в создании языковой способности создал вокруг этого утверждения ореол чего-то подозрительного! Взгляды Хомского сделали из языковой способности скорее небесный крюк, чем подъемный кран, необъяснимое и мистическое чудо в пространстве созидания, божий дар, а не результат длительного эволюционного процесса, развивавшегося на протяжении поколений.

Возможно в ответ на эту критику Хомский (Chomsky, 1995, 2000, 2000b) решительно пересмотрел свои взгляды и начал отстаивать Минималистскую программу<sup>[166]</sup>, которая отрицала все врожденные механизмы и ограничения из его прежних версий и предполагала, что вся работа, которую они выполняли, могла быть реализована посредством единственного логического оператора, названного им *Merge* (*сценка*) (см. Hauser, Chomsky, and Fitch, 2002, о знаменитой статье в защиту этой позиции в журнале *Science*, а также Pinker and Jackendoff, 2005, с подробным опровержением и полезными ссылками на поток критических статей, спровоцированный ею).

*Merge* – это универсальный комбинирующий оператор, который «рекурсивно<sup>[167]</sup> соединяет два элемента (слова или фразы) в бинарное дерево, несущее метку одного из них» (Pinker and Jackendoff, 2005, стр. 219). Согласно Хомскому, таким образом, единственным когнитивным талантом, необходимым для языка, является способность, которая есть у людей и отсутствует у животных, – логическая операция, именуемая *рекурсией*, и она может возникнуть вне изыскательского процесса естественного отбора, в результате некоего мгновенного космического случая с внезапно очастливленным субъектом, а не длительного развития.

В математике и компьютерных науках *рекурсивными функциями* называются такие функции, которые могут «использовать самих себя в качестве аргументов», это значит, что, применив эту функцию единожды и получив новую



сущность из старой, вы можете вновь применить эту функцию уже к новой сущности и так далее, до бесконечности. Этот повтор позволяет создавать множество вложений, наподобие матрешки. Истинная рекурсия – мощный математический инструмент, однако существуют ее подобия, которые выполняют аналогичные действия, не будучи истинной рекурсией. Стандартным примером рекурсии в языке может служить встраивание придаточных предложений одно в другое: *вот кот, который пугает и ловит синицу, которая часто ворует пшеницу, которая в тёмном чулане хранится, в доме, который построил Джек*<sup>[168]</sup>. Очевидно, мы можем так добавлять придаточные сколько душе угодно, *ad infinitum*, и одним из естественных свойств языка является его бесконечность. Этот детский стишок – далеко не самая длинная грамматическая конструкция из используемых. Однако существуют и другие способы добиться бесконечности. *Том съел горошину, и еще горошину, и еще горошину, и...* можно тоже продолжать бесконечно долго (и бесконечно занудно), но это будет итерация, а не рекурсия. Но даже если рекурсия и действует в естественном языке, то в нем должно, по идее, действовать и достаточно четкое ограничение, сколько рекурсивных вложений может отследить собеседник. Если вы способны уловить семь, то вы просто «черный пояс» в мире болтунов; но заметили ли вы, что я втянул вас в демонстрацию того, что даже у вас есть пределы, поскольку в этой фразе вложений всего шесть. Более того, в джунглях Амазонки обнаружен, по крайней мере, один язык – пирахан<sup>[169]</sup>, в котором вообще нет таких возможностей (Everett, 2004), а есть относительно простые функции, которые выглядят рекурсивными до тех пор, пока вы не попытаете применить их к себе более одного раза (дважды или ...  $n$  раз, где  $n$  – любое целое число). В программе Microsoft Word, к примеру, можно делать подстрочные или надстрочные надписи:

базовая <sup>мощность</sup>

и

человек <sub>женский пол</sub>

Но попробуйте сделать еще одну надстрочную надпись к «базовой мощности» – по идее, это должно работать, однако не работает! В математике вы можете приделывать мощность к мощности и так далее, но не можете заставить Microsoft Word

вывести их на экран (существуют другие редакторы, которые позволяют проделывать такие вещи, например TeX). Но уверены ли мы, что человеческие языки, по крайней мере некоторые, могут образовывать настоящие рекурсии, или все они похожи на Microsoft Word? Может ли наша интерпретация грамматик как рекурсивных быть скорее элегантно математической идеализацией, чем действительным отражением «движущихся частей» грамматики?

Пинкер и Джекендофф представили убедительные аргументы, подтвержденные эмпирическими наблюдениями и опровергающие идеи Хомского, выдвинутые им в поддержку его минималистской программы и вытекающих из нее следствий<sup>85</sup>. Они показали, что утверждение о том, что *Merge* может выполнять всю работу, выполненную более ранними системами, ложно или не имеет смысла, поскольку последователи Хомского вводят множество конструктивных особенностей, официально ими отвергаемых, в качестве уже существующих в *Merge* конструктивных изменений. По иронии судьбы, если мы проигнорируем антагонизм Хомского по отношению к естественному отбору и тому факту, что именно он ответственен за появление врожденных способностей к языку, предложенные им схемы вполне подходят для описания конструкций зарождающейся грамматики, из которых появились все поздние грамматические мемы.

Более того, вполне резонно предположить, что сам процесс соединения слов (тот самый *Merge*) был не случайным шагом, не добавлением соли в суп, а постепенным развитием более частных случаев, которые и сегодня можно увидеть в действиях детей (да и взрослых): поставь кубик на кубик; используй свой большой каменный топор, чтобы сделать топор поменьше, а из него – еще поменьше; положи ягоду в кучку, сложи кучки в большую кучу, большие кучи в гигантскую кучу; положи кучку в чашку, чашку в контейнер, контейнер в сумку и так далее. Является ли хоть один из этих процессов *истинной* рекурсией? Но это неправильный вопрос, точно так же, как и вопрос: в какой момент гоминин становится настоящим *Homo sapiens*? Мы знаем, что правилом эволюции являются постепенные превращения, и постепенное возникновение (чего-то вроде) настоящей рекурсии, достаточно органичной для природного языка, выглядело бы настоящим шагом вперед, если бы мы могли идентифицировать его.

Следует заметить, что, *если* нечто вроде механизма сцепления, Merge, в конечном счете обнаружится в мозгу в виде жестко запрограммированной операции, в чем был уверен Хомский, все равно это не будет божественным даром. Это не станет результатом счастливой мутации, которая, по удивительнейшему совпадению, случилась, чтобы подарить нашим предкам поразительный новый талант. Идея случайной мутации, преобразующей одним махом целый вид, не выдерживает никакой критики, она скорее ближе к комиксам о Невероятном Халке и других героях, чудесным образом обретающим сверхспособности, чем к науке.

На протяжении долгих лет большая часть аргументации в теоретической лингвистике, в наиболее абстрактном ее направлении, включала жесткие-и-решительные «необходимые и достаточные условия», «критерии», «источники различий» между существительным и глаголом, темой и комментарием, главным предложением и придаточным, и, в частности, между языками А и В. Короче говоря, лингвисты старались давать определения. Но когда – если это вообще возможно – собеседники говорят на одном (в точном смысле) языке? Мы можем сказать, что каждый из разговаривающих обладает своим идиолектом, диалектом единственного носителя, причем ваш и мой идиолект, к примеру, английского могут быть практически неотличимы (что объясняет нашу способность столь эффективно общаться друг с другом); это верно даже если мы расходимся во мнениях, является ли конкретное предложение грамматическим или может ли быть конкретный вид подмножеством другого вида, ибо в итоге нет никакого авторитета, к которому можно апеллировать, кроме мнения большинства. А когда мы должны рассматривать местное большинство как глобальное большинство? Один мой знакомый лингвист-философ как-то смело заметил, что ни Джозеф Конрад, ни Владимир Набоков не говорили по-английски, то есть *на правильном английском*. Только урожденные англичане говорят по-английски! Но кто такие урожденные англичане? Лондонцы, бруклинцы, модные девицы в Калифорнии 80-х или новозеландцы? Эти трудности, с которыми сталкивается лингвист-систематик, уж очень напоминают трудности, с которыми сталкивались биологи-систематики до Дарвина, определяя виды, роды, разновидности. Если мы последуем за дарвинистами и начнем думать критериями популяций, все эти проблемы превратятся в пережитки эссенциализма. А популяция чего? Мемов.

В 1975 году Хомский так проиллюстрировал языковую способность: «Обычный ребенок усваивает эти знания [грамматики]... без специальных тренировок. И в будущем он использует без особых усилий сложную структуру особых правил и управляющих принципов для выражения своих мыслей» (стр. 4). Если мы переосмыслим идею Merge Хомского или что-нибудь в этом роде как один из вариантов переходной инновации на пути к формированию современных языков, мы сможем примирить раннего и позднего Хомского, заявив, что «сложная структура особых правил и управляющих принципов» – это не столько существующие правила, сколько глубоко укоренившиеся способы того, как строить разговор, возникшие в результате серии эволюционных улучшений, как культурных, так и генетических, в ответ на протоязыки. Как я повторяю снова и снова в этой книге, мы, как и другие животные, невольные бенефициары разработанных с блеском систем, предназначенных для достижения целей, которые окупают затраты на их разработку, и речь – очередной пример умения, возникшего без особого понимания.

Эволюционное происхождение языка – пока загадка, на которую еще не найден ответ, но это не значит, что его нет, и в последнее время экспериментальные и теоретические исследования достигли впечатляющего прогресса в формулировании надежных, проверяемых гипотез о постепенных, неспешных эволюционных процессах, культурных и биологических, которые смогли превратить примитивные способности наших предков в современное языковое богатство и гибкость. Возникновение языка подготовило почву для другого важнейшего момента в истории эволюции: возникновения понимания.

В следующей главе мы увидим, как по мере роста лингвистических способностей культурная эволюция не просто ускорилась; она создала условия для превращения самой себя в нечто менее дарвинистское, менее восходящее, создала пути для возникновения нисходящих процессов, последних плодов Древа жизни, и открыла эру разумного созидания. Творчество отдельных людей стало эхом, ускоренной и концентрированной версией тех процессов, что создали человека.

## 13. Эволюция культурной эволюции

*Голыми руками много не наплотничаешь, а  
пустым мозгом много не надумаешь.*

*Бо Далбом (Bo Dahlbom)*

### Дарвиновские начала

Вспомним выводы из главы 7.

Целые поколения натуралистов уже установили, что животные-родители могут передавать разные навыки и предпочтения своим детям, не пользуясь речью, и эта «звериная традиция» (Avital and Jablonka, 2000) стала своего рода достижением «эволюции мемов»; однако мемы животных не создают таких невероятных возможностей для распространения, как слова. Информация не накапливается у них снежным комом, как в языке, и, как уже отмечалось в главе 12, существуют весьма экологически значимые, порой касающиеся потенциально опасных для жизни событий факты, которые не попадают в поле перцепции животных (например, что делать, если встретишь медведя), поскольку их невозможно передать без помощи речи. Возможность сослаться на то, что не присутствует здесь и сейчас, – гигантский шаг в Пространстве созидания, как полагают Бикертон (Bickerton) и другие ученые.

И, наконец, настал момент сформулировать главную мысль II части книги.

Человеческая культура начинала развиваться по совершенно дарвиновскому пути, различные важные структуры возникли вне сферы разумного понимания, примерно таким же образом, как термиты возводят свои замки. В течение следующих нескольких тысяч лет культурное освоение Пространства созидания постепенно его де-дарвинизировало, и в нем возникли подъемные силы, способствовавших созданию еще более мощных сил, которые ускоряли и ускоряли процесс, постепенно насыщавшийся пониманием.

Как далеко мог бы продвинуться *H. Sapiens* с уровнем понимания обезьяны? У нас есть шанс когда-нибудь это выяснить, если мы соберем достаточно свидетельств для точной датировки таких событий, как начало коллективной охоты и

собирательства, приручения огня, строительства жилья, изготовления различных орудий и инструментов; но мы знаем, что все резко изменилось, когда появилась речь. На рисунке 13.1 мы видим, как человеческая культура началась в нулевом левом нижнем углу и постепенно распространялась, ускоряясь за счет роста понимания (вверх по вертикальной оси  $y$ ), возникновения контроля сверху вниз (вдоль горизонтальной оси  $x$ ) и роста эффективности направленного поиска (вглубь по оси  $z$ ). Я утверждаю, что это трехмерное пространство постепенно пересекалось в диагональном направлении от чистого дарвинизма (в конечном счете недостижимой) к вершине разумного творчества, поскольку явления, формировавшиеся по всем трем направлениям-измерениям, упорядочивались посредством использования все большего объема семантической информации и соответствующих *улучшений* дизайна, и это, в свою очередь, требовало больших объемов разнообразных изысканий, улучшений параметров сборки, наладки, строительства, использовавших достижения более ранних (и более дарвиновских) процессов. Некоторые свойства шагнули дальше, чем другие, но, однако, чтобы достичь сегодняшних результатов, нам все равно не понадобилось бы то, что Фриман Дайсон назвал Божьим даром. Мы еще рассмотрим в подробностях споры, которые сегодня кипят вокруг культурной эволюции, когда закончим изучать дарвиновские, полударвиновские и постдарвиновские факторы, приведшие к ней.

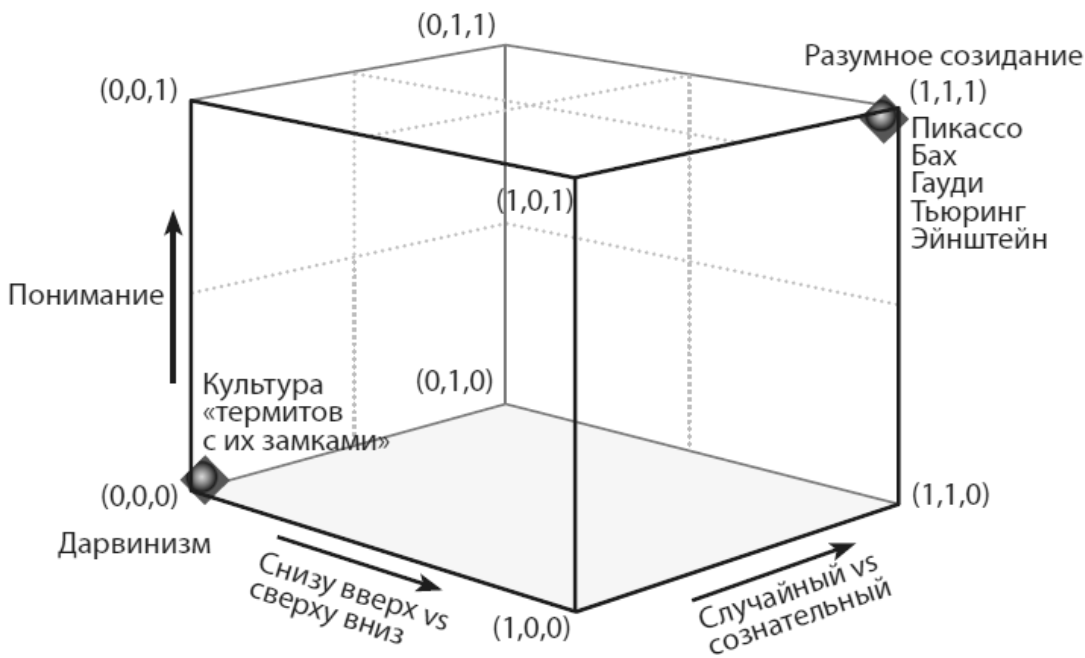


Рисунок 13.1. Дарвиновское пространство

В главе 12 мы установили: мемы, как и вирусы, являются симбионтами, зависящими от репродуктивных способностей своих носителей, эксплуатируемых ими для собственных целей, поэтому, чтобы произошел популяционный взрыв мемов, у носителей еще до того должен был бы существовать (или активно эволюционировать) инстинкт имитации или копирования, который окупался бы, принося некую (генетическую) пользу нашим предкам. Предки наших ближайших сородичей, по-видимому, не смогли оценить условия, приведшие к развитию этого качества, или не успели это сделать за слишком короткий период, чтобы присоединиться к нашим предкам. К примеру, шимпанзе и бонобо не проявляют интереса, сосредоточенного внимания, талантов подражания, требующихся для создания кумулятивного феномена культуры, который отличает нас от других гоминидов<sup>86</sup>. Будущие исследования наверняка помогут склонить чашу весов в пользу одной из конкурирующих гипотез о том, когда точно это произошло, однако, мне кажется, мы уже увидели достаточно, чтобы обрести уверенность в том, что чудо тут ни при чем.

Однажды как-то так получилось, что мы стали обезьянами с зараженным мемами мозгом. В точности как вирусы и другие симбионты, миллиарды которых обитают в наших телах, завоеватели эволюционировали, чтобы научиться

воспроизводиться наиболее эффективно, побеждать в конкуренции за место обитания в теле и выигрывать соревнования за право максимально рассредоточиться в новом хозяине. Среди паразитов должно сформироваться достаточно мутуалистов и комменсалов, чтобы носители не поубивали всех разом, хотя вполне вероятно, что с первыми волнами инфекции мемов произошло именно это, пока одна из волн не оказалась достаточно мягкой, чтобы обеспечить себе сохранение на долгий период. (Мы можем вообразить себе группу предполагаемых предков, охваченных безумной танцевальной лихорадкой, настолько всепоглощающей, что все забросили охоту и добычу пищи, и начали голодать; или безумный ритуал обрезания, который заразил все племя стремлением отрезать себе все больше и больше, пока это не закончилось плохо.) Аналогично первые попытки зарождения жизни могли возникать неоднократно и тут же угасать, пока одно событие не оказалось удачным (достаточно удачным) и продолжилось в бесконечность<sup>87</sup>.

Самые ранние мемы, были ли они произносимыми протословами или молчаливыми поведенческими привычками, оказались синантропными, еще не одомашненными, поэтому им пришлось быть особенно «заразными» до тех пор, пока не образовался набор генов и мемов, способствовавший процессам воспроизводства. Возможно, лишь небольшое их количество обладало некими функциональными способностями, выходящими за пределы обычной репродукции. Плохие привычки, *привязчивые* плохие привычки, могли бы стать платой за распространение по-настоящему правильных и полезных обычаев и после установления правильных форм поведения, должен был бы начаться культурный и генетический поиск пути избавления от некоторой части эксцессов, примерно так же, как наша генная микромашинерия развила в себе способности избавляться от сбоев в геноме, от геномных паразитов, блуждающих элементов, обрывков, искажающих сегрегацию (см. главу 12, стр. 294).

Когда вербальная коммуникация становится не просто забавным трюком, но обязательным навыком нашего вида, возникает постоянное селективное давление в пользу физиологических модификаций, которые упрощали бы и улучшали процесс усвоения языка. Самой важной из этих модификаций стала альтрициальность (долгое младенчество), которая продлевает зависимость потомства от родителей, от их



защиты, кормления и – вовсе не случайно – обучения. Значительному увеличению времени общения способствовало развитие умения следить за взглядом соплеменника, что позволяло и позволяет привлечь его внимание, и, как отметил Томаселло, угадывать *намерения* (единственное млекопитающее, которое регулярно использует метод отслеживания взгляда, – это домашние собаки, они мониторят постоянно, куда смотрит хозяин, а не другие собаки; см. к примеру Emery, 2000, и Kaminski, 2009). Сравните «белки глаз» человека и темную склеру, окружающую зрачки у других обезьян; вполне вероятно, это совсем недавняя адаптация, улучшающая возможность отслеживать наши взгляды, прекрасный пример совместной работы культурной и генетической эволюций, генетический ответ на изменившееся поведение, способствующий более активной передаче мемов (обзор см. в книге Frischen et al., 2007).

*Каково было* этим пионерам – первым носителям мемов? Было ли это хоть на что-нибудь похоже? Их головы оказались забиты орудиями, игрушками, сделанными «из информации», занимавшими ткани мозга и использовавшими энергию мозга, однако кто из этих завоевателей, если они были, смог дать о себе знать хозяину? Бактерии и вирусы, которые живут в нашем теле, перемещаются вне зоны чувствительности наших радаров, за исключением случаев, когда жильцы устраивают соматические неприятности: боль, сердцебиение, рвоту, насморк, головокружение и тому подобное. Как мы уже видели в главе 4, онтология, заложенная в конструкцию лифта, предполагает, что он способен выполнять свою работу без всякого понимания того, что он делает (он должен реагировать на онтологию, различать ее элементы и выполнять эти разные указания по-разному). Эту онтологию инженеры создали для лифта, который они разработали. Онтологии наших предков похожим образом могли включать слова и другие мемы: они могли использовать слова вполне умело, получать преимущества от использования слов, к примеру, даже *не осознавая*, что они используют *слова*, и слова никак *не проявляли* себя как слова в их картине мира. В некотором смысле они могли *замечать* слова – они могли быть восприимчивы и чувствительны к ним и реагировать на них соответственно, в точности, как лифт на команды, – но они могли даже *не замечать*, что *замечают*. Слова проходили между ними, ощутимо, заходя в их тела и поселяясь в них, примерно как витамины или кишечная флора: значимые

симбионты, чья ценность не зависела от того, распознают и оценят ли их новые носители.

И по-прежнему естественным прибежищем для слов служит наша явленная картина мира, вовсе не научная (то есть не та, где были обнаружены витамины и кишечная флора). Мемы могут путешествовать по воздуху, создавая человекоощушаемые эффекты, они таким образом *доступны* для реагирования на них, даже если многие из них остаются незамеченными и никак о себе не заявляют<sup>88</sup>. Мемы, тем не менее, в отличие от вирусов и микробов, предоставляют возможности, которые мы можем замечать, распознавать, запоминать, отвечать соответственно. Они отлично вписываются в нашу онтологию, даже если обычно «невидимы» для других животных, ведь в их онтологию они не входят. Сейчас следовало бы припомнить различие, которое Селларс ввел для характеристики явленного образа мира и (более примитивного) естественного образа (см. главу 4, стр. 61). Когда мы замечаем наши мемы и начинаем их осваивать и реагировать на них, мы создаем явленный образ мира, нашего мира, который мы *знаем* и в котором *живем*.

## **Человеческое общение в свободном плавании**

Умение без разумения столь же распространено в человеческой жизни, как и в жизни животных, бактерий и лифтов, однако мы склонны отрицать это свойство и приписывать людям разумные мотивы действий. Это неудивительно. Точно так же мы норовим приписать волкам, птицам, пчелам больше понимания, чем доказано исследованиями: интерпретируя поведения разных видов, мы невольно предполагаем наличие у них неких намерений, и это согласуется с негласной уверенностью в рациональности происходящего, но чья эта может быть рациональность, как не самих людей? Истинная идея свободно плавающей рациональности представляет собой странную инверсию умозаключений, и это можно заметить, изучая дискуссии, длившиеся долгими годами и вызванные несколькими известными работами в области философии языка.

Одним из знаменательных событий в истории философии языка в XX веке стало исследование Г. П. Грайса<sup>[170]</sup> (H. P. Grice, 1957, 1968, 1969, 1989); он изучал условия, необходимые для общения, – он называл их «подразумеваемым» смыслом.

Главным утверждением Грайса стало состоявшее из трех частей определение того, что некая личность на самом деле имеет в виду, делая что-то. Как пояснил Стросон<sup>[171]</sup> (Strawson, 1964) и другие исследователи: делая  $x$  и стремясь к чему-то для себя важному,  $S$  должен *намереваться достичь трех целей*:

1)  $x$  должно вызвать определенный ответ  $r$  у определенной аудитории  $A$ ;

2)  $A$  должна признать намерение (1)  $S$ ;

3) признание  $A$  того, что (1) работает для  $A$  по крайней мере отчасти в качестве причины для ответа  $r$ .

Этот элегантный рекурсивный набор высказываний весьма содержателен.  $A$  может узнать многое из того, что делает  $S$  при том, что  $S$  *ничего не имеет в виду, делая это*. Например, (1)  $S$  вопит от боли или теряет сознание,  $A$  может сделать вывод, что  $S$  совсем плох, однако при этом  $S$  *вовсе не намеревался* сообщать об этом  $A$ ; это может быть произвольное поведение больного. Если (2)  $S$  *действительно* собирался (дез)информировать  $A$  и не хотел, чтобы  $A$  это понял (представьте себе солдата, симулирующего болезнь, чтобы его отправили в полевой госпиталь, или птицу, прикидывающуюся раненой), то это тоже нельзя считать коммуникацией. Наконец, (3) если  $A$  не видит намерения что-то сообщить, которому бы  $A$  мог *доверять*, это тоже не будет общением, сколь бы ни было информативным сообщением. Например, моя жена оставляет в кухне включенным свет, чтобы я точно увидел грязные тарелки, которые мне следовало вымыть; она хочет, чтобы я среагировал, но не обязательно этим действием *посылает мне сообщение*; на самом деле она как раз хочет, чтобы я не догадался о ее намерении привлечь мое внимание.

Анализ Грайса показался заслуживающим доверия многим, кто сталкивался с его работой, и вдохновил последователей на целый ряд теоретических статей, большая часть которых содержала практически бесконечный поток хитроумных контрпримеров и проблем (более детальный и профессиональный обзор см. у Azzouni, 2013). Это привлекло внимание к тонкостям человеческого общения, которые явно отсутствуют в системах общения животных между собой. Является ли история о мартышке-верветке, издающей ложный сигнал о приближении орла в тот самый момент, когда ее племя утрачивает первенство в драке с соседним племенем, и решающей тем самым исход битвы, случаем (*преднамеренного*)

обмана, или это просто глупая удача? Газелям-прыгунам не нужны охотящиеся за ними львы, тем более они не нужны для того, чтобы отличить хвастовство от естественной способности высоко прыгать; львы оставляют их в покое в любом случае, когда они начинают скакать. Напрашивается вывод – и многие, включая меня, согласны с ним, – что условия, подразумеваемые Грайсом, показывают, что человеческое коммуникативное поведение имеет совершенно другую природу, чем простое поведение животного: оно включает как минимум четыре уровня намерений:

$S$  (1) хочет, чтобы  $A$  (2) понял, что  $S$  (3) хочет, чтобы  $A$  (4) поверил, что  $p$  (предоставление, событие, вывод).

Грайс заставил задуматься не только философов. Антропологи и психологи Дэн Спербер и Дейдра Уилсон<sup>[172]</sup> (Dan Sperber and Deirdre Wilson, 1986) использовали работы Грайса в качестве отправного пункта для создания конкурирующей теории релевантности, однако они не подвергали сомнению основные выводы Грайса:

С психологической точки зрения описание коммуникаций в терминологии интенций и умозаключений тоже создает важные смыслы. Приписывание другим неких намерений является характеристической чертой человеческого познания и взаимодействия (стр. 23–24).

Рут Милликен (Ruth Millikan, 1984), напротив, вначале отнеслась к этим идеям с пренебрежением:

Если бы я верила, что Джек Потрошитель прячется у меня под кроватью, я бы не рухнула в постель, чтобы моментально заснуть. Валясь на кровать, я явно не думаю, что Джек под кроватью. Но из этого не следует, что я думаю, что Джека нет под кроватью. А может, я вообще никогда не слыхала о Потрошителе. Аналогично из того факта, что если у меня существует причина думать, что мой собеседник не намеревается заставить меня подчиниться его указаниям, то я, скорее всего, и не буду им подчиняться, – не следует, что в обычных случаях

согласия с приказами я верю, что собеседник ждет подчинения (стр. 61).

На следующей странице она смягчает свои заявления:

Вначале перед нами встает проблема, как определить, что это значит: иметь намерение или верить во что-то. Затем надо понять, что означает *использовать* веру в какие-то действия вместо того, чтобы верить *в процессе* действия. И мы также должны спросить, есть ли какая-то необходимость интерпретировать Грайсовские намерения и уверенности как сущности, реально используемые в процессах разговора и понимания, или они могут иметь совершенно другой смысл, но при этом выполнять ту роль, каковую последователи Грайса приписывают им, выделяя у них некие «значения», имеющие все признаки неестественности.

Миликан, показав себя непримиримым противником Грайса, наконец, приходит к выводу:

Только убеждения самого Грайса, которые действительно использовались в процессе разговора и понимания, могут представлять хоть какой-то интерес для теории значений (стр. 66).

Однако это не помешало другим исследователям принять программу Грайса тем или иным образом.

Недавно мой коллега Джоди Аззуни<sup>[173]</sup> (Jody Azzouni, 2013) столкнулся с анализом Грайса непосредственно, и те усилия, которые он предпринял, чтобы смягчить мнения своих читателей, стоит процитировать:

Основная цель этой книги не состоит в том, чтобы опровергать анализ Грайса и его новые варианты. Идеи Грайса распространены повсеместно и имеют множество последователей самых разных взглядов. Поэтому зачем [добавляет он в сноске] *наживать столь многочисленных врагов?*

Терпеливый и образный разбор Аззуни обязателен к прочтению для изучающих литературу<sup>89</sup>, однако я бы хотел

обратить внимание лишь на один забавный «насос интуиции», который автор придумал, чтобы шокировать нас неграйсовскими перспективами:

Вообразите двух людей, живущих на острове и говорящих на двух разных языках. Первый (он) берет некий предмет и пытается изобразить некое действие, пока второй (она) старается понять, что он хочет этим сказать. В этом нет ничего из идей Грайса. Она понимает, что у него есть намерение что-то ей сообщить; он понимает, что она понимает, что он хочет ей что-то сообщить (и так далее, много раз). Основываясь на контексте и на совместном знании ситуации (возможно, они уже не в первый раз занимаются этим и уже создали некоторый список значений), она старается выяснить, что же он хочет сообщить, и, попутно, что означает предмет, который он держит.

Ситуация не становится коммуникацией а-ля Грайс, однако (будем честными), и не превращается во что-то разочаровывающее или нетипичное. Реальные беседы а-ля Грайс на самом деле – ужасное мучение (как скажет злобно всякий, кто когда-либо был вынужден в ней участвовать).

Пример Аззуни показывает, насколько каждодневное общение не похоже на описанное Грайсом, но тут мы получаем загадку: каким же образом Грайс сумел убедить стольких людей, что он сформулировал нечто важное и оригинальное? Он вызвал массовые интеллектуальные галлюцинации? Ну да, в некотором смысле. Вывод Аззуни указывает правильное направление: «Обычный язык может возникнуть эволюционным путем в ходе событий, похожих на реальные случаи коммуникации Грайса, однако с тех пор многое изменилось, и особенно большие изменения произошли в нашем мозгу».

А вот что действительно сделал Грайс, сам того не сознавая, так это перевернул представления о человеческом общении, добавив к ним свободно плавающую рациональность, которая обнаружена естественным образом культурной и генетической эволюциями, как только в практику вошел чудесный дар – возможность использования слов в качестве инструментов. В точности так же, как мы объясняем феномены газелей-прыгунов и кукушек-убийц, можно трактовать и наш

*façon de parler*<sup>[174]</sup>, слова, которые естественным образом приходят нам на ум для объяснения наших намерений; мы рассматриваем коммуникационные средства как рациональные, их причины кажутся нам очевидными, и не замечаем, что никто их не объяснял, никто не замечал и не представлял нам в качестве средств. Точка зрения Грайса состояла в том (или могла состоять), что представители человечества (как только они полностью освоились с инструментами, оказавшимися в их распоряжении) *научились использовать* эти средства – и научились избегать эксплуатации со стороны других, тоже использующих эти средства.

Напоминаю: я уже отмечал, что освоение речи – и мемов в целом – весьма похоже на установку высокопроизводительного программного обеспечения, типа Adobe Photoshop, инструмент для профессионалов, обладающий скрытыми возможностями, с которыми большинство пользователей-любителей никогда не сталкиваются. То же самое можно сказать и о человеческом общении: большинство использует систему примитивно, рутинно, по привычке, не отдавая себе в этом отчета. Однако эти инструменты позволяют совершать удивительные вещи. Некоторые люди используют их для манипуляций, впечатляющего творчества, для косвенного, бессознательного оболыщения, а другие обманываются, ведут себя наивно, говорят прямо и откровенно, – как начинающие пользователи, можно сказать, – но ни одному человеку, по идее, не *нужно* понимать причины, почему эти инструменты общения обладают подобными свойствами.

Наша система (вербальной) коммуникации была доведена до совершенства в процессе культурного отбора при помощи естественной культурной селекции, наградившей ее целым набором свойств, которые осваиваются новыми пользователями постепенно и могут остаться так до конца и не понятыми. Они могут постепенно развить высокую чувствительность к рискам и опасностям, а также возможностям общения, даже не подвергнув их анализу. Они могут научиться распознавать ложь или скрытое унижение, к примеру, даже не глядя на лицо говорящего и не слыша тона его голоса. Что-то в самом выборе слов вдруг «кажется фальшивым», причем анализу эти ощущения не поддаются. Другие пользователи языка могут обладать «даром рассказчика» или еще более особенными талантами – способностью успокаивать, убеждать, соблазнять, забавлять, вдохновлять. Этот «природный дар» одних

полностью отсутствует у других. Некоторые люди, страдающие расстройствами аутического спектра, «высокофункциональные социопаты», такие как Темпл Грандин<sup>[175]</sup>, умудряются, вложив огромный труд и изобретательность, создать гениальную *теорию мышления*, помогающую им интерпретировать калейдоскопическую картину мира социальных отношений, которую большинство из нас «понимает непосредственно». Мы тоже постепенно осваиваем теорию понимания и проникаем все глубже в суть причинных связей между разными свойствами наших коммуникационных систем. Те, кто преуспевает в этой области, научились продавать свои услуги создателей пространства общения – тренеров по ораторскому искусству, консультантов по маркетингу, советников, однако, как мы можем убедиться, в том числе и в других областях человеческой деятельности, как не всякий может услышать джаз, так и *теория* не всегда находит отклик в *голове*, даже если сама теория просто замечательная. Если вы видели когда-нибудь блестящего ученого с синдромом Аспергера<sup>[176]</sup>, пытающегося сочинить речь и способы ее подать и неспособного в результате говорить и вести себя естественно, вы можете понять, что, если бы анализ Грайса был практической теорией<sup>90</sup>, он помог бы лишь небольшому количеству ораторов.

Исследования человеческой деятельности методом обратной реконструкции намерений и интенций довольно часто использовались философами, правда, не в таком виде.

Элизабет Энском<sup>[177]</sup> в своем довольно туманном труде «Интенция» (G. E. M. Anscombe, *Intention*, 1957) рассуждала об учении Аристотеля о силлогизме:

Если учение Аристотеля удалось бы применить к действительным мыслительным процессам, то получилось бы нечто невразумительное. Ценность этого учения в том, что оно описывает порядок, возникающий здесь всякий раз, когда действия совершаются с намерением<sup>[178]</sup>.

«Порядок, возникающий здесь?» Где? Ни в мозгу, ни в окружающей среде, он вообще нигде не *проявлен*. Я предполагаю, что она приписала Аристотелю открытие свободно плавающих рациональностей, которые «управляют» нашим самым рациональным практическим поведением, но при этом далеко не всегда *проявляются*.



Даже если сами слова были присвоены, как одомашненные инструменты, и, следовательно, стали частью явленной картины мира, возможно, что свободно плавающие обоснования некоторых наших действий ускользают от нас. Грайс работал над этой темой, над «существующим порядком», которому люди приписывают неестественное значение, и описал его как изменение их интенций во времени. Это показывает, насколько для нас естественно приписывать людям разные стремления: это позволяет нам впасть в массовые галлюцинации.

## **Используем наши мыслительные инструменты**

Кажется естественным вообразить, что когда карапуз впервые произносит: «Собачка!» в момент, когда собака идет мимо, он понимает, что он назвал вещь, которую увидел, словом, которым она называется, но это вовсе не обязательно. Мы должны весьма осторожно относиться на практике к таким вещам и не путать знание и понимание. На самом деле, вероятно, для взрослых полезно *с практической точки зрения* (хотя теоретически ошибочно) предполагать в ранних высказываниях детей больше понимания, чем у них есть на самом деле, тем самым помогая им научиться говорить, лучше понимать родную речь (McGeer, 2004). Эти протоназвания прокладывают путь для настоящих слов, и протовопросы служат подготовкой для будущих настоящих вопросов. Ребенок может «лепетать» не одну сотню часов, пока не освоится с речью, и еще больше времени нужно, чтобы дети поняли, что они делают, когда ведут беседу.

Припомним (из глав 9 и 10), что мем – это образ, образ поведения или действия, внутреннего или внешнего, и может передаваться от носителя к носителю путем копирования. Другими словами, как мы еще увидим ниже в этой главе, он похож на программное приложение, и весьма: относительно небольшая информационная структура, созданная (посредством естественного отбора в давние времена), чтобы научить нас чему-то, подарить ноу-хау, полезное или бесполезное. Эти приложения часто видны или слышны для всех, кто находится рядом с вами, – когда произносятся слова, когда некие действия наблюдаются или совершаются, – и видны и слышны вам самому, в процессе обычного самоконтроля; вы слышите себя самого, когда говорите, вы видите собственные жесты, действия, движения и тому подобное. Однако одно – слышать себя самого, и другое – отмечать, что вы что-то говорите.

Ребенок в начальной школе делает красноречивую оговорку – называет учительницу «мамочкой», – смешит тем самым весь класс и, осознав, что сказал, ужасно смущается и краснеет! Взрослые тоже порой разговаривают, не отдавая себе отчета: они контролируют свои высказывания, поправляют неправильно произнесенные слова, но при этом совершенно не сознавая своих действий, – почти как разговаривая во сне. Мы узнаем, что люди себя контролировали лишь потому, что порой – слишком поздно – они восклицают: «Неужели я это сказал? Я на самом деле произнес эти слова?»

Я предлагаю представить себе, как наши предки – пионеры речи – болтали много и с удовольствием, получая массу пользы от новой привычки, пусть даже иногда их добыча пугалась разговорчивых охотников. Иногда им удавалось даже общаться друг с другом, а порой и достигать вершин выразительности (не осознанной, не изученной выразительности), и только постепенно они смогли осознать, ретроспективно, чем они занимались. Я допускаю, что точно так же, как антилопам не приходит в голову, что они делают, когда подпрыгивают, до наших предков не доходило, что они делают со словами, пока они не перешли от бессознательного отбора, как метко называл его Дарвин, к методическому отбору полностью одомашненных мемов. Сегодня дети столь быстро и легко переходят от лепета к нормальной речи и пониманию, что этот процесс кажется совсем простым и воспринимается как внезапный переход (как известный случай с Хелен Келлер<sup>[179]</sup> [1908] и водой, легендарная история, построенная на не подлежащих проверке фактах). Однако в самый ранний период развития речи, возможно, он шел гораздо медленнее, менее эффективно, сказывалось отсутствие генетических усовершенствований, которые лишь впоследствии ускорили обучение, повысив уровень интереса к звукам разговора, смогли привлечь внимание и мозговые усилия к словам. Я предполагаю, что наша способность говорить стала результатом очень постепенного, медленного процесса развития способности к самоконтролю, к рефлексии, появлению новых *тем для обдумывания*; появлению слов и других мемов в нашей картине мира.

Это была серия из крошечных поступательных шагов, полагаю я, которые постепенно вводили слова и другие мемы в нашу онтологию, нашу картину мира, открывая все новые горизонты для нашего врожденного любопытства, и позволили

нам приступить уже к нисходящему творчеству в Пространстве созидания<sup>91</sup>. Я изложил простую версию этих изменений в моей книге «Объясненное сознание» (*Consciousness Explained*, 1991) и описал воображаемый мир наших предков, которые, привыкнув задавать простые вопросы, когда что-то их удивляло, обнаруживали, что ответы вдруг находились, даже когда их *никто* не слышал (стр. 193). Они смогли сами себе отвечать на вопросы. Они изобрели разговор с самим собой, и это было ими немедленно оценено как преимущество.

Чем же помогает разговор с самим собой? Разве это не похоже на плату самому себе за приготовление одинокого обеда? Налет парадоксальности исчезает, когда мы осознаем, что запросто можем «что-то знать» одной половиной мозга и не понимать этого другой даже в случае, когда это необходимо. А практика беседы с самим собой создает новые каналы коммуникации, которые могут при случае вывести скрытые знания наружу.

«Это казалось тогда хорошей идеей» – характерная для комических историй фраза, которая предваряет рассказ о больших ошибках, но далеко не всегда она служит символом глупости, скорее откровенности, а порой и интеллекта; тот, кто способен вспомнить точно, что он думал и как он дошел до жизни такой, находится на полпути к совершению важного шага по изменению собственных мыслей и представлений и больше не попадет в ту же ловушку. Чем неуловимее ошибка, тем более важную роль играет привычка к самоконтролю, доступная каждому, кто привык регулярно беседовать с самим собой (в следующий раз, когда вы будете решать загадку, попробуйте разговаривать с самим собой вслух; это отличный способ заполнить пробелы в мышлении).

*Возможно*, что безъязыкие животные «ломают голову» над скрытыми подсказками, и тому есть слабые свидетельства в их поведении, однако в любом случае наша практика самоанализа создает нам огромное преимущество – она делает наши рассуждения более запоминающимися, и мы можем пересмотреть их при необходимости. А как только вы привыкаете задавать себе вопросы, ваши творческие способности становятся более нисходящими, вы используете направленный поиск и меньше полагаетесь на случайные решения и озарения. Случайность (или то, что считается в эволюции случайностью, отделение процесса создания кандидатов для испытаний от выработки критериев успеха)

никуда не девается; даже самые хитроумные исследования часто намеренно разбавляются «случайной» порцией проб и ошибок. Однако пространство поиска можно сузить, используя уже полученную в ином контексте информацию, и тем самым убрать из него значительные области с низким уровнем вероятности и высокой нерелевантностью, но только если мыслитель вовремя об этом вспомнит. Беседовать с самим собой, задавать самому себе вопросы или даже просто повторять важные (ключевые) слова – это эффективный способ тренировки внутренних ассоциативных сетей, привязанных к определенным словам, способ напомнить об упущенных возможностях, которые могут раскрыть вам причину вашей тревоги или недоумения.

Изобретение Тьюрингом цифрового компьютера может послужить ярчайшим примером нисходящего интеллектуального созидания, и из воспоминаний о событиях той героической и сложной эпохи мы можем сделать вывод, что путь к технологическим вершинам был не простым и прямым, а трудным и извилистым, он состоял из многих неудачных попыток, несколько раз приходилось начинать все сначала, решать кучу побочных задач, – и помощь порой приходила совершенно из других областей знаний. Идеалом разумного сознания считается мозг, вмещающий в себя все знания; эти знания доступны, равноудалены от пользователя, никогда не искажаются, это что-то типа толпы экспертов, готовых в любое мгновение протянуть руку помощи. Байесовский мозг животного или ребенка отлично приспособлен для выполнения *некоторых* из восходящих поисков ключевых сущностей, не прибегая к использованию более сложных мыслительных инструментов, однако взрослый мозг может – в редких случаях – оказывать значительное упорядочивающее влияние на процесс, ставить приоритеты, подавлять излишнюю конкуренцию и организовывать экономный поиск решений.

В своей книге об эволюции языка Харфорд пишет: «Животное на определенной стадии развития живет богатой внутренней жизнью, обладая чем-то вроде естественного интеллекта, позволяющего ему хорошо организовать свой мир» (2014, стр. 101). Вторая часть предложения не вызывает сомнений, однако замечание про «богатую внутреннюю жизнь» в смысле сознательной жизни, типа нашей, которая якобы позволяет организовать свой мирок, вызывает сомнения. Я уже заявлял, что мозг может быть байесовским генератором ожиданий, не фиксирующим при этом возможностей, которые

можно было бы запомнить и использовать позднее. Могут ли животные думать о мышлении или тем или иным путем осознавать свои ментальные состояния, остается эмпирическим вопросом, на который пока нет ответа, и «богатая внутренняя жизнь», не сопровождающаяся способностью к совершенствованию процессов рефлексии, на самом деле вряд ли так уж богата. Какой ценностью может обладать способность точного восприятия, к примеру, запахов, для мозга, который не может вспоминать, сравнивать и удивляться, размышлять и запоминать результаты своих вторичных и третичных реакций<sup>92</sup>? Примечание: я не утверждаю, что животные и дети не имеют сознания (я отложил на будущее дискуссию о сознании). Если сознание само по себе лучше всего рассматривать как допущение существования степеней сравнения (как я уже заявлял, и буду отстаивать это и дальше), значит, мы можем утверждать, что существуют варианты сознаний, «изобилующих» одними качествами и не обладающих другими.

Богатство является удачным примером для иллюстрации подобной перспективы. Представьте себе счастливчика, которому принадлежит земля, в которой зарыт пиратский сундук с золотом. Он вроде как богат, но если он не знает о сундуке или не может его найти и поэтому не может никак тратить свое золото, его богатство в лучшем случае иллюзорно<sup>93</sup>. Аналогично до того, как ребенок научится наблюдать, запоминать, обдумывать, сравнивать, соотносить, воображать и предвосхищать различные изменения в его мире, которые доступны ему (в определенном смысле), мы можем говорить лишь о потенциальных возможностях, и если животное не обладает подобной мыслительной перспективой, то эти возможности даже не иллюзорны, их просто нет. (Если вы покажете вашему попугаю подборку документальных фильмов, то сквозь его уши и глаза пройдет много яркой и интересной информации, однако не стоит ждать от попугая научных высказываний после просмотра.)

Я пока откладываю любовую атаку на загадки сознания, поэтому, пожалуйста, обратите внимание на то, что я не утверждаю (и не отрицаю), что запоминание, наблюдение, изучение и другие процессы обязательно имеют сознательный характер. Я утверждаю, что они служат очень важными способностями, без которых сознание (чем бы оно ни было) не могло бы никак способствовать росту умений и, следовательно,

понимания у наших предков. В главе 5 я показал, что понимание приходит постепенно и на самом деле является продуктом умений, а не их источником. А сейчас мы можем попытаться узнать, как этот продукт возник. Базовые возможности, генетически унаследованные природные дары, усиленные байесовским обучением, помогающим использовать закономерности окружающей среды, наращивать различные навыки, движут всеми существами, от насекомых и червяков до слонов и дельфинов. Самые впечатляющие из этих навыков и умений воспринимаются как признаки понимания – ну или чего-то вроде. Способность ворон пользоваться инструментами или готовность медведей-гризли развлекать туристов в Йеллоустонском национальном парке – доказательства столь высокого уровня адаптивности животных к уникальным ситуациям, что напрашивается желание приписать им понимание. Можно даже сказать, что определенная доля понимания в этих манерах поведения есть: это не коммуницируемое теоретическое знание, а глубоко практическое ноу-хау.

Если это ноу-хау представляет собой пределы понимания животных (насколько мы можем судить), то что же тогда отличает человеческое понимание? Это не способность быстро передать новые навыки (или знания неких фактов) своим сородичам, но готовность рассматривать любую сущность под углом того, что она сама по себе представляет интерес для изучения, анализа, изобретения благодаря нашей способности описывать ее посредством слов, диаграмм и других инструментов саморазвития. Вы не сможете долго думать пустым мозгом, но, вооружившись этими простыми инструментами, достигнете взрыва мыслительной деятельности и будете готовы вдумчиво исследовать мир. Как и много раз ранее, способности, сотворенные естественным отбором – как генетические, так и меметические, – создают дар, непостижимое умение (в данной ситуации – владение речью), которое, в свою очередь повышает уровень знаний и умений. Это уже метаумения, для которых мы используем наши мыслительные инструменты не только для размышлений о пище, убежище, дверях, запасах, опасностях и других событиях повседневной жизни, но и размышлений о самих мыслях о еде или убежище, или *размышления о мыслях о еде и убежище*, как и показывает это предложение.

Философия была в течение долгих тысяч лет главным убежищем для метапредставлений. Это может быть даже захватывающе и забавно наблюдать, как Платон и Сократ, а позднее Аристотель, сражались столь разумно с новой для них задачей, стараясь понять *всякую сущность*, включая сам процесс понимания. Этапы рефлексии – изучение смыслов смысла, понимание понимания, использование слов для анализа слов – в итоге привели к осознанию того, что, как выразился однажды Дуг Хофштадтер<sup>[180]</sup>, «все, что вы можете сделать, я могу сделать мета<sup>[181]</sup>». Подобные искания не всегда приводят к пониманию и порой грозят утратой последователей, попавших в «зал с зеркальными стенами» без четкой привязки к реальному миру, но таковы эксцессы мема (метамема) колоссальной силы.

## Эпоха интеллектуальных достижений

Эта рекурсия, нагромождая метапредставления, спровоцировала Взрыв Маккриди, последствия которого развиваются в течение последней пары десятков тысяч лет и постоянно набирают скорость. Я предполагал уже выше, что мемы напоминают программное обеспечение, и сейчас я хочу остановиться подробнее на этом сравнении.

Рассмотрим приложение Java. Вполне возможно, что вы пользуетесь им ежедневно, особенно если проводите некоторое время в Интернете, но оно, как правило, невидимо. Приложение Java – изобретение Джеймса Гослинга<sup>[182]</sup> и его коллег (James Gosling and others, 1991), универсальность Интернета во многом обязана ему; оно дает вам возможность загружать с веб-сайтов небольшие программы – Java-апплеты, которые позволяют решать кроссворды, складывать пазлы, играть в sudoku, пользоваться картами, увеличивать фото, участвовать в онлайн-играх вместе с другими игроками по всему миру, ну и делать многие серьезные вещи тоже. Веб-дизайнер может писать программы на языке Java, не зная, какими компьютерами пользуется заказчик, выходит ли он на сайт с Mac или PC (или даже с машины Linux), поскольку апплеты Java повсюду работают на базе программы JVM (Java Virtual Machine), разработанной специально, чтобы работать на компьютере любой марки. Соответствующее обеспечение JVM автоматически загружается в ваш компьютер и устанавливается за несколько секунд, а потом любые апплеты Java работают в вашем устройстве без проблем (возможно, вы замечали, что

новые версии Java периодически обновляются на вашем компьютере, но могли и не заметить!) В идеале вы вообще можете забыть о том, какая версия JVM установлена на вашем компьютере, и быть уверены, что веб-сайт, на который вы зайдете, либо уже работает на апплетах Java, совместимых с вашим JVM, либо установит соответствующее обновление без вашего вмешательства.

JVM – интерфейс, компилирующий код Java в код, который будет работать на любом оборудовании, что вы используете. Слоган Java совсем прост: WORA: Write Once, Run Anywhere (написано один раз, работает всюду); он означает, что проблему создания нужно решить всего лишь один раз. Совершенство этого решения легко осознать, если сравнить его с АВМ (англоязычной виртуальной машиной), установленной в вашем мозгу. Это именно так, если вы говорите по-английски, иначе вы не смогли бы прочесть эту книгу. Когда я писал эту главу, мне пришлось решать множество задач, связанных со стремлением изложить мои мысли наиболее понятным образом, но мне не нужно было знать ничего об анатомии мозгов моих читателей; я написал книгу один раз (конечно, было много черновиков, но опубликовал я один вариант), и теперь она может работать «повсюду» – в любом мозгу, который обладает АВМ. Но не во всех мозгах поначалу: книгу придется перевести на другой язык, если и другие, не англоязычные люди, захотят с ней познакомиться. Ну или читателям придется выучить английский<sup>[183]</sup>.

Подумайте, как это облегчит задачу учителям, гидам, лекторам, тренерам (а также артистам, пропагандистам и последователям религий), поможет им разработать речь, которая будет иметь высокие шансы внедрить мемы в ваш мозг, проинформировать вас, вооружить вас новыми инструментами, воздействовать на ваше мнение. Я просто описал свое открытие, и когда вы читаете то, что я написал, вы загружаете новое приложение в ваш головодоп, все очень просто. Моя книга «Насосы интуиции и другие инструменты мышления»<sup>[184]</sup> (Intuition Pumps and Other Tools for Thinking, 2013) состоит из 72 глав, каждая из которых посвящена одному мыслительному инструменту, которые вы можете загрузить в свою голову вместе с рекомендациями по созданию и критикой. Конечно, моя книга предполагает у читателя достаточно серьезные знания по многим вопросам, то есть у вас уже должно быть ранее установлено программное обеспечение для этих



приложений. Возьмем страницу наугад (например, стр. 71), среди слов, которые я использую без каких-либо пояснений, встречаются: *маргаритка, морская звезда, муравьед, оливки, клякса, язык, унаследованный, детство, категория*. Если в вашем словарном запасе этих слов нет, читать будет трудно. Более сложные термины (*онтология, умвельт, явленный образ, порог слияния сигналов, массовая терминология и неисчисляемый*) я объясняю по мере употребления: новые приложения, зависящие от других новых приложений, зависящих от старых приложений.

Как заметил Джекендофф (Jackendoff, 2002), многие эксперименты с животными как субъектами исследований предваряются обучением их выполнению некой специальной задачи, за вкусное вознаграждение в большинстве случаев. Если вы хотите, чтобы кот, обезьянка, крыса нажимали на рычажок, когда они видят квадрат или треугольник или когда слышат «бииип» или «бдыщ», вам могут потребоваться сотни, а может, и тысячи тренировочных сеансов, превращающих животное во внимательное существо, которому можно доверять. Когда же специалисты по когнитивистике проводят такие же эксперименты с людьми, им достаточно провести брифинг на языке, который понимают их испытуемые (включая обещание оплаты после окончания эксперимента), и несколько практических тренировок, и волонтеры превращаются в безупречных исполнителей заданий ученых. По сути, люди запускают свою виртуальную машину, и она работает, не тратя время на период проб и ошибок, ассоциативное обучение, быстро и надежно выполняя любые роли по требованию.

Нейронная пластичность и привычка к вниманию, необходимому (относительно неосознанного) для лежащего в основе овладения языком подражания, создают основу для когнитивной виртуозности, благодаря которой мы слышим, *понимаем* и следуем инструкциям. Понимание языка расширяет наши знания о мире и понимание человеческого поведения. Но снова напоминаю: мы не должны преувеличивать эффективность передачи информации с помощью языка. Некоторые навыки передать труднее, чем другие, а иные требуют дополнительных тренировок и мнемонических упражнений, как уже говорилось в главе 6. Причудливые названия и пересекающиеся формы созвездий являются пережившим время реликтом самых первых усилий по передаче информации, но мы не должны предполагать, что какой-то

умный астроном придумал эту схему в качестве сознательного улучшения педагогических методов; скорее всего, ассоциации стали результатом постепенно совершенствовавшихся традиций рассказывания историй, полезность же знаний доходила до слушателей очень медленно. В то же время второсортные, менее запоминающиеся ассоциативные названия исчезали, проиграв в конкуренции, и выжили только мнемонические чемпионы. Сравнение приложения Java с мемами (или сравнение цифровых устройств с мозгом) не совсем корректно, как мы уже отмечали, однако я хотел бы подчеркнуть несколько моментов. Это правда, что компьютер без операционной системы (Windows, Mountain Lion, Linux и др.) считай, что отключен, и это правда, что вы не сможете думать девственным мозгом, примерно по тем же причинам. Однако мозг, в отличие от цифрового компьютера, не имеет централизованной, иерархичной системы контроля, снабженной отсчетом времени, заданными приоритетами и тому подобными штуками. Я не могу запросто загрузить свои приложения в ваш мозг и заставить его работать; контроль в ситуации с мозгами осуществляется путем переговоров, дипломатии и даже в некоторых ситуациях мольбы, угроз или еще каких-нибудь эмоциональных воздействий. Как правило, я должен заручиться вашим вниманием, вашим стремлением к сотрудничеству, даже – до определенной степени – вашим доверием, поскольку *вы должны быть бдительны* и остерегаться возможных манипуляций со стороны иных агентов. Компьютеры же изначально разработаны, чтобы быть послушными исполнителями любой задачи, предложенной им без каких-либо вопросов, однако с развитием Интернета, с увеличением количества «вредоносных программ», предназначенных для захвата компьютеров в гнусных целях, разработчикам операционных систем пришлось создавать послойную защиту, и в результате сегодня ни одно новое программное обеспечение НЕ ЗАРАБОТАЕТ без особого разрешения пользователя или системного администратора. Человек стал самым слабым звеном в системе безопасности, поскольку все более соблазнительные приманки, так называемый фишинг, появляются почти ежедневно и разрабатываются специально, чтобы вызывать доверие.

На рисунке 13.1 мы можем увидеть, как человеческая культура развивается все более быстрыми темпами, все более направленный поиск и все более нисходящие методы приводят к эффективному решению проблем. Среди самых важных

культурных инноваций следует упомянуть письменность, арифметику, деньги, часы, календарь – все эти изобретения внесли уникальный вклад в постоянно усложнявшуюся систему представлений, обогатившую нашу картину мира становившимися все более портативными, разборными, управляемыми, узнаваемыми, *запоминающимися сущностями для производства сущностей*, для использования их со все возрастающим мастерством. Это были, можно сказать, дарвиновские «изобретения», то есть изобретения без изобретателей или дальновидных авторов, похожие больше на птичьи крылья, чем на лопасти вертолета.

Свободно плавающие причины возникновения свойств и особенностей этих изобретений были постепенно найдены, описаны и распространены более поздними их бенефициарами, специалистами по ретроспективной реконструкции, которые смогли рассказать миру о важности фонем для построения слов, смысле нуля как числа, необходимости защиты монет от подделки, удобства изображения времени в виде линии, круга, объема, практичности использования названий для дней недели. Все эти артефакты, передающиеся в виде культуры, абстрактные или конкретные, служат совершенными инструментами для мышления, однако они не были плодами ума каких-либо конкретных одаренных разработчиков<sup>94</sup>.

Это так же верно в отношении многих, – возможно, даже большинства, – инструментов для разных видов деятельности, которые мы добавили в наши копилки в течение последних тысячелетий. В своей книге «Секрет нашего успеха» антрополог Джозеф Хенрич<sup>[185]</sup> (Joseph Henrich. *The Secret of Our Success*, 2015) исследует в деталях замечательные артефакты, такие как каяки, и утверждает, что вряд ли они были изобретены каким-то одним человеком: многие люди внесли свое улучшение, свой вклад в прежнюю модель. Знания, накопленные об этих артефактах, как правило, являются продуктом ретроспективного теоретизирования, а не оригинальных открытий. Возможно, они состоят в основном из побочных продуктов попыток передать навыки ученикам, вторичных комментариев, которые призваны улучшить понимание процесса в целом, – или обречены остаться «фальшивым осознанием», убедительной, но ошибочной «теорией» на тему.

Освоение и использование новых мемов, помогающих решать те или иные задачи, как правило, повышает уровень понимания у тех, кто занимается решением, но не всегда.

Иногда «решатели» натываются на решения, не понимая, как или что они сделали, но молва о них ширится, и порой их репутация выше, чем они заслуживают. Если вам когда-нибудь удавалось сделать «блестящий» ход в шахматах, но оценить его результат удалось только после игры и секрет успеха остался понятным лишь вам, вы понимаете, о чем я. Существует всеобщая тенденция приписывать изобретателям больше выдающихся способностей, чем у них на самом деле есть, это способствует увековечиванию мифа о божественной силе знаменитых гениев и бросает ответ и на всех нас. Разве мы не *разумные животные*, прославляемые со времен Аристотеля? Те же самые иллюзии понимания толкают нас и на приписывание разумных поступков животным (растениям, даже бактериям, в чем мы уже убедились), искажая реальные способности наших братьев – и нас самих.

Одно из правил хорошо подготовленного мошенничества состоит в том, что оно должно использовать нашу уверенность в том, что нас вокруг пальца не обведешь, и дать нам доказать нашу проницательность, прежде чем подвергнуть испытанию нашу убежденность. И как часто мы бываем шокированы, обнаружив, насколько мы уязвимы перед мошенниками и мистификаторами; и признавая себя жертвой, мы порой совершаем дополнительный грех, приписывая жуликам более выдающиеся умственные способности, чем на самом деле. Весьма часто их уловки довольно стары и отточены поколениями потомственных обманщиков, в таком виде они передаются от отца к сыну. Классическим примером может служить старинная игра в наперстки, известная еще со времен Древней Греции. Вам показывают три скорлупки грецкого ореха или перевернутых наперстка, под одним из которых якобы прячется горошина; затем наперстки быстро передвигаются по столу: и где же теперь горошина? Ваши ставки, господа. Вокруг столика с игрой крутится небольшая толпа, люди следят за игрой и делают ставки. Как разумный человек, вы присоединяетесь к толпе, держа руки в карманах и придерживая кошелек, и следите за игрой. Некоторые парни выигрывают, другие проигрывают, но во всех случаях вы, как умный, отслеживаете все движения рук и понимаете, где была совершена ошибка. После тщательного изучения хода игры, вы обрываете уверенность и решаетесь, достаете кошелек и следите за руками взглядом орла, замечая все тайные уловки. Делаете ставку – и проигрываете! Как такое может быть? Очень просто: у жулика в запасе два тайных движения, одно вам дали

отследить, а второе нет, и оно осталось невидимым для всех, кроме обманщика и его подельников. Толпа вокруг вас состоит из подельников-зазывал, которые намеренно демонстрируют глупость, невнимательность, излишнюю доверчивость, чтобы вы могли «объяснить» их проигрыш и подготовиться действовать по-другому. Манипулятор обладает завидным мастерством – он умеет удерживать внимание и делать нужное движение вовремя, он расчетливо ждет вашей ставки, но новым этот обман будет только для вас.

В более пристойных социальных условиях наше восприятие испытывает воздействие той же идеализированной ауры понимания посредством сельского хозяйства, торговли, политики, музыки и искусства, религии, юмора, короче, всего того, что именуется цивилизацией. Фермеры, имеющие большие урожаи, должны понимать, что они делают, точно так же, как успешные биржевые маклеры, популярные музыканты, выигрывающие выборы политики. Соглашаясь, что глупая удача играет трудноуловимую роль, мы следуем общепринятым правилам – просим совета у того, кто кажется успешным. Модели классической экономики, предполагающие, что действующие в них агенты рационально используют доступную информацию для оптимизации рыночных решений, обладает неоспоримой привлекательностью веры в рациональность действительности. Чрезмерно упрощая и идеализируя реальные взаимодействия между разными людьми в мире, эти модели превращают беспорядочную человеческую деятельность в нечто предсказуемое, в объяснимую последовательность явлений, и они неплохо работают в процессе достижения целого ряда целей. Мы не можем быть идеально рациональными, но и не настолько иррациональными. К примеру, объяснение закона спроса и предложения вполне прозрачно: поскольку покупатели стремятся минимизировать свои затраты, а продавцы желают максимизировать прибыль, цена на любой товар будет колебаться в зависимости от его доступности и желательности. Это не закон физики: это диктат рационального поведения, и пытаться бороться с этим законом не менее глупо. (Если вы раздобудете тайную информацию о чем-то важном, чего нет на рынке, вам может показаться, что вы обманули закон спроса и предложения, однако на самом деле вы просто используете его: выгода, которую вы можете получить, будет определяться все той же тенденцией в поведении ваших жертв, каковую предписывает вышеупомянутый закон.)

Когда мы рассматриваем традиционные представления о культурной эволюции, в нейтральном смысле культурных изменений со временем, главной темой становится все та же экономическая модель – как будто вся человеческая культурная эволюция проходила возле предела понимания, и все культурные объекты *ценились по важной причине*. Культурные сущности в этой модели состоят из *благ*, которые рационально приобретаются, поддерживаются, ремонтируются и передаются по наследству следующим поколениям, вместе с технологиями их сохранения и наслаждения ими. Мы защищаем то, что ценим, мы передаем его тем, чьи интересы хотим защитить, и мы инвестируем в инфраструктуру, необходимую для поддержания этих благ в рабочем состоянии. Эта модель не работает в случае культурного мусора – прискорбных, но весьма заразных привычек, которые распространяются, несмотря на наше отношение<sup>95</sup> – или неких скрытых культурных изменений, которые происходят так, что мы их не замечаем (новое значение слов, вроде «книга хорошо зашла»), но довольно хорошо действует в случае тех сущностей, которые хотя бы часть людей полагают культурными сокровищами. Гранд-опера существует за счет меценатов, которые поддерживают также консерватории и учреждают призы за замечательное исполнение музыкального наследия. Музеи и библиотеки, университеты и исторические здания, знаменитые поля сражений и монументы требуют дорогостоящего ухода, и те, кто ценит их, тяжело работают, чтобы сохранить культурное богатство. Многие люди посвящают свою жизнь сохранению традиционных ремесел и видов деятельности: ткачеству, вышивке, работе с деревом, кузнечному ремеслу и народному танцу, бальным танцам и конной выезде, японской чайной церемонии. Последователи религий тратят значительную часть собираемых пожертвований для сохранения, отопления, обустройства культовых сооружений, оплату сотрудников, часто из скудных средств, остающихся на помощь бедным.

Изучая вершины современной культуры, все эти восхитительные артефакты, абстрактные и конкретные, что поддерживают наши здоровье и безопасность, освобождая нас от тяжкого бессмысленного труда и наполняя наше свободное время искусством, музыкой, развлечениями, приключениями, мы обнаруживаем множество примеров искусно созданных предметов. Мы знаем, что они стали результатом умного созидания, поскольку мы много раз наблюдали и фиксировали процессы творчества и общались с их создателями, слушали их

объяснения и выводы, изучали их технологии и цели, их эстетические взгляды, во многих случаях исследовали даже их доказательства и документацию.

Мы живем на самом деле в эпоху интеллектуального созидания, и она длится уже несколько тысячелетий, судя по доступным документам. Строители пирамид знали, что они делали, и имели в руках четкие цели и планы, в которых разбирались и которым неукоснительно следовали, организуя труд тысяч рабочих совсем не так, как строят свои замки термиты: строительство осуществлялось под контролем сверху вниз и опиралось на всеобщее понимание задач. Это не значит, что строители пирамид не руководствовались внушительным массивом ноу-хау – мемов, которые были отточены и оптимизированы в ходе относительно бессознательных повторений в прежние века. Каждое поколение получает в наследство накопленные знания, большая часть которых к настоящему времени практически закреплена в тысячах свидетельств, включая памятные неудачи тех мятежников, которые решали отправить традиции побоку и попробовать другие методы и стандарты. Хотя значительная часть этого с трудом добытого знания уже зафиксирована, объяснена, проанализирована и усовершенствована в трудах по всем мыслимым направлениям, мы не должны ошибочно предполагать, что авторами всех этих документов были сами изобретатели и разработчики принципов и практик. Как правило, со времен Аристотеля до настоящих дней объяснения и рекомендации в хранилище знаний являются чем-то вроде истории вигов, начертанной победителями, триумфально описавшими открытия и стыдливо умолчавшими об ошибках и тупиковых исследованиях.

Если мы хотим сформулировать идею интеллектуального созидания, мы должны устоять перед соблазном мифотворчества и уделить внимание истории провалов, не самых удачных поисков, которых полно вокруг нас. Во-первых, это повысит нашу оценку лучшего достижения. Например, мое понимание того, как восхитительно высокое искусство, подпитано часами, проведенными в европейских музеях второго ряда, в которых каждый может увидеть сотни средних работ тех же стилей и на те же сюжеты, что вдохновляли Рафаэля, Рембрандта, Рубенса, Родена, и сразу заметить, насколько безжизненны и разбалансированы они по сравнению с шедеврами. Нотные библиотеки по всему миру заполнены

тысячами классических симфоний, которые никогда не будут исполнены по вполне уважительным причинам (вполне возможно, в куче тусклых композиций прячется истинный шедевр, однако немного найдется музыкантов, которые захотят взвалить на себя титанический труд копаться в этой куче). Это соревнование в процессе почти невидимого накопления культуры играет роль, мало отличающуюся от роли, которую выполняют умершие бездетными организмы разных видов, чья конкуренция подтолкнула отвагу тех, кто выжил, и чьи потомки живут сегодня. Гайдн, Моцарт, Бетховен развили свой талант в мире, где жило множество менее одаренных композиторов, ну, или менее удачливых<sup>96</sup>.

В ходе этого целенаправленного пестования одомашненных мемов принимается множество сознательных, обдуманых решений, и модель экономики применяет эти принципы как для построения теории, так и в более конкретных коммерческих ситуациях. Закон спроса и предложения управляет будущими траекториями развития как школ верховой езды, так и производства леденцов. Однако даже в самых бюрократических и рационализированных институциях существуют некие признаки изменений – эволюции, – которые ускользают от экономической модели, они кажутся просто шумом или случайностью. Некоторые из этих изменений и на самом деле являются просто шумом, и на самом деле случайным, однако многие из них управляются не рациональным давлением рынка, но конкуренцией в дарвиновской эволюции мемов: идет постоянная борьба мемов за воспроизводство, и поэтому следует помнить о предубеждениях, которые подпитывают конкуренцию, спуститься с высот чистой рациональности (см. рисунок 13.2) на землю, где далеко не сознательные носители генерируют лихие проекты, привлекающие эксплуататоров человеческих слабостей; эти носители полусознательно с разной степенью точности чувствуют собственную выгоду в адаптации, ревизии, подгонке мемов, возникших (в результате смещения естественного отбора и сознательного созидания) для использования слабых мест, которые они угадывают в своих жертвах.

Это последняя волна гонки вооружений, которая двигала генетическую эволюцию в течение трех миллиардов лет, и она отличается в основном тем, что использует значительную долю сознательного понимания для ускорения внедрения инноваций и



ответных реакций. Это понимание в основном – продукт языка и других средств коммуникации.

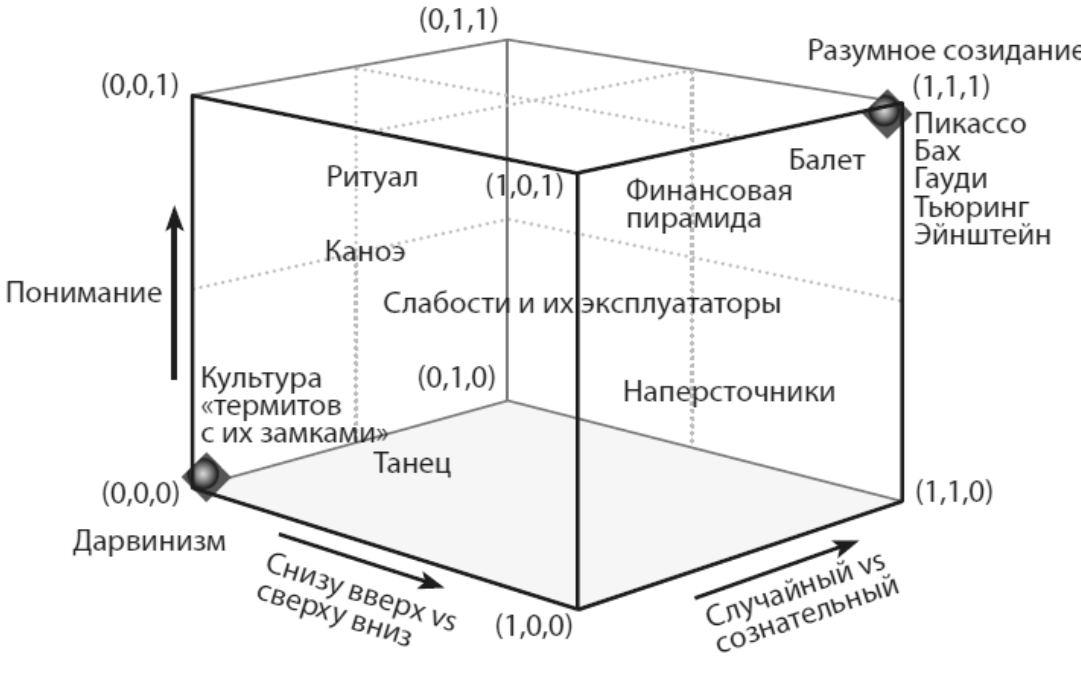


Рисунок 13.2. Дарвиновское пространство культурной эволюции с промежуточными явлениями

Выход этих новых видов информации на сцену меняет селективную среду революционным образом. Привычная дарвиновская эволюция путем естественного отбора, лишенная способностей к предвидению, действует среди популяций, тоже лишенных способности видеть будущее. Тем, кто выживает, повезло быть лучше оснащенным для новых условий существования, чем их сородичам, и это маленькое преимущество грозит новыми рисками или возможностями. Если антилопа гну совершит некий новый маневр и спасется тем самым от хищника, она не сможет передать его другим антилопам, чтобы они ему обучились, и «весть об успехе» не разнесется по всей саванне. У людей же существуют развитые традиции передачи разных советов (плохих и хороших), стоит только их сформулировать. Все басни, народные сказки, эпосы, вся житейская мудрость, которую вы впитываете «с молоком матери», сегодня дополняются разными слухами и сплетнями, усиливаются за счет письма, публикаций и других современных

технологий. Гонка вооружений ускоряется и усложняется за счет разных сторонних историй, подзаголовков, подробностей, поскольку люди, забив голову информацией, дополняют ее своими выдумками.

Сегодня уже трудно найти кого-то, кто поверит, что нигерийский принц оставил ему наследство, хотя двадцать лет назад этот трюк отлично работал; он стал всем известен и превратился в повод для смеха (Hurley, Dennett, and Adams, 2011). Почему, можете вы спросить, эта афера продолжает возникать то там, то сям и почему мошенники продолжают использовать ту же старую сомнительную историю о миллиардере, который хочет оставить вам наследство? Да потому, что мошенники не дают себе труда и времени совершить усилие и придумать что-то поумнее.

Стоимость рассылки миллиона писем существенно ниже того дохода, который может принести (со временем) раскрытка одного лоха, который все-таки клюнет. Вам не надо стараться привлечь много «пчелок». Большинство потенциальных жертв, которые поведутся сначала на обман, все-таки быстро засомневаются и легко обнаружат обман и уйдут, не принеся ни копейки, а некоторым может даже понравиться играть роль жертв. Для того чтобы снизить усилия, потраченные на ловлю рыбы, которая будет норовить соскочить с крючка, приманка должна быть *сделана* настолько примитивной, что только по-настоящему тупой, ограниченный, доверчивый человек сможет заинтересоваться ею всерьез. Короче, мошенничество требует особых фильтров, чтобы усилия были направлены на самую уязвимую жертву.

Политологи и рекламщики, маркетологи, аналитики и спекулянты агрессивно наблюдают за сферой мемов и постоянно в ней копаются, пытаясь найти новые веяния, новые возможности, новые трещины в броне скептицизма и осторожности, которую все люди, кроме самых наивных, используют для защиты. Каждый хочет стать «вирусным», найти новые пути обойти всех искателей внимания, атакующих со всех сторон. Эта текучесть информации в человеческой культуре и возможность ее использования в борьбе, дискредитации, уничтожении, а также в обновлении, улучшении, приспособлении и распространении толкает новые мемы отодвигать постепенно дарвиновскую эволюцию мемов на задний план.

Допускал ли я мысль о том, что меметика почему-либо не сможет быть надежным теоретическим инструментом для моделирования сегодняшней (и завтрашней) культурной эволюции? Рассмотрим еще раз утверждение Стивена Пинкера, приведенное в главе 11:

Поразительные свойства произведений культуры, а именно их изобретательность, красота и истинность (по аналогии со сложными адаптивными свойствами организмов) порождены умственными вычислениями, которые «направляют», то есть изобретают – «мутации» и «обретают», то есть понимают – «характеристики» (Steven Pinker, 1997, p. 209).

Это близко к истине для некоторых культурных явлений, однако, как мы смогли убедиться, настаивая на том, что лишь изобретательность и знание работают в культуре, Пинкер ограничивает область нашего интереса только культурными сокровищами и тем самым преувеличивает роль творческого созидания. Вдобавок Пинкер недооценивает деформации, встроенные в наши разговорные практики: потребность в причинах, которые предшествовали бы нашим способностям. Когда мы овладеваем нашим родным языком, мы попадаем в пространство причин, не свободно плавающих рациональностей, но *установленных* обоснований, *определенных* причин, которые мы признаем и одобряем, которые служат нам ответами на вопрос «почему?». Передача информации затруднена, поскольку у нас не всегда есть хорошие ответы, но это не мешает нам продолжать игру.

Почему вы строите лодки именно так?

Потому что мы всегда их так строили!

Почему это хорошее объяснение?

Потому что так оно и есть!

Нормы заставляют нас искать причины даже тогда, когда мы теряемся в поисках ответа. Обязательно надо иметь причину для своего поведения. Это интенциональная основа действия, всегда *предполагающая* рациональность: должна существовать причина, или мы не делали бы этого! Столкнувшись с этим требованием, многие поддаются искушению найти какую-нибудь более-менее подходящую причину и выдвигать ее с

загадочным видом, тем самым порождая удобные объяснения, которые иногда могут быть даже недалеко от истины. Если в голову не приходит ничего удобоваримого, можно воспользоваться мудростью предков:

Они знали почему, и мы благодарны им за науку, даже если они и не рассказали нам, в чем было дело.

Отсюда рукой подать до...

Господь думает за нас<sup>97</sup>.

Детей, пока они не научатся говорить, надо дрессировать, как собачек. *Не трогай! Нет! Иди сюда! Прекрати! Молодец. Ну, снова за свое!* Родители не предполагают, что дети что-либо поймут; они же еще малыши. Но когда они начинают говорить, мы начинаем подсовывать им причины: *Не трогай – горячо! Не трогай – грязь! Ешь – это полезно!* Послушание, даже слепое послушание, полезно в качестве основы; у нас будет еще возможность объяснить и аргументировать это позднее. «Потому что я так сказал!» – очень важный этап. А потом, когда мы вырастаем, мы знакомимся с нормами, принятыми в человеческом обществе, которые включают в себя презумпцию рациональности в каждом, особенно во взрослых людях, но, конечно, не в наших домашних животных. Пони, выполняющий задания вместе со всадником, восхищает и изумляет нас. Как умно! Пастушьи собаки тоже являются превосходными примерами, и они восхищают нас своей исключительностью. Но мы не относимся к животным так, как мы относимся друг к другу.

Это неотъемлемая особенность использования языка: по умолчанию мы понимаем речь, и если кто-то нарушает эту уверенность, мы можем оказаться дезориентированными. В чужой стране вам нужно узнавать дорогу и пытаться объясниться на родном языке в надежде, что вам повезло встретить кого-то, кто его понимает. Туземец улыбается и слушает, кивает, глаза его радостно сияют, вы выкладываете все свои секреты, а потом он заявляет, что не понял ни слова. *Ба, да что ж это такое!*

В нашей повседневной жизни мы самонадеянно упиваемся пониманием, мы видим насквозь незнакомцев, друзей, родных.

Мы полагаем, что люди думают, что у нас есть причины, резоны, которые мы можем сформулировать, для того, что мы делаем, и мы без труда находим эти причины – часто неосознанно – когда вопрос застаёт нас врасплох. Именно поэтому теория мемов вызывает такие споры, выглядит столь подрывной, как отмечает Пинкер. У нас важные причины действовать! Мы – творцы! Мы готовы объяснить все. Это оскорбительно – предполагать, что некоторые из наших мозговых штурмов представляют собой всего лишь нарушения мозговой деятельности, вызванные атакой конкурирующих мемов. Мы здесь главные!

Мы и на самом деле главные в достаточно высокой степени. Это триумф вторжения мемов: они превратили наш мозг в разум – наш разум, – способный принимать или отвергать идеи, с которыми мы сталкиваемся, понимать и развивать их по причинам, которые мы часто можем сформулировать благодаря приложениям, установленным в наших головных компьютерах.

Однако у нас далеко не всегда *существуют* причины, и это то, что отличает нас от воображаемых, но невозможно рациональных носителей ИИ, вечной мечты изобретателей. В этой системе знаний все причины предстают нисходящими, так, будто мышление – это сплошное доказательство теоремы. Когда ИИ говорит вам что-то, вы всегда можете задать вопрос о причинах и получить немедленно ответ, поскольку все, что порождает искусственный интеллект в стиле GOFAI, должно быть рациональным выводом из аксиом, хранящихся в его памяти. Он может продемонстрировать вам доказательства, а вы – критиковать его пошагово, если будет охота.

Возникновение технологий «глубокого обучения» и байесовских методов было встречено со смешанными эмоциями многими специалистами по когнитивистике. Почему? Тот факт, что эти новые когнитивные устройства работают столь хорошо, удивляет и восхищает, и их применение скоро охватит весь мир, но... даже если они дадут нам ответы на трудные вопросы, которые раньше было трудно сформулировать, они не в силах ответить на вопрос «почему?». Они станут оракулами, которые не смогут принять участие в игре в вопросы и ответы (подробнее об этом – в последней главе).

*Первая обязанность человека в жизни –  
быть как можно более искусственным.*

*Оскар Уайльд*

Стивен Пинкер, в своем, как всегда, четком комментарии к моему курсу лекций о мозге, мышлении и поведении, прочитанном в Гарварде в 2009 году, высказал свои критические замечания о мемах:

Созидание без творца – главное свойство биологической эволюции, но в культурной эволюции все наоборот: у нее есть творец – человеческий разум – и в этом нет ничего мистического и таинственного (23 апреля 2009, см. по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=3H8i5x-jcew>).

Мы с Пинкером согласны, конечно, в том, что у биологической (генетической) эволюции нет творца, и мы согласны в том, что мощь человеческого разума-создателя тоже созидалась (до самого недавнего времени) без участия создателя. Однако я считаю, тем не менее, что большая часть этого созидания происходила и происходит благодаря меметической, не генетической эволюции. Задолго до того, как у нас появился современный разум-творец, у нас сформировался мозг, который изменялся под влиянием внедрявшихся в него мемов.

У сторонников теории мемов впереди еще много разъяснительной работы, хотя мы уже живем в эпоху разумного созидания. В своем комментарии Пинкер привел два отличных примера: происхождение слова *акне*, которое возникло из неисправленной опечатки в греческом слове *асте*, означающего возвышение; этому он противопоставил термин *палимония*<sup>[186]</sup>, возникший благодаря «творческому озарению или остроумию», как комбинация *pal* (*приятель*) и *alimony* (*алименты*), по типу французского *portmanteau* (*port* – нести, *manteau* – пальто). Однако мы не знаем, правда ли это. Термин *палимония* был впервые произнесен публично адвокатом по разводам Марвином Митчельсоном в 1977 году, когда его клиентка Мишель Триола Марвин подала не увенчавшийся успехом иск против актера Ли Марвина, с которым не состояла в официальных отношениях (см. Wikipedia, статья *palimony*), и неизвестно, было изобретение Митчельсона озарением или

результатом подбора вариантов «алименты, танцементы (хм), дерьмомоменты, поигралбросилименты (ой...)... Палимония – ха, это можно взять на вооружение!» Я знаю двух каламбуристов, которые признались мне, что именно так они и сочиняют, упорно, используя всякую фразу, что слышат, отбрасывая 99 % и даже больше того, что получается. Не очень творческое соиздание, кропотливый, беспорядочный, полубессознательный труд – не так ли?

Удивительное свойство нашего отношения к остроумию или гениальности мы предпочитаем не знать, как это получается. Мы думаем, что Оскар Уайльд обладал весьма ярким остроумием. Но без всякого сомнения его репутация заметно упадет в наших глазах, если мы узнаем, что он не спал ночи напролет, упорно прокручивая в голове «И что же я отвечу, если кто-нибудь спросит меня... И каково должно быть мое оригинальное мнение о...». Представьте, что мы узнали, что он напряженно работал над этим, оттачивал набор остроумия для вечернего приема, старательно запоминал их и постоянно тренировался, чтобы быть готовым в подходящий момент выпалить, ведь краткость – душа остроумия. Это по-прежнему будут его остроумия, и их остроумие станет зависеть от того, окажутся ли они сказанными в нужный момент (как заметил один польский комик). Временной фактор очень важен для почти любого творческого действия – ведь возможность предвидеть и предупредить проблемы свидетельствует о силе разума. Приземленное описание производства Уайльдом шуток может разочаровать нас, но привлечет внимание к тому факту, что творческие умные решения зависят от количества и качества вложенного труда, и то, как эти изыскания распределены во времени, не влияет на результат, если он приходит вовремя.

Знаменитое высказывание Томаса Алва Эдисона о том, что «гений – это 1 % вдохновения и 99 % пота», у многих людей вызывает недобрые мысли: может для Эдисона и некоторых других туповатых, но упорных изобретателей это и было правдой, но *настоящие* гении отметают эти проценты, – так утверждал Пикассо! Подобные мысли скрывают от нас правду о взаимовлиянии творчества и сознания – это одно из искажений той самой картезианской гравитации, которую мы начинаем ощущать по мере приближения к теме сознания. Мы *хотим*, чтобы наш разум наполнялся «вдохновением» и «сверхъестественным», и попытки разделить эти наши самые драгоценные дары кажутся нам кощунством (и филистерством

вдобавок). «Только тот, кто слишком глуп, полагает, что наш мозг всего лишь устройство из нейронов; он ничего не понимает в магии разума!».

В свою замечательную книгу об индийской магии Ли Сигел (Lee Siegel, 1991) включил пассаж, который я часто цитировал:

«Я пишу книгу о магии», – объясняю я, и меня тут же спрашивают: «Настоящей магии?» Под настоящей магией люди понимают чудеса и сверхъестественные силы. «Нет, – отвечаю я, – о фокусах, не о настоящей магии». Настоящая магия, другими словами, это то, что не является настоящим, а то, что по-настоящему поразительно, но может быть сделано человеком, – не настоящая магия» (стр. 425).

Даже многие нейробиологи, убежденные натуралисты, начинают вздрагивать, когда близко подходят к тому, как эта вся нейронная машинерия работает, как творит чудеса, и скромно утверждают, что даже и не пытаются решать «Великую Загадку» (Chalmers, 1995), оставляя «настоящую магию» сознания, как тайны космоса, будущим поколениям, которые смогут решить ее с помощью пока невообразимых революционных преобразований в физике. Тем, кто так думает, следует задуматься о коммерческой тайне, раскрытой одним из лучших иллюзионистов, Джейми Иэном Свиссом (Jamy Ian Swiss, 2007): «Никто даже не догадывается, насколько тяжело мы трудимся, чтобы вас обмануть. Это тоже секрет, тайна магии». Если вы никогда не пытались вообразить, как попытаться достичь чуда тяжкими усилиями, вас будут обманывать постоянно. Я вспоминал в главе 2, что у якобы «настоящих» волшебников нет ни стыда, ни мозгов.

Поскольку такой вещи, как «настоящая магия», не существует, любая траектория, по которой движется гениальный ум, в конце концов должна исходить из многоступенчатых усовершенствований, созданных и внедренных в последние несколько миллиардов лет. Тем или иным путем ум был поднят (благодаря продуманным усовершенствованиям) до уровня Пространства созидания, из которого он начал действовать быстрее и эффективнее. Пусть «вдохновение» равно 1 % или достигает 99 %, – оно в любом случае служит лишь характеристикой транспортного средства, на котором мы мчим по Пространству созидания, обладающему собственной отнюдь не сверхъестественной историей изысканий и разработок,



заполненному невероятным количеством комбинаций генов, образования, жизненного опыта, обучения, и бог знает еще чего – диеты, возможности услышать случайно некую музыкальную фразу, временного или постоянного эмоционального дисбаланса, и да, порой чуточку «безумия» – ментального заболевания или патологии, дающих случайные преимущества (для мира искусства, если не для художника).

Когда мы пытаемся вообразить, «сколь много» изобретений мы можем приписать творческим способностям отдельного художника, мы пытаемся получить хотя бы приблизительное представление о них, воображая себе отдельную область Пространства созидания, которую нужно пересечь ради конечного результата. Проблему можно очертить в мысленном эксперименте:

Предположим, что доктор Франкенштейн создал монстра, *Спекшира*, и он теперь сидит и строчит пьесу *Спамлет*. Кто автор *Спамлета*?

Во-первых, отметим то, что я считаю не относящимся к сути эксперимента. Я не утверждал, что Спекшир робот, созданный из металлических и силиконовых чипов, или, наоборот, из человеческих тканей – клеток, протеинов, аминокислот, атомов углерода. Поскольку работы по конструированию и сборке велись доктором Франкенштейном, никакого значения не имеет, какие материалы были использованы.

Вполне может оказаться, что единственным возможным способом создать достаточно маленького и быстрого, экономно потребляющего энергию робота, способного сидеть на стульчике и печатать пьесу, – это сделать его из искусственных клеток, наполненных искусно сделанными протеинами в качестве движущей силы, ну и другими наноботами, основанными на углероде. Это любопытный технический и научный вопрос, но он не имеет отношения к нашей теме. Ровно по той же причине, если *Спекшир* будет сделан из металла и силикона, он может быть размером с Галактику, коли это будет необходимо для установки всех важных приложений в его программу, – и мы вынуждены будем снять ограничения со скорости света для нашего мысленного эксперимента. Подобные технические подробности обычно объявляются не имеющими значения в подобных экспериментах. А если доктор Франкенштейн решит сделать своего робота из белков и тому

подобного, – так тому и быть, это его личное дело. Если его робот окажется способен скрещиваться с обычными людьми и зачать ребенка, родоначальника нового вида, – вообще круто, но нас волнует только одно детище *Спекшира* – *Спамлет*. Итак, вернемся к нашему вопросу:

### Кто автор *Спамлета*?

Чтобы понять, как отвечать на этот вопрос, нам придется заглянуть внутрь и посмотреть, что происходит внутри *Спекшира*. В случае одной крайности, мы найдем внутри файл (если Спекшир – робот с компьютерной памятью) или иную сохраненную версию Спамлета, загруженную готовой к запуску. В этом крайнем случае автором Спамлета является, без сомнения, доктор Франкенштейн, а его промежуточное творение, Спекшир, просто устройство для хранения данных, такой прикольный процессор. Вся научно-конструкторская и творческая работа была проделана заранее и скопирована в Спекшира тем или иным способом.

Мы можем вообразить это вполне конкретно, представив себе подпространство в Пространстве созидания, я называю его Вавилонской библиотекой, в честь классического одноименного рассказа Хорхе Луиса Борхеса (1962). В рассказе Борхес совершает путешествие в воображаемую библиотеку, забитую книгами и кажущуюся ее обитателям бесконечной. Они в конце концов решают, что это не так, но это вполне может быть именно так, поскольку известно, что на полках – без всякого порядка, увы, – стоят все мыслимые и немыслимые книги. А теперь мы можем вернуться к нашей иголке в стоге сена, *Спамлету*, и посмотреть, как траектория его движения к особенному месту в Вавилонской библиотеке совершается в нашей истории. Если мы обнаружим, что путешествие завершилось к тому моменту, когда память *Спекшира* была уже сконструирована и заполнена информацией, мы поймем, что *Спекшир* не играл никакой роли в поисках. Если же, вернувшись, мы обнаружим, что роль *Спекшира* заключалась лишь в том, чтобы пропустить сохраненный текст через средство проверки орфографии, прежде чем использовать его для управления процессом печати, мы будем поражены утверждениями о том, что автором был *Спекшир*. Это измеримая, но исчезающе малая часть научно-конструкторской и творческой работы. По идее, ведь существует весьма обширная галактика текстов, почти-дубликатов *Спамлета* –

примерно сотня миллионов различных мутантов, содержащих по всего одной неисправленной опечатке; расширяя наши горизонты и включая в пространство тексты с одной опечаткой на странице, мы продвигаемся в пределы Гигантского количества вариаций на эту тему. Продвигаясь еще дальше, мы постепенно переходим от опечаток к сознательным изменениям и перемещаемся в пределы настоящего авторства, граничащего с обычной редакторской правкой. *Относительную* банальность редактирования и одновременно важность его в процессе создания окончательного результата очень удобно выражать через метафору нашего Пространства созидания, в котором каждый крошечный шаг вверх имеет значение, порой перенося нас на совершенно новую траекторию. Тут отлично подходит цитата Людвиг Миса ван дер Роз<sup>[187]</sup>: «Бог в деталях».

А теперь снова вернемся к нашему мысленному эксперименту, и, по рекомендации Дугласа Хофстадтера (Douglas Hofstadter, 1981), повернем рычаг до отказа, в другую крайность, в которой доктор Франкенштейн оставляет большую часть работы на *Спекшира*. Самый реалистичный сценарий – *Спекшир* получил от Франкенштейна виртуальное прошлое, запас псевдовоспоминаний объемом в жизнь, с соответствующим опытом, из которого можно черпать вдохновение для удовлетворения навязчивого желания доктора написать пьесу. Среди псевдовоспоминаний, как можно предположить, хранятся вечера в театре, чтение книг, а также несколько историй безответной любви, странных близких взаимоотношений, постыдных предательств и иных подобных чувственных переживаний. И что же получается теперь? Возможно, какая-то история в новостях станет катализатором для Спекшира, подтолкнет его к безумию творчества, копанию в памяти в поисках подходящих деталей, игре с кусочками пазла и превращению сора в стихи, в наброски, складывающиеся в единое целое. Большая их часть отбрасывается в результате редактирования, и выделяются полезные биты, там-сям, повсюду. Весь этот многоуровневый процесс поиска управляется многоуровневыми, внутренними оценками, включая оценки оценок... функций оценки как ответа на оценку... оценки результатов текущих поисков. Теперь выходит, что если удивительный доктор Франкенштейн предвидел всю эту бурную активность вплоть до самых тонких, самых турбулентных и хаотичных движений и приложил руку к виртуальному прошлому Спекшира, его поисковым устройствам, чтобы получить именно этот конкретный продукт,

*Спамлета*, то это снова именно он, Франкенштейн, автор, ну, и еще кто-то типа Бога. Подобное невероятное предвидение было бы воистину чудом. Вернем же чуть-чуть реализма в нашу историю, и тогда мы можем установить рычаги ближе к середине и предположить, что доктор Франкенштейн не смог предвидеть все настолько детально и позволил Спекширу самому сделать большую часть тяжелой работы по завершении траектории в Пространстве созидания литературным произведением, которое позднее исследователи припишут Спекширу. Мы, наконец, приблизились путем простого поворота рычага к реальности, в которой у нас уже есть примеры впечатляющих искусственных авторов, значительно превосходящих ожидания своих создателей. Пока никто не создал искусственного драматурга, заслуживающего серьезного внимания, однако искусственный игрок в шахматы – программа IBM Deep Blue<sup>[188]</sup> и искусственный композитор – программа ЕМІ Дэвида Коупа<sup>[189]</sup> уже существуют и достигли результатов в некоторых отношениях, равных тем, что получают гениальные творцы.

Мы можем применить этот мысленный эксперимент по построению разных траекторий Спекшира в Пространстве созидания для анализа других проявлений человеческого творчества и способности к открытиям. Доработка текста *Спамлета* может быть оценена с помощью разных осей Пространства созидания, поскольку все возможные варианты уже описаны в «Вавилонской библиотеке» Борхеса, и все различия – опечатки, исправления и скучные отступления – могут быть идентифицированы и оценены. Мы можем выявить откровенный плагиат и честное вдохновение, хотя между ними нет яркой красной линии. Сегодня у нас есть уже 3D-принтеры, и мы можем изобразить любой трехмерный объект с их помощью (прищепку, электрический консервный нож, скульптуру Родена, скрипку Страдивари) в виде цифрового файла, который можно сравнить с его же вариациями. Для Пикассо достаточно увидеть сиденье и руль велосипеда, чтобы создать голову быка, но это не плагиат, он помогает сам себе более тщательно разработать и оптимизировать форму-и-материал для его собственных целей, для художественного приема, называемого *objets trouvés*<sup>[190]</sup>.

Таким образом все изобретения и приспособления – инструменты, аппаратура, предметы искусства, машины – могут быть «размещены» исключительно в многомерном

пространстве, Библиотеке объектов, если хотите, и истории открытий/изобретений нанесены на карту, по типу Древа жизни, но отдельные ветви будут часто пересекаться и соединяться между собой. Насколько похожи должны быть два объекта, в каких измерениях, чтобы «считаться» имеющими одинаковое устройство, достойное быть защищенным патентом или авторским правом? Не стоит ожидать простых объективных ответов на этот вопрос. Абстрактные изобретения особенно сложно поддаются классификации в любом пространстве любой конкретной размерности – на заметку антиредукционистам – однако *передача* абстрактных понятий от разума к разуму все еще основана на определенной комбинации слов и изображений, или иных регистрируемых, поддающихся передаче отображений. Замечательный образ машины Тьюринга<sup>[191]</sup>, движущейся по бумажной ленте, читающей и стирающей (или нет) записи и движущейся дальше – очень важная характеристика его изобретения. Она позволяет нам по-другому взглянуть на закон, требующий от обладателей патентов обязательной демонстрации полезности изобретения, а от авторов новой музыки «фиксированной записи», которую только и можно защитить авторским правом (см. стр. 133). Многомерное Пространство созидания, в котором выросло Древо жизни, породило дочернее Пространство созидания, для порождений нашего разума, у него больше размерностей и больше возможностей, чем у родителя, и мы (пока) являемся единственным видом, который может его исследовать.

Так что Стивен Пинкер был прав, когда заявил, что «человеческий разум есть истинный творец», однако это мнение следует рассматривать не как альтернативу меметическому подходу, но как продолжение меметического подхода в эпоху постепенной дедарвинизации полу-разумного созидания. Наше традиционное видение гения изображает его обычно как кого-то, не имеющего *ничего* общего с естественным отбором в области творческих способностей, и неслучайно гениев часто представляют богоподобными, сверхъестественными существами. В конце концов, Бога мы создали в нашей собственной явленной картине мира, и это естественное расширение нашей интенциональной позиции до космических масштабов. Пинкер, отважный дарвинист и естествоиспытатель с воображением, сделал все возможное, чтобы убрать мистику из нашей концепции разума (1997), и был жестоко атакован за свои попытки ввести дарвиновские принципы в гуманитарные науки, но в этом пункте Картезианская гравитация все-таки

влияет на него и уводит с курса, ведущего нас прямым путем от бактерии к Баху.

## **Бах как ориентир в мире плодов интеллекта**

*В полном соответствии с планом природы, разработанным естественным отбором, вещество, выделяемое для освобождения системы от лишних или вредных веществ, должно быть использовано для [других] весьма полезных целей.*

*Чарлз Дарвин, 1862*

*Судить о стихотворении – это как судить о пудинге или машине. Надо, чтобы оно действовало. Только потому, что артефакт действует, мы можем судить о замысле создателя.*

*В. Вимсатт и М. Бердсли, 1954*

Тьюринг, Пикассо, Эйнштейн, Шекспир – все они являются собой великолепные примеры творцов, но я хотел бы поближе познакомиться с Иоганном Себастьяном Бахом (1685–1750), в котором все достоинства творческого человека совмещались особенно ярко и показательно. С одной стороны, он родился в музыкальной семье – его отец и дядя были профессиональными музыкантами, а из его двадцати детей (!) четверо выживших и доживших до взрослого возраста стали музыкантами и композиторами, поэтому высока вероятность, что он обладал необычно сильными «музыкальными генами». (Тем не менее, пытаясь объяснить передачу музыкальных способностей в семьях, мы не должны игнорировать роль культуры; дети, воспитанные в семьях музыкантов, окружены музыкой с раннего возраста, они принимают участие в музыкальной жизни семьи, проникаются важностью музыки.) С другой стороны, он дополнил свои способности «от бога» упорными занятиями музыкой и специальными знаниями. Бах стал экспертом в области контрапункта и гармонии, старательным учеником предшественников, труды которых он глубоко изучил. К тому же он был кем-то вроде настоящего технократа XVIII века, органистом, а также специалистом по разработке, ремонту

удивительных механических музыкальных автоматов, предшественников сегодняшних электронных синтезаторов.

Сравните Баха с другим воистину великим композитором, Ирвингом Берлиным<sup>[192]</sup>, который не умел читать ноты, умел играть на фортепьяно только в одном ключе (фа-диез, то есть он умел играть только на черных клавишах!), и вынужден был пользоваться помощью «музыкального секретаря», чтобы записывать и гармонизировать его великие мелодии. Берлин очень строго контролировал гармонию записей, сделанных его ассистентом, но исключительно на слух, не зная ничего о теории гармонии. Когда он стал богат и знаменит (еще на самых ранних этапах карьеры), он заказал себе специальное пианино с раздвижной клавиатурой, чтобы иметь возможность играть в тональности фа-диез, поворачивая клавиатуру в такую позицию, чтобы задействовать другие клавиши.

Может ли столь необразованный композитор быть великим? Абсолютно. Среди его преданных поклонников были Коул Портер и Джордж Гершвин, высокообразованные музыканты. Гершвин, будучи весьма известным композитором, называл Берлина «величайшим сочинителем песен, из всех, когда-либо живших на земле» (Wyatt and Johnson, 2004, стр. 117). Берлин был не единственным великим композитором, не умевшим читать ноты. Группа «Битлз» тоже может служить примером, хотя ей принадлежит авторство десятков песен, вдохновляющих каверы, адаптации, подражания во всех областях музыки, от хип-хопа до струнных квартетов.

Леонард Бернстайн, выпускник Гарварда, получивший классическое музыкальное образование композитор и дирижер, опубликовал в 1955 году эссе под забавным названием «Почему бы вам не взбежать по лестнице наверх и не сочинить милую песенку Гершвина?» В эссе он рассказал, как пытался вместе с другим ученым другом-музыкантом написать популярную песню типа *Tin Pan Alley*<sup>[193]</sup>. Никто не относился с таким пиететом к пропасти между экспертными оценками и коммерческим успехом, как Бернстайн, – свое эссе он закончил утверждением: «Было бы приятно когда-нибудь услышать, как кто-то насвистывает мою мелодию – хотя бы разок, случайно». Два года спустя его мечта стала реальностью, состоялась премьера «Вестсайдской истории», однако Бернстайн, при всей своей гениальности, не стал сенсацией в одночасье, впрочем, как и Бах. Несмотря на выдающиеся композиторские достижения Баха, к моменту его смерти он был известен скорее

как органист, и прошло почти пятьдесят лет, прежде чем другие музыканты, критики, композиторы начали вписывать его великие мемы в историю западно-европейской музыки.

То, что сочинения Баха не распространялись подобно лесному пожару, объясняется не отсутствием заинтересованности композитора в успехе. На самом деле Бах был пионером в использовании традиционных мотивов в классике. Он служил капельмейстером в храме Святого Фомы и других храмах в Лейпциге в течение более чем двадцати пяти лет, до самой смерти в 1750 году. Одной из его обязанностей было сочинение и исполнение кантат, особых произведений для церковного хора и солистов в сопровождении камерного оркестра или просто органа. Он написал сотни подобных произведений, для каждого из воскресений церковного календаря, для всех литургий и церковных праздников. Известно, что Бах сочинил музыку для пяти полных годовичных циклов (Jahrgänge), и три из них дошли до наших дней – получается, что примерно сотня кантат утрачена навсегда.

На второй год службы он придумал использовать для сочинения кантаты хорал, уже существовавшее у лютеран песнопение, знакомое большинству прихожан. Эти мелодии зарекомендовали себя на протяжении десятилетий и даже столетий, доказали свою живучесть и успешно воспринимались и ушами, и мозгами певцов и слушателей. Так Бах нашел способ использовать музыкальные мемы, придать им особую выживаемость и сделать их почти вирусными. Если бы вам пришлось сочинять, к примеру, в Америке по пятьдесят мелодичных песен в год, вы бы тоже взяли на вооружение популярные мелодии, такие как знаменитая Jingle Bells (сочинение Джеймса Лорда Пирпонта), Oh Susanna! (сочинение Стивена Фостера) или You Are My Sunshine (сочинение Джимми Дэвиса). Бах взял хоральные мелодии в качестве основы и создал из них восхитительные, потрясающие произведения, которые обрели новую жизнь. Он был доктором Франкенштейном, реинкарнирующим душу музыки.

Не сомневаюсь, что некоторые любители музыки, прочитав абзацы о Бахе, Бернстайне, Берлине и «Битлз», обязательно попытаются заявить, что их мнение подтвердилось: все, кто использует всеуе всякие там мемы, являются банальными обывателями и неспособны отличить качество от количества. На самом деле я и стремился вызвать подобные возражения, чтобы отбросить их навсегда. Не должно существовать конфликта



между объективным, научным исследованием культуры, «высокой» или «низкой», с одной стороны, и высказыванием эстетических суждений – с другой. Меметисты не отрицают возможность критики культурных явлений, это никак не связано с тем, что они настаивают на возможности оценивать, предсказывать, объяснять дифференциальное воспроизводство мемов.

Равновесия можно достичь при условии, что те искусствоведы, что полагают все бестселлеры, графические новеллы, платиновые альбомы по умолчанию художественным мусором, откажутся от подобного суждения и научатся видеть существенную взаимосвязь между качеством и количеством во всех видах искусства. Я мог бы добавить, что и все ученые, которые считают пустой тратой времени попытки объяснить современную науку широкой публике, должны бы тоже последовать этому совету. Я много раз спрашивал молодежь, что их вдохновило пойти в науку, и оказывалось, что они захотели стать исследователями, прочитав книги Стивена Хокинга, Эдварда Уилсона, Ричарда Докинза, Дугласа Хофstadтера, Стивена Пинкера и других замечательных популяризаторов науки. Стыдно, на самом деле, что искусство и гуманитарные науки не смогли породить свою плеяду популяризаторов. Пожалуй, прекрасным автором популярных книг был Леонард Бернстайн, к нему можно добавить еще сэра Кеннета Кларка, но они писали больше полувека назад. Кто с тех пор хотя бы попытался создать что-то достаточно хорошего *качества*, чтобы заинтересовать значительное *количество* читателей? Мне на ум приходят только Уинтон Марсалис и Стивен Гринблатт. Возможно, в обществе снизился бы уровень тревоги по поводу жалкого положения искусства и гуманитарного знания, если бы творцы больше обращали внимание на такой вид деятельности, как популяризация.

Сегодня, конечно, гораздо больше людей способны напеть мелодию White Christmas («Белое Рождество»), чем «Иисус – моя радость». А с другой стороны, Брамс был при жизни чрезвычайно популярным композитором и вдобавок первым музыкантом, который записан на носитель (коллега Эдисона записал в 1889 году на цилиндр отрывок из «Венгерского танца» в собственном исполнении композитора). Количество не следует отождествлять с качеством, однако успех и широкое распространение в итоге необходимо мемам (как бы превосходны они ни были), точно так же, как и организмам.

Жизнь многих организмов оканчивается ничем, и большинство опубликованных книг прочитывают десятки, отнюдь не тысячи читателей, и они исчезают навсегда. Даже великие, гениальные труды должны проходить тест на дифференцированное воспроизведение. Сегодня «Моби Дик» Германа Мелвилла (1851) справедливо считается одним из великих романов англоязычной литературы, однако еще при жизни автора он был постепенно забыт до 1919 года, пока в связи со столетием со дня рождения Мелвилла не получил весьма доброжелательные отзывы. В результате по роману сняли два фильма (радикально отличающиеся от первоисточника), а книгу переиздали в 1930 году в Чикаго, с незабываемыми иллюстрациями-гравюрами Рокуэлла Кента. В конце концов в 1943 году издательство Modern Library опубликовало специальное издание, с теми же иллюстрациями Рокуэлла Кента. Так было обеспечено бессмертие «Моби Дика».

Возможно, как предполагают некоторые критики, по-настоящему великие произведения искусства переживают без проблем путешествия во времени и пространстве и находят так или иначе способ задеть нужную струну в сердцах людей, как бы далеко они ни ушли от обстоятельств, в которых создавались. Или, возможно, нет. Процессы, в результате которых «забытые шедевры» возрождаются, часто сопровождаются поразительными совпадениями, которые имеют мало общего с замыслом, любовно продуманным их авторами, и больше похожи на счастливую случайность. Так что даже если наш мозг и можно в отдельных случаях назвать интеллектуальным творцом, объяснение, почему те или иные направления превалируют в культуре, требует решительного отделения условий создания от превратностей выживания.

В главе 2 был задан и отложен на будущее вопрос: почему гении женского пола столь немногочисленны? Это гены или мемы или взаимодействие одних с другими? Сегодняшняя точка зрения предполагает, что ответ будет лежать скорее в особенностях культуры, чем строения коры головного мозга, но никто уже не поддержит дискредитированную мантру 1960-х годов: мальчики и девочки «биологически» одинаковы; все различия вызваны социализацией и другими культурными особенностями. Это политически корректно, но бессмысленно. Мужские и женские мозги не совсем одинаковы. А какими они должны быть с учетом разницы биологически закрепленных родительских ролей? Существуют десятки надежно выявленных

отличий в анатомии, гормональном балансе и в их физиологических проявлениях, и их генетическое происхождение не вызывает сомнений. Кроме того, эти физические различия проявляются и в когнитивной, и в эмоциональной сфере, и они статистически значимы (см., например Baron-Cohen, 2003). Но огромное количество различий существует и *между* отдельными женщинами, и *между* отдельными мужчинами, поэтому некоторые женщины преуспевают в задачах, успех в которых свойственен мужчинам, и наоборот.

Но мы интересовались еще тем, почему среди творцов мужского пола больше знаменитостей, чем среди творческих женщин, а известность, как мы только что отметили, не очень сильно зависит от мыслительных способностей творца. Что делает песню или шутку вирусной и что делает чье-то имя известным всем, – примерно одинаково непостижимо, и все это происходит при изобилии замечательных кандидатов на обретение славы, вполне годных для естественного отбора, ведущего себя совершенно слепо. Это не означает, что известность определяется совсем уж счастливой случайностью, – дисбаланс между мужчинами и женщинами доказывает, что это не так. (Может ли существовать ген удачи, отсутствующий у женщин? Вряд ли.) Таким образом дисбаланс должен возникать где-то на старте, где мужчины получают больше шансов, чем женщины. В прошлом объяснение для этого явления было весьма бесхитростным: тысячелетиями женщины не допускались даже до предстартового уровня. И даже сейчас можно услышать множество историй о женщинах-ученых, которые совершили открытия и доказали гипотезы, а слава досталась их коллегам-мужчинам. Только в последнее время женщины наконец получили доступ в те области, где всегда доминировали мужчины, а наука стала делом все больших коллективов, в которых возможности выделиться ограничены административными требованиями к проектам. То же самое происходит и в других областях творчества. Где современные Бэббиджи, Эдисоны, Вагты? Работают в командах Google, Apple или Amazon, становятся легендами только для своих коллег, вероятно, но для остального мира сохраняют анонимность. И как мы увидим в главе 15, героический период эпохи творческого созидания подходит к концу как раз тогда, когда его потенциальные героини обрели возможность доказать свою мощь.

## Эволюция среды под нужды человеческой культуры

На заре человеческой культуры наши предки овладевали мемами, понимая их значение не больше, чем смысл передаваемых генами инстинктов. Им и не нужно было понимать их, чтобы обрести новые навыки, но и обретая новые навыки они по-прежнему не обретали понимания. Существенное усовершенствование, которое произвела культура на раннем этапе развития, состояло как раз в том, что порожденные культурой *способы* (поведения) могли быть изменены при жизни одного поколения, распространены среди неродственников и освоены в течение всей жизни, а не только получены при рождении. По мере того как мемы накапливались и все более эффективно проникали в умы своих носителей (становясь все полезнее и мешая все меньше или даже подчиняя своих носителей своим нуждам), картина мира заселялась все большим количеством возможностей, перспектив, вариантов деятельности, вещей, с помощью которых можно было делать другие вещи, слов, которые становились носителями информации о разных вещах, и так далее. Некоторые мемы стали инструментами, другие – игрушками, развлечениями, а некоторые – уродливыми паразитами. И все они, чтобы выжить, зависели от культурной репликации.

Эта конкурентная среда создала эволюционную гонку вооружений, сопровождавшуюся тем же неизбежным расцветом технологий и расчетов, что и в человеческой войне: ложь и угрозы, разведка, блеф, разные проверки, – например, тест на *шибболет*<sup>[194]</sup>, который используется в качестве своеобразного лингвистического паспорта. (А вы можете произнести слово *шибболет* правильно? Если нет – вы не один из нас.)

Доказать свою полезность и закрепиться на местах могли и попытки улучшения отношений с помощью бартера, взаимных обещаний, информирования, предупреждения о нападении, например, что привело к возникновению традиций, постепенно ставших всеобщим достоянием, о которых все знали, что все их знают. Эти традиции постепенно стали частью более-менее закрепившейся поведенческой среды, в которой можно было строить планы, обсуждать их, принимать или отвергать. Много ли из этого можно осуществить без языка с полноценной грамматикой, представить себе сложно, но даже не зная точного порядка всех этапов этой истории, мы можем увидеть, как постепенное усложнение поведения могло привести к

появлению незначительных новшеств, исправлений, уточнений, возникновению в итоге совершенных культурных традиций и институций без всякой помощи сознательного созидания. «Сначала обучение, а затем привычка к обучению» (Sterelny, 2012, стр. 25). Как только ценность ускоренного обучения была доказана посредством относительного успеха учеников, возникли различные способы ускорения процесса, закрепившиеся как культурно, так и генетически. Одной из самых ценных инноваций стала практика нанесения меток в окружающей среде, что сняло нагрузку с персональной памяти, это стало одним из первых достижений «общественного разума» (Clark and Chalmers, 1998). Метки постепенно превратились в системы счисления и письменность, которые заметно повысили технику дискурсивного обучения, и уже через несколько тысячелетий Сократ, Платон и Аристотель спорили о дискуссиях, думали о мышлении, придумывали принципы республики, теоретизировали на тему трагедии и комедии. Эпоха творческого созидания достигла расцвета. Существа Скиннера и Поппера уже не могли угнаться за Грегорианскими, разум последних был заполнен новыми инструментами для проведения быстрых и тщательных исследований окружающей среды, с которой они сталкивались. Методы грубой силы, метода проб и ошибок было недостаточно, потребовалось понимание.

Сегодня мы живем в мире, где все еще царят мемы, не имеющие точного авторства, они пока еще вирусные, как манеры и моды, особенности произношения и крылатые словечки, но они конкурируют с меметическими изобретениями, профессионально спроектированными на основе предвидений и для конкретных целей профессиональными мемерами, играющими весьма значимую роль в современном обществе авторов, художников, композиторов, журналистов, комментаторов, рекламщиков, преподавателей, критиков, историков, спичрайтеров. Пинкер прав, утверждая, что успешные произведения человеческого разума созданы разумно, без всяких секретов, но они плавают в океане конкурентов, созданных наполовину разумно, частично разумно, появившихся в результате эволюции, и все они зависят от успешности попадания в человеческий мозг, где они размножаются. Это может измениться. Культурная эволюция была дедарвинизирована собственными созданиями, однако ее дарвиновское происхождение до сих пор весьма отчетливо проявляется, и нас ежечасно и ежедневно окружают

синантропные, не известного происхождения мемы, похожие на бактерии, превосходящие нас числом и массой.

# **Часть III. Выворачивая разум наизнанку**

## 14. Сознание как иллюзия, развитая пользователем<sup>98</sup>

### Формируем мнение, уважая чужое мнение

Мы готовы, наконец, сложить вместе все кусочки мозаики и рассмотреть человеческое сознание как систему виртуальных устройств, эволюционировавших генетически и меметически, чтобы играть очень специфичную роль в той «когнитивной нише», которую нашим предкам удалось выстроить за долгие тысячелетия. Мы готовы открытыми глазами посмотреть на Картезианскую гравитацию и задать себе несколько важнейших вопросов.

1. Как человеческому разуму удалось достичь «глобального понимания», используя «локальные» навыки и без помощи создателя?

2. Отличается ли наш ум от умов других животных, а если отличается, то как и почему?

3. Как нам явилась наша явленная картина мира?

4. Почему мы воспринимаем окружающий мир именно так?

Краткий итог: эволюция снабдила всех живых существ необходимыми средствами, чтобы реагировать соответствующим образом на возникающие перед ними конкретные возможности, выявлять и избегать плохого, выявлять и получать хорошее, использовать полезное в данный момент и игнорировать все остальное. Это дает организмам некие навыки без понимания на всех уровнях, от молекулярного и выше. Поскольку умение может существовать без понимания, и понимание («реальное» понимание) весьма затратно. Природа сделала принцип потребности знать весьма непростым в использовании и создала весьма успешных, приспособленных, даже хитрых существ, которые и понятия не имеют, что они делают и почему. Причин, конечно, предостаточно, однако они по большей части представляют собой свободно плавающую рациональность, которую те, кто ее использует, даже во сне не видят. Мы как реконструкторы можем работать над онтологией возможностей в умельцах деревьев, блох, медведей гризли,



сохраняя полный агностицизм относительно вопроса «на что это похоже» быть ими.

Могут ли *существовать* причины, почему деревья делают те или иные вещи, не зная этих причин («в уме»). Существует ли что-то, что блоха может сделать по причинам, что продемонстрирует, что, в отличие от дерева, у нее *есть* причины, что она неким образом «понимает» причины, управляющие ее действиями? Возможно, что быть блохой «не похоже ни на что», так же, как и быть автоматическим лифтом. Но если уж мы говорим об этом, то почему быть медведем гризли – это тоже что-то особенное? Нам *кажется*, что быть медведем гризли – это нечто, только гляньте на них, прислушайтесь к ним! Нам кажется очевидным, что мы понимаем лучше, каково быть медведем гризли, чем каково быть блохой, прячущейся в его шерсти, – разве не так? Однако наше воображение, вполне вероятно, играет с нами злую шутку. Мы знаем, каково это быть нами по той простой причине, что мы говорим об этом каждый день, мы слышим признания, жалобы, читаем описания, поэмы, философские книги и даже научные статьи. Это центральное свойство нашего явленного образа действительности, *и этот объективный факт должен быть очевиден даже марсианским ученым, которые изучали бы нас достаточно долго, чтобы овладеть нашими языками.* Наши рассказы о внутренней жизни – форма поведения, которая так же поддается наблюдению, измерению, как и питание, бег, борьба и любовь. Есть ли что-нибудь, что мы можем сделать, – кроме как поговорить об этом, – что другие животные тоже делают, и что показало бы, что их сознание более или менее похоже на наше? Если бы марсианские ученые задали вопрос, похожи ли другие земляне – дельфины, шимпанзе, собаки, попугаи, рыбы – на говорящих землян, на что они обратили бы внимание, что поразило бы их и почему? Это не просто законный научный вопрос – это обязательный вопрос, но обычно мыслители дружно воздерживаются от ответа на него. Они выдавливают из себя нечто типа:

Я не представляю, где, на каком из уровней сложности жизни провести черту: сознательны ли червяки, рыбы, рептилии, птицы? Мы можем никогда так и не узнать, но мы понимаем, что человеческие существа не единственные сознательные существа. Это очевидно.

С этим нельзя согласиться по двум причинам. Во-первых, идея, что существует и должна существовать эта черта, проведенная в любом случае, даже если мы точно не знаем где, сама по себе глубоко додарвиновская; можно предлагать разные варианты, от поэта до опоссума, павлина, окуня и простейшего, и не обнаружить никакого «источника» сознания. Знаменитая формулировка Нагеля<sup>[195]</sup> (1974) «на что это похоже?», используемая обычно в роли мыслительного стимула, предположительно ведущего к искомому (космических масштабов) ответу, сегодня утрачивает всякий смысл, и это должно смущать, а не рассматриваться как естественное замедление мыслительного процесса; или даже стать фундаментальной основой теории, что и полагают некоторые философы. Во-вторых, она связывает нам руки, взывая к нашей интуиции – не более того, – которая может обмануть тем или иным способом. Временный агностицизм в отношении сознания весьма подходит, выше я это подчеркивал, но не тот агностицизм, который заявляет априори, что *животные сознательны, даже если мы не можем сформулировать, что это значит*. В лучшем случае это уверенность в конечной победе явленного нам образа мира над научным его образом перед лицом истории бесконечных поражений. Ведь раньше люди не сомневались в том, что солнце вращается вокруг Земли. Те, кто даже не задумывается, являются ли медведи «сознательными, как мы» (что бы это ни значило), находятся под влиянием идеологии, а не здравого смысла. Их мотивы могут быть вполне заслуживающими уважения – они стремятся расширить круг существ, которых должна защищать мораль, поскольку они могут страдать, – однако до того момента, как мы сможем идентифицировать важнейшие характеристики этих существ, характеристики, их определяющие, и объяснить, почему эти усилия хуже, чем просто попусту потраченная энергия. Хуже, поскольку они бесконечно откладывают ответы на трудные и важные вопросы о том, что такое страдание, и, к примеру, могут ли насекомые, рыбы или цветы страдать. Мы должны «провести черту» по морально-нравственным причинам, и многие люди (кроме последователей джайнизма<sup>[196]</sup>) чувствуют себя вполне нормально, читая рекомендации, призывающие безжалостно уничтожать москитов, оленьих клещей, мух цеце, *Plasmodium falciparum* (микроорганизм, вызывающий малярию, а могут ли простейшие *страдать?*). Многие люди полагают, что крыс надо уничтожать, а их родственников-грызунов белок – нет, один комик назвал их

«теми же крысами, но с хорошо поставленным пиаром». Мы же в науке должны избегать пристрастности, особенно в случаях, когда она удивляет нас весьма важными исключениями, не вяжущимися с народной мудростью.

А сейчас вы ощущаете слабый призыв Декартовой гравитации? «Быть медведем-гризли ни на что не похоже? Вы шутите?» Нет, я не шучу; я возлагаю бремя доказательства на того, кто утверждает, что где-то в (кажущемся) континууме по мере возрастания ловкости, происходит некий фазовый переход, расставляющий деревья и блох (или блох и медведей – выбор за вами) по разные стороны некой границы. Такая граница может существовать, однако, только если «это быть как кто-то» позволяет организмам по одну сторону *делать нечто важное* (вполне возможно, как раз *страдать*, но мы должны еще найти объективный способ определить это), чего по другую сторону делать не могут, и это будет граница, за которой не будет стоять ничего, кроме общепринятых представлений. Я не отрицаю возможность существования подобной границы; я отложил этот вопрос, пытаясь понять, как далеко мы сможем продвинуться, не устанавливая границ, и это стандартный научный подход. Чувствуя себя не в состоянии терпеть подобную беспристрастность, вы компенсируете сами себе влияние картезианской гравитации и неспособность участия в исследовании. (Важно помнить, что Декарт решал эту проблему просто: только люди обладают сознанием, а животные – бездумные автоматы.) Будучи не согласными с его вердиктом, мы по-прежнему должны провести моральную границу и совершать наши ошибки на безопасной стороне, но если мы приостановим наше *научное* обсуждение до того момента, пока не получим наилучшее представление о том, что мы судим, у нас не будет оснований для заключений, или переноса пресловутой границы. В Великобритании с 1986 года действует закон, согласно которому осьминог (но только *Octopus vulgaris*, и никакой иной цефалопод) считается «почетным позвоночным» и охраняется от жестокого обращения. Вы можете вполне законно бросить в кипяток живого лобстера, червя, мотылька, но не осьминога; он пользуется правом на защиту, которым раньше обладали млекопитающие, птицы и рептилии. Должен ли этот закон быть расширен или отменен или законодатели поступили правильно? Если мы хотим иметь объективный ответ на этот вопрос, нам придется отключить все подсказки интуиции. Не следует моральным представлениям искажать результаты эмпирического исследования.

Не следует недооценивать подвиги бестолковых существ. Замки термитов, хитрости кукушки по выращиванию кукушат и другие поведенческие чудеса совершаются с помощью только лишь поведенческого понимания, сводящегося к практическим навыкам, невыраженным и неосознаваемым. Когда люди сталкиваются с этим восхитительно сконструированным совершенством в качестве наблюдателей, исследователей, предсказателей, они автоматически пытаются выяснить причины, по которым растения и животные делают что-либо, пытаются реконструировать их действия с интенциональных позиций. И, как мы уже видели, когда мы так поступаем, нам кажется вполне естественным приписать организму больше понимания, чем у него есть на самом деле, подвести причинно-следственную базу под поведение, поскольку оно кажется нам несомненно умным, и чей же это может действовать разум, как не самого организма? Если бы мы были креационистами, мы вполне могли бы приписать все понимание Богу (я иронизирую) и не чувствовали бы потребности наделять им самих существ. Все были бы марионетками Бога. Открытие Дарвина и его описание процесса естественного отбора, его способности создавать свободно плавающие рациональности дали нашему воображению свободу для обратной реконструкции происхождения природных чудес и сняли с нас обязанность искать тот разум, который придумывает причины происходящего.

**Как человеческий мозг умудряется достичь «глобального» понимания, используя «локальные» возможности?**

*Язык дан человеку, чтобы скрывать свои мысли.*

*Шарль-Морис де Талейран*

*Язык возникает лишь из потребности, из настоящей необходимости общения с другими людьми.*

*Карл Маркс*

*Сознание вообще развивалось только под давлением потребности в общении.*

## Фридрих Ницше

У термитов в термитнике нет своего генерала Лесли Грувса, чтобы командовать ими, нет своего генерала и у нейронов, еще более бездумных, живущих в нашем мозгу. Как же человеческое понимание может складываться из деятельности неразумных нейронов? В дополнение к свободно плавающим рациональностям, что объясняют многие наши структуры, наши привычки и другие особенности, существуют еще и закрепленные причины, которые мы предъявляем сами себе и другим. Эти причины сами по себе служат частью нашей жизни, они действуют в нашей картине мира наряду с деревьями, облаками, дверями, чашками, голосами, словами, обещаниями, которые составляют *нашу* онтологию. Мы можем *что-то делать* по этим причинам – оспаривать, переосмысливать, отказываться, одобрять, дезавуировать их, и эта часто скрытая форма поведения не попала бы в наш репертуар, если бы мы не загрузили это приложение в наши головокомпы. Короче, мы можем думать об этих причинах, хорошо или плохо, и это позволяет им влиять на наше общественное поведение способами, неизвестными иным организмам.

Отвлекающие маневры ржанки или танец «со сломанным крылом» создает для лисы причину для изменения направления движения, но не потому, что она проникается доверием. Птица может менять свои движения, чтобы привлекать внимание лисы, однако контроль за ними не требует от нее большего, чем рудиментарной «оценки» ментального состояния лисы. А лисе тем временем не обязательно понимать больше, чем то, почему она меняет курс, вместо того чтобы продолжать рыскать по окрестностям. Точно так же и мы можем выполнять множество действий, весьма ловких и *ретроспективно* оправданных, имея весьма туманное представление о том, чего мы хотим, однако задумка резко проясняется в ретроспективе, с помощью приписывания самим себе неких резонов. Это только наша особенность.

Наша привычка к самооправданию (самооценке, самоуспокоению, самоутешению, самовосхвалению и т. п.) стала одним из способов поведения (способов *мышления*), усвоенных нами в процессе заполнения наших голов мемами – порождениями культуры, и к ним следует отнести так же и самоуничижение, и самокритику. С их помощью мы учимся

планировать свои действия заранее, оценивать их и критиковать, чтобы предвидеть возможные проблемы, проговаривая их с другими и с самим собой. Мы не только обсуждаем их, – мы воображаем их, стараемся рассмотреть в уме все возможные варианты, ищем недостатки. Мы не только Попперовы существа, мы и существа Грегори (см. главу 5), использующие мыслительные инструменты для проектирования наших будущих действий. Ни одно животное не делает подобного.

Наша способность совершать подобные мыслительные действия достигается без помощи какой-либо специальной мыслительной структуры, отсутствующей у других животных. У нас нет «мыслительного ядра». Наше мышление возможно благодаря встроенной мыслительной машине, состоящей из виртуальных машин, состоящих из виртуальных машин. Попытка описать и объяснить весь этот набор компетенций посредством только восходящих манипуляций нейронауки (без помощи *когнитивной* нейронауки) так же нереальна, как попытка описать и разъяснить действие приложений на вашем смартфоне с помощью дешифровки программ и описания технического действия устройства и его памяти, без описания интерфейса пользователя. Интерфейс для того и существует, чтобы сделать устройство удобным для пользователя, человека, который может не знать, да и не обязан знать, все технические подробности его конструкции и функционирования. Иллюзии пользователя, хранящиеся в наших мозгах, существуют *ровно для того же*: они делают наши способности (до определенной степени) доступными пользователям – *другим* людям, – которые не могут знать и которым и не нужно знать все внутренние детали. Мы и сами используем их точно так же, примерно на тех же условиях, словно гости в собственном мозгу.

Возможно, что у животных существует иной эволюционный способ – генетический, не культурный – создания похожей иллюзии пользователя, но я оказался не готов представить его в сколько-нибудь убедительных деталях в соответствии с аргументом, выдвинутым этологом и специалистом по робототехнике Дэвидом Макфарландом (David McFarland, 1989) «Коммуникация – это единственная форма поведения, которая требует от организма мониторинга его собственной контрольной системы». Организмы могут весьма эффективно контролировать сами себя посредством набора умелых, но «близоруких» контроллеров, каждый из которых активируется в определенных условиях (голод или иная какая-

то нужда, обнаруженная возможность, встроенная шкала приоритетов и тому подобное). Когда условия активизации конкретного контроллера перевешивают условия активной в настоящий момент задачи, он прерывает ее и берет временно все управление на себя. (Модель «пандемониума» Оливера Селфриджа<sup>[197]</sup> [Oliver Selfridge, 1959] лежит в основе большинства более поздних моделей.) Цели существуют по умолчанию, в контуре обратной связи, которая управляет каждым контроллером задач, но единого, главного центра не существует. Эволюция стремится оптимизировать динамику прерывания этих модулей, но никто не знает, каким образом. Но ей и не нужно, чтобы кто-то что-то понимал!

Макфарланд утверждает, что коммуникации – это поведенческая инновация, которая все меняет. Коммуникация требует существования некоего управляющего центра, который ограждал бы организм от чрезмерно откровенных признаний о его состоянии ввиду конкуренции с другими, соперничающими с ним организмами. Как показали Докинз и Кребс (Dawkins and Krebs, 1978), чтобы понять эволюцию общения, нам необходимо рассмотреть его, прежде всего, как средство манипуляции, а затем уже как способ сотрудничества. Организм, который не принимает непроницаемый вид игрока в покер, который «выкладывает все, как на духу» всем окружающим, становится «хромой уткой» и быстро съедается или гибнет (von Neumann and Morgenstern, 1944). Для того чтобы такое не случилось, должно было появиться персональное контрольное устройство, буфер, создающий возможности *управляемого* обмана и, соответственно, самообмана (Trivers, 1985), и впервые в истории эволюции нервной системы были сформированы ясные и глобально доступные образы ее текущего состояния, образы, отделимые от задач, которые они выполняют, так, что обманное поведение может быть сформировано и проконтролировано независимо от контроля иных поведенческих систем.

Важно усвоить, что под коммуникацией Макфарланд понимает не специфическую *речевую* коммуникацию (характерную только для нас), а *стратегическую* коммуникацию, которая открывает критический зазор между чьими-то реальными целями и намерениями или целями и намерениями, которые организм пытается донести до окружающих. Несомненно, многие виды генетически наделены относительно простым коммуникативным поведением (Hauser, 1996), таким как прыжки газелей, крики тревоги, помечание

территории и защита. Распространены и стереотипные формы обмана, такие как блеф во время агрессивной схватки, однако более изощренные способы введения в заблуждение требуют особой проработки, по мнению Макфарланда. Уже более сотни лет философы подчеркивают «частный характер» наших собственных мыслей, однако почти никто не задавался вопросом, почему эта наша способность столь замечательна. (Многим философам присуща такая профессиональная слепота: они принимают явленную картину мира как данность и никогда не задаются вопросом, откуда она взялась.)

### **Как наша явленная картина мира явилась нам?**

И здесь уже можно обнаружить еще одну странную инверсию: привычка делиться информацией в процессе коммуникаций с другими, спрашивать и предлагать причины – ведь это она создает наши персональные иллюзии пользователя. Любые организмы, от одинокой клетки до слона, обладают рудиментарным «самоощущением». Амеба ловко отбрасывает плохие вещи от себя и заглатывает хорошие, защищая собственные жизненные границы. Омар «понимает» достаточно, чтобы не отрывать и не есть собственные клешни. Свободно плавающие рациональности для поведения всех *организмов организованы* вокруг самозащиты. В нашем случае поведение включает в себя набор мыслительных моделей, которые мы собираем в ходе окультуривания, процессе, требующем широкого открытого взаимодействия с представителями нашего вида. Совершенства мы достигаем на практике, и оттачивание и расширение этих талантов зависит от уровня взаимной доступности. Резвые игры щенят и медвежат оттачивают их способности понимать и угадывать движения друг друга, а также понимать и планировать собственные действия и реакции, прекрасная подготовка к более серьезной деятельности в зрелом возрасте. Мы, люди, нуждаемся в установлении аналогичной связи друг с другом, когда учимся общаться, и это требует от нас понимания самих себя в процессе поведения. Сделать это нам позволяет менее рудиментарное, более «самостоятельное» самосознание. Нам нужно не только сознавать, какие конечности наши, и внимательно следить за тем, что они творят, но и за тем, какие мысли наши собственные и когда нам следует поделиться ими с окружающими. Мы можем придать этой странной идее почти парадоксальный оттенок: это как что-то типа «быть вами»,



поскольку вы оказались способны сказать нам – или воздержаться от рассказа – каково это быть вами!

Когда мы эволюционировали до нашего нынешнего состояния, то есть сообщества общающихся организмов, могущих сравнивать свои наблюдения, мы стали потребителями системы пользовательских иллюзий; она сделала версии когнитивных процессов – практически так же непостижимых, как наши метаболические процессы, – доступными для целей нашего общения. Макфарланд был далеко не первым, кто высказал идею, что объяснение нас самих другим – это новый вид активности, который лежит в основе проектно-конструкторской деятельности, создающей архитектуру человеческого сознания, как намекают эпитафии этого раздела. Идея призвана обеспечить основу для долгожданного объяснения эволюции специфически человеческого сознания. Даже если оно ошибочно, то по крайней мере позволяет создать модель того, чего смогли бы достичь успешные обобщения. Ряд мыслителей в последнее время сосредоточились на схожих и родственных идеях: среди них «активная символика» Дугласа Хофстадтера (Douglas Hofstadter, 1979, 1982b, 1985 [особенно стр. 646], 2007), и три книги психолога Мэтью Либермана, невролога Майкла Грациано, философа в области когнитивистики Раду Богдана (Matthew Lieberman, Michael Graziano, Radu Bogdan, 2013).

Эволюция мемов создает условия для эволюции пользовательского интерфейса, который делает мемы «видимыми» для «нашего я», которое общается с другими «я», как центра нарративной гравитации (Dennett, 1991), автора слов и дел. Если требуется общее внимание к некой общественной теме (см. дискуссию Томаселло в главе 12), должны быть вещи – возможности, на которые обратят внимание и первый, и второй человек, и это именно то, что делает *нашу картину мира явной для нас*. Если у нас нет возможности поговорить с кем-то о наших текущих проектах и мыслях, о наших воспоминаниях, как было раньше чудесно и тому подобное, наш мозг не тратил бы время, энергию и серое вещество на подготовку дайджеста по текущей деятельности, из которого состоит поток нашего сознания. Тот, кто обладает ограниченным доступом к тому, что происходит в его мозгу, отлично подготовлен к восприятию новых мемов, распространению старых мемов и сравнению впечатлений с другими. А что такое «Я»? Это не специальный отдел нейронной сети, но, скорее, конечный пользователь

операционной системы. Как написал Дэниел Вегнер в своей потрясающей книге «Иллюзия сознательной воли»<sup>[198]</sup> (Daniel Wegner. *The Illusion of Conscious Will*, 2002). «Мы, очевидно, не способны распознать (не говоря уж о том, чтобы отследить) невероятное количество механических воздействий на наше поведение, поскольку мы существуем внутри чрезвычайно сложной машины» (стр. 27). Разве не удивительно, как легко мы соглашаемся с Вегнером в этом кажущемся дуалистическим видении самих себя как отдельных *оккупантов* наших тел! Эти машины, «в которых мы живем», упрощают вещи для нашей же пользы: «Впечатление наличия воли, таким образом, это способ, посредством которого наш разум представляет свои действия нам, а не реальные процессы» (стр. 96).

Любопытно, что наша точка зрения *первого лица* на наш собственный разум мало отличается от точки зрения *второго лица* на другие разумы: мы не видим, не слышим и не чувствуем сложного нейронного механизма, пытящего в нашей голове, и должны удовлетворяться интерпретацией, разжеванной версией, иллюзией пользователя, знакомой нам настолько, что мы принимаем ее не только за реальность, но самую детально известную и не подвергаемую сомнению реальность из всех возможных. Вот это и есть «быть нами». Мы узнаем о других из того, что они говорят или пишут нам, и это похоже на то, как мы узнаем о самих себе. Великий невролог Джон Хьюлингс Джексон<sup>[199]</sup> однажды сказал: «Мы говорим не только для того, чтобы высказать окружающим нашу точку зрения, но и для того, чтобы сообщить самим себе, что мы думаем» (John Hughlings Jackson, 1915). Я, как и многие другие коллеги, неверно цитировал писателя и критика Э. М. Форстера<sup>[200]</sup>: «Как я узнаю, что я думаю, пока не пойму, что я говорю?» Хотя Форстер и приводил версию этого высказывания в сборнике критических статей (*Aspects of the Novel*, 1927), это был на самом деле сарказм, намекавший на известный ранее анекдот. Широко распространилась вирусная мутация мема Форстера, по мнению Хикса (R. J. Heeks, 2013); он показал, что цитата в контексте была насмешкой над писательскими методами Андре Жида.

Другой утонченный критик согласился с Жидом: это та пожилая леди из анекдота, обвинявшая племянниц в отсутствии логики. Некоторое время до нее никак не доходило, что такое логика, но когда она осознала ее истинную природу, она не столько

разгневалась, сколько переполнилась презрением. «Логика! Боже милостивый! Что за вздор!» – восклицала она. «Как я могу сказать вам, что я думаю, пока не пойму, что говорю?» Ее племянницы, образованные молодые женщины, думали, что она устарела; но на самом деле она была куда современнее, чем они» (Forster, 1927, стр. 71).

Я счастлив внести ясность – и даже более чем ясность, поскольку не смог найти никаких следов анекдота про леди и племянниц, однако хотел бы предположить, что Форстер прошел мимо важной, хотя и парадоксальной, возможности, не обратив на нее внимания. Наш доступ к собственным мыслям, и в особенности к причинности и динамике субличных частей, ничем не отличается от нашего доступа к процессу пищеварения; мы вынуждены полагаться на скупой и серьезно отредактированный канал, который на наше неутолимое любопытство отвечает удобными для пользователя сообщениями, делая нас всего на шаг ближе к реальному «я», чем тот образ, который любят наши друзья и родственники. Еще раз: сознание не просто разговор с самим собой; оно включает в себя все виды самостимуляции и рефлексии, что мы накопили и совершенствовали в течение всей нашей сознательной жизни. Это не только то, что происходит в наших мозгах; это еще и типы поведения, которые мы практикуем (Humphrey, 2000, 2006, 2011), частично «инстинктивно» (благодаря генетической эволюции), а большей частью в результате обучения (в ходе культурной эволюции, благодаря распространению информации, индивидуальному опыту).

## **Почему мы ощущаем вещи такими, какими их ощущаем?**

Если, как выразился Вегнер, «наш мозг изображает [подчеркиваю] свои операции для нас», если (как я уже писал) наше индивидуальное сознание представляет собой скорее иллюзию на экране компьютера, не означает ли это, что перед нами действительно картезианский театр, в котором разыгрывается имитация, показывают шоу, почти как на картинке, которую вы видите на рабочем столе компьютера? Нет, но объяснение того, что на самом деле происходит, потребует от нас напрячь воображение.

Мы можем написать список свойств знаков на экране: синий квадратик – «файлы», черный, похожий на стрелку, курсор, подчеркнутое желтым черное слово, означающее шрифт Times New Roman размер 12; ну и тому подобное. Существуют ли аналогичные свойства у внутренних, как-либо идентифицируемых маркеров в нашем мозгу? Мы не знаем – пока. В главе 9 мы рассмотрели, каким образом голые понятия, без привязанных к ним слов, активизируют наше сознание в случае, когда что-то вертится на языке, но никак не вспоминается. Это подлинные обозначения, обозначения мемов или типов ощущений, с которыми мы рождаемся на свет, обозначения иных закрепленных в памяти возможностей, которые распознаются и идентифицируются, даже если у них нет названий (пока). Закройте глаза и представьте большую синюю букву «А». Готово? Вы создали токен в мозгу, но мы не можем быть уверены в том, что он синий, также, как токен «о», который то и дело возникает в процессе словообразования, не обязательно круглый. Производство токенов происходит во время активизации нейронных цепей, и они играют важную роль в направлении внимания, возбуждении связанных токенов, модулировании различных когнитивных действий. Они участвуют в управлении такими фундаментальными действиями, как саккадические движения глаз, и инициируют действия более высокого уровня, пробуждение десятков различных приложений – мемов, – которые, как всегда, стремятся произвести новое потомство и задействовать его. Вам понятно?

тгр плс

Проведем визуальный эксперимент. Возможно, у вас в голове появились слова «тигр» и «полоса», и, возможно, от этих токенов – вы заметили? – остался специфический «отзвук», гласные «и» и «о», которые длились несколько дольше, чем непроизносимые сочетания согласных, визуального стимула, который их пробудил. Эти слова заполнили пространство перед *внутренним взором* оранжевыми и черными полосами, которые не были сами по себе черными и оранжевыми. (Представляли ли вы на самом деле черные и оранжевые тигриные полосы в воображении? Возможно, что и нет, поскольку активизация не была слишком сильной в вашем случае, но вы можете быть практически уверены, что субличностные [и подсознательные]

токены были активированы, поскольку они «подказали» вам ответы на вопрос эксперимента.)

Эта субличная деятельность, происходящая на нейронном уровне, представляет собой реальные причинные взаимодействия, которые обеспечивают ваши когнитивные способности, но все, к чему «вы» имеете доступ, – это ее результаты. Вы не можете объяснить, как получилось, что «тгр» превратился в «тигра» и обрел «ментальный образ» полосатого, как положено, тигра в воображении. Когда вы пытаетесь рассказать, что же произошло в нашем эксперименте, вы неизбежно обращаетесь к метафоре просто потому, что у вас нет более глубокого, правдивого, точного знания о том, что происходит *внутри* вас. Вы пытаетесь скрыть незнание ложным, – но весьма соблазнительным – способом: вы просто воспроизводите, извиняясь и жестикулируя, распространенные представления о том, что делается *снаружи*.

Вот как это происходит. Давайте вспомним о чем-нибудь хорошо известном и понятном: предположим, мы отправляем воображаемого репортера посмотреть кусочек внешнего мира – соседний дом, например, – и рассказать нам о нем по телефону. Телефон звонит, мы берем трубку, и он рассказывает, что там четыре окна на передней стене. Мы спрашиваем его, как он это узнал, и он отвечает: «Я смотрю прямо на него, все ясно, как белый день!» Обычно нам не приходит в голову спрашивать в подобной ситуации, почему из того факта, что он ясно их видит, следует то, что он о них знает. Видеть – значит верить своим глазам, или типа того. Мы, не задумываясь, принимаем на веру не ведомые нам связи между его глазами и говорящими губами, в точности так же, как верим связи между его телефоном и нашим. Нас не интересует в данный момент, как работает телефон; мы принимаем это как должное. И мы не мучаемся вопросом, как это человеку удастся просто открыть глаза и ответить на вопрос, что находится перед ним на свету, поскольку мы все можем это сделать (те, кто не слеп). Как это работает? Мы не знаем и обычно не задаемся подобным вопросом.

Если нам станет любопытно, мы можем попросить человека описать, но не внешний мир, а его *субъективное видение* внешнего мира, то есть его внутренний мир, и тем самым поставим его в затруднительное положение, прося совершить неестественные действия. Результаты, – если только он не практикующий адепт какой-нибудь секты, – получатся

разочаровывающими: «Я не знаю. Я выглядываю наружу и вижу дом. Ну да, я думаю, что вижу дом, то есть нечто в форме дома, примерно в пятидесяти ярдах от меня, в нем четыре дырки типа окон... если я закрою глаза и снова их открою, я все еще здесь...»

Относительная доступность и простота внешней части процесса описания того, что мы видим, – мы знаем, что глаза должны быть открыты, сфокусированы, мы должны приблизиться, и нужен свет, – скрывает от нас полное отсутствие данных (с точки зрения внутреннего взора или самоанализа) о ходе самого процесса. У нас к нему не больше доступа, чем к сложным процессам, которые поддерживают связь между телефонами.

*Откуда вы знаете о дереве возле дома?*

Ну оно тут растет, я могу его видеть, и оно выглядит в точности как дерево!

*А откуда вы знаете, что оно выглядит как дерево?*

Ну знаю, и все.

*Сравниваете ли вы его с другими вещами, существующими в мире, прежде чем утверждать, что это дерево?*

Бессознательно.

*На нем висит табличка «дерево»?*

Нет, мне не нужна табличка; более того, если бы на нем была табличка, я бы прочел ее, и знал, что это табличка для обозначения предмета, на котором она висит. Я и так знаю, что это дерево.

А теперь вообразите, что вы можете просто растопырить пальцы на ногах, и так узнать нечто потрясающее, что произошло только что в Чикаго. И представьте, что ни капли не удивились, как это вдруг стало возможно.

*Как вам удалось это сделать?*

Понятия не имею, но это работает, не правда ли? Если я сожму пальцы на ногах, то больше не смогу этого делать, но если снова растопырю, я смогу узнать

все, что сейчас происходит в Чикаго. Я просто знаю, что это так.

*На что это похоже?*

Ну это как видеть и слышать, как будто я смотрю такой телевизор с дистанционным управлением, но все же не совсем точно так. Я просто могу удовлетворять мое «чикагство» без проблем.

Пора остановиться с объяснениями, и на персональном уровне мы можем остановиться здесь, получив весьма примерные сведения о ментальном языке знания и видения, замечания и распознавания и тому подобных умений. Точка зрения от первого лица представляет собой проблему, поскольку она закреплена в нашей картине мира, но не в научной картине, и не может использовать возможности научного образа. Отправляя воображаемого репортера, мы предполагаем, что ответ: «Я знаю, потому что могу видеть» – полностью допустим, однако если мы распространяем то же самое предположение на случай, когда субъект сообщает о воображаемых или вспоминаемых (или воображаемых чикагских пальцевидцах) событиях, мы создаем артефакт. Наш *прямой* вопрос создает ответы, как в диалогах выше. Наши косвенные вопросы создают идеологии, основанные на этих ответах. Вы можете спросить самого себя, каков ваш субъективный опыт, и проверить, что вы ответите. Вы можете утвердить собственное решение, поверить в него и затем воплощать выводы, которые из него следуют. Вы можете делать это, разговаривая вслух с самим собой, говоря с самим собой про себя, или «просто думать» с самим собой о том, что вы в данный момент испытываете.

Такова степень вашего доступа к вашим переживаниям и опыту, и она не сильно отличается от доступа другого человека к вашим переживаниям и опыту, – если вы решите предать ее огласке и напишете отчет. Ваши убеждения, несомненно, заслуживают доверия, но не безошибочны. Другой человек способен помочь вам проверить их и даже, возможно, что-то добавить ввиду будущего опыта. Это способ изучать сознание на научной основе, и я дал ему несколько неуклюжее, но точное название: *гетерофеноменология*, феноменология опыта другого, по контрасту с *автофеноменологией*, феноменологией нашего личного опыта. Это уже давняя традиция – полагать, что чья-то автофеноменология более откровенный, более аутентичный,

более надежный способ постижения опыта, что исследование «от первого лица» служит ключевым стратегическим шагом в настоящем исследовании сознания, однако это иллюзия. Гетерофеноменология точнее, надежнее, менее уязвима к влиянию иллюзий, чем автофеноменология, при условии, что вы контролируете ложь и другие способы уклонения от исследования; таким способом вы можете получить более детальный взгляд на ваш собственный опыт, ставя себя самого во все предлагаемые экспериментом условия, в которых изучается сознание. Вы можете *обнаружить* такие особенности вашего опыта, которые ранее ускользали от вашего внимания: как неведомые провалы и слабости, так и поразительные достижения, о которых вы не подозревали.

Сотрудничество с другими исследователями в процессе изучения сознания (использование «взгляда со стороны») – наиболее надежный метод восприятия сознания как явления. Настаивать, сопротивляясь, что вы знаете о вашем собственном сознании больше всех только потому, что оно ваше, – значит впадать в догматизм. Защищая наши драгоценные переживания от исследования, мы только укрепляем давно устаревшие мифы.

Мы спрашиваем испытуемого: сколько окон было в его спальне в доме, в котором прошло его детство, он закрывает на секунду глаза и отвечает: «два». Откуда вы знаете? «Потому что я “посмотрел”... и “увидел” их!» Конечно, не буквально. Его глаза были закрыты (или смотрели куда-то вдаль). Глаза не были задействованы, однако остальная часть зрительного процесса активизировалась, та часть, о которой мы обычно не думаем. Это нечто вроде зрения, но одновременно и не совсем, и как это работает не очень ясно с точки зрения народнопсихологического взгляда, внутреннего взгляда и самоанализа. Когда мы сталкиваемся с этой знакомой пустотой, возникает неодолимый соблазн придумать суррогатное название – ментальный взор и заменить им ту часть реального мира, которую наблюдают другие люди, наши «репортеры». И мы можем быть вполне уверены в существовании этого суррогатного мира в определенном узком смысле: должно быть *нечто* – нечто в нейронных процессах, – что надежно и мощно удерживает кучу разной информации на насущную тему, поскольку мы можем наглядно подтвердить возможность ее извлечения из «этого нечто» в виде облеченных в слова сообщений, почти так же надежно, как если бы мы непосредственно видели все эти вещи. «Сохраненный образ»



дома обладает определенной детальностью и точностью, и их можно проверить, и у них есть пределы. Эти пределы дают нам важные ключи к тому, как информация хранится в мозгу, но не следует делать выводов о том, что она хранится где-то в виде картинки, с которой можно свериться<sup>99</sup>.

С этой точки зрения наша полная неспособность рассказать, что происходит, когда мы вызываем в памяти образы, вовсе не удивительна. Мы точно так же не способны определить, что происходит, когда видим мир, помимо мелких подробностей о движении глаз. Мы просто смотрим и узнаем, и это все, что мы знаем. Процесс видения происходит подсознательно, и он должен фиксировать все, что мы делаем, благодаря открытым глазам: мы можем собирать чернику, бросать мячик, распознавать ориентиры, перемещаться по незнакомой местности и читать, например. Кроме того, процессы в коре нашего головного мозга поддерживают нашу систему речи в активном состоянии, и мы можем описывать наши действия. Внутри нас продолжается субличностная история, несмотря на то что большая ее часть остается в тени. Мы можем быть уверены, что субличностные процессы происходят все время, развиваясь между глазными яблоками и рассказом (и другими объектами), и что в этой истории второго представления с эго («я», внутренний босс, внутренний свидетель) просмотра на внутреннем экране с последующим отчетом не будет. Как я не устаю повторять, *вся работа*, якобы выполняемая воображаемым гомункулусом в картезианском театре, должна быть распределена (во времени и пространстве) между множеством разных отделов мозга.

А теперь попробуем разделить и собственное «я» на несколько частей. Какие изменения нужно внести в «наблюдающего репортера», чтобы это проделать? Может быть, нам помогут посредники, обладающие убеждениями, но не имеющие понятия, как они пришли к ним, кто-то вроде оракулов, которых переполняют предсказания, но которым нечего нам рассказать (ну или самим себе, конечно) о том, откуда у них это все. Рэй Дженкедофф исследовал этот вопрос несколько лет назад (1996) и набросал перспективы, которые были доработаны Брайсом Хьюбером<sup>[201]</sup> и мной. Мы ввели концепцию субличностной *болтовни* (2009):

Ключевой вывод заключается в том, что модуль тупо и навязчиво преобразует мысли в языковую

форму и наоборот (Jackendoff, 1996). Если представлять схематично, мыслительные образы запускают производство словесного их воплощения, которое примерно соответствует содержанию мысли и создает рефлексивную болтовню. Эта лингвистическая болтовня, всплеск лингвистической активности, представляет собой предречевой акт, производимый субличносно, то есть не от чьего-то лица и не кем-то; она эндогенным путем направляется в систему восприятия речи, которая напрямую связана с системой внутренней речи. *Болтовня* пропускается сквозь систему внутренней речи и проверяется на возможность быть произнесенной вслух, и из нее создается некое утверждение, воспроизводящее ее содержание. Затем включается система фиксации болтовни, содержание проверяется, и болтовня или отбрасывается, или принимается, а процесс повторяется (Huebner and Dennett, 2009, p. 149).

Эти выводы еще не окончательны и поверхностны, и требуют уточнения, однако похожая идея создания «нарратива» недавно была высказана также и Густавом Маккула (Gustav Markkula, 2015), который утверждает, что присущая человеку манера задавать самому себе вопросы о том, что он есть такое, и отвечать на них, создает воображаемые артефакты, которые мы принимаем за «квалиа»<sup>[202]</sup>. Это понятие находится в большом почете у тех философов, которые стремятся восстановить дуализм в качестве серьезной теории разума.

## Странные инверсии в рассуждениях Юма<sup>[203]</sup>

Но зачем нам знать о том, что видеть, слышать и ощущать запах должно быть на что-то похоже? Почему нам кажется, что существует некий внутренний театр с мультимедийным шоу, начинающимся всякий раз, как мы просыпаемся? Даже если мы допускаем наличие субличносной истории в научной картине мира, способной удовлетворительно объяснить мои поведение и эмоциональные реакции, решения и рассказы, она должна оставить меня снаружи! И вернуть меня и мое квалиа обратно в мир, не бросать, и это работа, которая еще предстоит. Лучший ответ на этот вопрос я называю странной инверсией причинности Юма, он сформулировал один провидческий тезис о нашем опыте причинности, причем задолго до того, как свои

инверсии открыли Дарвин и Тьюринг. Теория причинности Юма изобилует сложностями и противоречиями, и многие из его выводов, казавшиеся долгое время весьма важными, сегодня отброшены, однако одна центральная идея продолжает быть актуальной и дает представление о связи между нашей картиной мира и его научным объяснением, а также о природе нашего сознательного опыта в целом, не только опыта причинности.

Юм утверждал, что причинные связи мы *слышим* и *видим* ежедневно, например когда наблюдаем камень, разбивающий окно, слышим звон колокола, по которому ударяет звонарь, но все, что мы ощущаем на самом деле, это только последовательность: *А следует* за *В*, а не *А вызывает В*. Если бы Юм ошибался, то не существовали бы мультфильмы: чтобы изобразить Багза Банни жующим морковку, художникам бы пришлось добавлять не только звуковую дорожку с громким хрустом, синхронизированным с зубами кролика, но и что-то вроде *причинной дорожки*, которая *показывала* бы, как зубы Банни, смыкаясь, вызывают, а не просто предшествуют, исчезновению половины морковки и громкому хрусту, который мы слышим. Но нужды в этом, конечно, нет. Определенной последовательности кадров в фильме вполне достаточно, чтобы создать *впечатление* причинности. Однако, считал Юм, впечатление причинности, которое мы ощущаем, идет изнутри нас, а не извне; оно является результатом привычки к предположениям, которая укоренилась в нас благодаря долгим часам бодрствования. (Юм полагал, что привычка предполагать имеет выученное происхождение, из детства, однако современные исследования показывают, что мы рождаемся с неким автоматическим ощущением причинности, типа рефлекса, и готовы «видеть» причинность всякий раз, как наши органы чувств сталкиваются с правильной последовательностью стимулов.) Мы *запрограммированы*, увидев *А*, ожидать *В*, и когда *В* случается, – это главный тезис Юма, – мы *приписываем* наши перцептивные реакции неким внешним причинам, которые переживаем непосредственно тем или иным образом. (Мы думаем, что *видим*, как зубы кролика Банни вызывают уменьшение морковки.) На самом деле мы погружаемся в иллюзию, интерпретируя наши сбывающиеся ожидания *В* как что-то, поступившее из внешнего мира. Юм назвал это явление «великой склонностью разума распространяться на внешние объекты» (Hume, 1739, I: xiv). Этот «привычный переход» нашего разума служит источником нашего чувства причинности, свойства «восприятия, а не

объектов», и, добавлял философ, «это искаженное понимание настолько присуще разуму», что от него невозможно избавиться. Оно распространено и в наши дни в виде неосознанного предположения, что все воспринимаемые нами вещи приходят исключительно извне.

Распространены и другие представления, которые нуждаются в применении странной инверсии Юма: сладкий вкус – неотъемлемое свойство сахара и меда, заставляющее их любить; чья-то внешняя сексуальность порождает наше желание, содержащийся в шутке юмор заставляет нас смеяться (Hurley, Dennett, Adams, 2011). Упрощая, можно сказать, что в этих примерах причины и следствия нашей картины мира меняются местами в картине научной. Вы не найдете никакой сладости в молекуле глюкозы; вместо этого нужно смотреть на устройство мозга любителей сладкого. Именно реакция нашего мозга заставляет «нас» (в картине мира) «проецировать» иллюзорное свойство в (ощущаемый нами) мир. Структурные и химические свойства глюкозы – имитируемые также сахарином и иными подсластителями, – порождают сладость как реакцию нашей нервной системы, однако «внутренняя субъективная сладость, которой я наслаждаюсь», не является воссозданием или моделированием этих химических свойств в нашем сознании, это не какое-то особенное качество нашего нефизического разума, предназначенное для украшения ощущаемых нами свойств внешнего мира. Это вообще не свойство, это просто удобная иллюзия. Наш мозг обманывает нас, убеждая, что у некоторых продуктов есть восхитительное, но не поддающееся описанию качество: сладость. Мы можем ее распознать, вспомнить, мечтать о ней, но не можем описать: она невыразима и не поддается анализу.

Нет более удобного слова, чем «проекция» для описания этого эффекта, но, конечно, все мы понимаем, что это только метафора; цвета в буквальном смысле не проецируются (как в слайд-проекторе) на поверхность (бесцветных) объектов, в точности как идея причинности не телепортируется в точку столкновения бильярдных шаров. Мы используем упрощенный термин «проекция» для метафорического обозначения разницы между ощущаемой и научной картинами, однако какова истинная цепь событий? Что на самом деле происходит в научном образе мира? Большинство ответов можно получить, как я думаю, из прогнозного кодирования, которое мы уже

рассмотрели кратко в главе 8. (Как сознание обнаруживает собственные возможности?)

Именно в этом процессе байесовские ожидания выстраиваются в итерацию: наша онтология (в истории с лифтом) выполняет близкую-к-оптимальной каталогизацию всех вещей в мире, которые имеют значение для нашего поведения, контролируемого мозгом. Эту работу выполняют иерархические байесовские предсказания, создавая изобилие возможностей: мы ожидаем, что крупные объекты имеют объем, который станет видимым, когда мы зайдем с другой стороны, что двери открываются, что по лестнице можно подняться, что в чашку можно что-нибудь налить, и тому подобное. Но среди вещей в нашем умелом мире есть нечто весьма важное – *мы сами!* Наши байесовские ожидания относительно самих себя должны подсказывать, что мы дальше делаем и что с нами будет! И мы поступаем соответственно. Вот пример: представим себе милого младенца. Естественно, умильность не является «врожденным» качеством малышей, хотя кажется, что это именно так. Мы «проецируем» на малыша нашу потребность тискать, защищать, ворковать, целовать, лелеять... эту очаровательную крошку. Дело не только в том, что срабатывает детектор привлекательности (основанный на пропорциях лица, тела), у вас есть потребность в ласке и защите, вы *ожидаете*, что малыш пробудит в вас эти чувства, и многообразие ожиданий и *есть* «проекция» умиления на ребенка. Когда мы собираемся увидеть в кроватке младенчика, мы ожидаем также, что он будет симпатичным и беззащитным – именно так, мы *ожидаем ожидания* ощутить потребность потискать его. Когда наши ожидания сбываются, отсутствие сигнала «ошибка предвидения» интерпретируется нашим мозгом как подтверждение того, что и на самом деле объект, с которым мы взаимодействуем, действительно обладает теми качествами, что мы ожидали ощутить. Привлекательность – качество, которое *проходит байесовский тест на существование в качестве объективной структурной части мира*, в котором мы живем, и это все, чему следует произойти. *Любая дополнительная «проекция» была бы излишней.* В таких качествах, как сладость и привлекательность, есть нечто особенное – их восприятие зависит от свойств нервной системы, эволюционировавшей, чтобы их, собственно, и создать. Они играют субъективную и привилегированную роль в управлении нашей системой контроля, – короче говоря, мы заботимся о них.

А сейчас нам нужно быть особенно внимательными, чтобы не спутать два независимых суждения. Сладость и привлекательность зависят от свойств нашей нервной системы, и, следовательно, в этом ограниченном смысле субъективны, однако это не должно означать, что сладость, к примеру, является *внутренним* (субъективным) свойством сознательного опыта! Странная инверсия Юма удивительна, но не полна: когда он говорит о присущей разуму «великой склонности распространяться самостоятельно на внешние объекты», это следует рассматривать не как конечный этап, а только лишь как ступень к будущей инверсии. Картина Юма создает любопытный образ разума, окрашивающего внешний мир в оттенки, созданные из внутреннего содержимого разума, – из его убеждений, идей, словарного запаса. Но это не так, таких красок нет (однажды я назвал их «фикцией»). Нам пора подтолкнуть инверсию Юма чуть дальше и показать, что иконки нашей иллюзии пользователя, в отличие от иконок на экране нашего компьютера, не обязательно должны быть выведены на экран.

### **Красная полоса как сознательная цель**

Еще один пример должен окончательно прояснить мою точку зрения, если не окончательно всех убедить; как писал Юм, противоположное представление глубоко укоренилось у нас в мозгах. Посмотрите внимательно на белый крест в верхней части рисунка 14.1 на цветной вкладке в течение примерно 10 секунд, а затем переведите взгляд на белый крест в нижней части. Что вы видите?

«Я вижу американский флаг красно-белый и синий».

«Видите вы красную полосу вверху справа?»  
(Продолжаем эксперимент.)

«Да, конечно. Справа от синего поля со звездами идет размытая, еле видимая красная полоска».

А теперь подумайте: никакой красной полосы на странице нет, как нет ее ни на вашей радужке, ни у вас в мозгу. На самом деле красной полосы нет вообще нигде. Вам только кажется, что она там нарисована. Ваш мозг «проецирует» несуществующую красную полосу во внешний мир. (Важно, что красная полоса

не кажется вам находящейся у вас в голове; она кажется нарисованной на странице, как будто ее проецирует туда особый проектор в середине вашего лба.) Внутри вас находится нечто, но это не красная полоса. Это представление о красной полосе в той части нервной системы, которая отвечает за представления и место которой до сих пор точно не определено, и никто не знает, как ее найти и раскодировать, но мы можем быть практически уверены, что это не полоса и она не красная. Вы не знаете точно, что заставляет вас видеть красную полосу во внешнем мире, поэтому возникает соблазн впасть в заблуждение Юма. Вы неправильно толкуете свое видение (суждение, убеждение, веру, склонность) красной полосы как порождение субъективных процессов (*квалиа*, на философском жаргоне), как *источник* вашего суждения, хотя на самом деле все ровно наоборот. Это ваша способность описать «красную полосу», ваше мнение, ваша готовность делать предположения, которые вы и сделали, и ваша эмоциональная реакция (если она была) на «красную полосу» стали источником вашего убеждения в том, что субъективная красная полоса существует.

Это пример распространенных ошибок, которые были тщательно изучены представителями других направлений философии: объект убеждений путают с его *причиной*. Обычно, когда ваши чувства вас не обманывают или вы не стали жертвой мошенника, когда вы верите во что-то (в существование некой сущности с определенными свойствами в вашем окружении), это происходит потому, что эта сущность с ее свойствами заставила вас поверить в нее, воздействуя на ваши органы чувств. Вы верите в то, что в правой руке у вас яблоко, *потому что* именно это яблоко *заставило* вас поверить в его существование, отражая свет в ваши глаза и действуя силой тяжести на вашу ладонь. В этой обычной ситуации можно сказать, отбросив все софизмы, что яблоко, объект, в существование которого вы верите, и является (первичной или основной) причиной вашей убежденности. Однако на свете существуют и всем известные аномальные явления: миражи, оптические иллюзии, галлюцинации, цветные послеобразы и розыгрыши. Предположим, некая группа друзей решает разыграть Отто: они придумывают несуществующего человека, Дэна Квалиа, и начинают посылать от его имени Отто электронные письма, сообщения, открытки с поздравлениями. Дэн Квалиа оставляет следы, звонит по телефону, бывает почти в тех же местах, но не в тех же точно, что и Отто; Отто постоянно чуть не сталкивается с неуловимым (а на самом деле

несуществующим) Квалиа. Вскоре Отто начинает верить, что Квалиа вполне реальный человек, с настоящей биографией, голосом, фигурой и другими особенностями. Дэн Квалиа становится интенциональным объектом, объектом убеждений и представлений Отто. Мысли Отто *связаны* с Квалиа, несмотря на то что самого Квалиа не существует в природе. Существуют совершенно другие люди, которые оставляют следы, шлют письма и открытки, но не Дэн Квалиа. Представления Отто о Дэне имеют множество разных искусственно созданных причин, и ни одна из них не является человеком по имени Дэн Квалиа. Но Отто об этом не знает. Он уверен, что Квалиа реален, – он его видел, говорил с ним по телефону, получал от него письма, и тому подобное. Он хочет встретиться с новым другом. Кого же он хочет увидеть? Ну никак не шутников; их он всех знает и не испытывает особого желания видеться с ними снова. Дэн Квалиа не существует, но именно он стал объектом устремлений Отто – как источник молодости был вожделенной целью Понсе де Леона<sup>[204]</sup>. Понсе носился с идеей существования источника вечной молодости (если можно так сказать), но не идея была целью его поисков. Идея у него была! Он искал не идею, он искал источник. И Отто ищет не свои представления о Дэне Квалиа. Он ищет мужчину, ориентируясь в поисках на представления о нем.

А теперь попробуем применить те же методы к красной полосе. Если вы не имеете представления о явлении зрительных послеобразов, вы вполне можете наивно верить, что красная полоса реальна, и все ее видят при определенном угле зрения. Если вы на *самом деле* поверили в это, то представляемый вами объект не существует во внешнем мире, причина его возникновения – зеленые полосы на изображении флага и различные нейронные события в визуальной коре вашего мозга. Ни одно из них не является красным и даже не может быть красным. Но вы не наивны и отлично знаете, что никакой красной полосы на картинке нет, но это приводит вас к ложному выводу (увы, часто непоколебимому), что вы не можете быть не правы – красная полоса *есть*, но она существует «субъективно» в мозгу. Вы же *видите* ее! Ну да, вы вроде как видите ее. В поддержку своих теоретических выводов вы можете спросить: как я *мог бы* получить ощущение красной горизонтальной полосы, если хоть где-нибудь не было бы ничего красного и горизонтального? Немного резкий ответ на этот риторический вопрос таков: «Да легко. Если до вас не доходит, думайте лучше».



В этот момент происходит рождение квалиа, артефакта дурного теоретизирования. Объект, на который направлены ваши устремления, не вызывает сомнений: вы верите всем сердцем и душой – не в то, что *там, снаружи*, есть красная полоса, а тому, что она *здесь, внутри* (нечто с квалиа красной полосы): в конце концов вы можете «посмотреть на это», «вспомнить это», «насладиться этим», «сравнить с похожим предметом из вашей памяти». Про квалиа думают, что это что-то внутреннее, субъективные свойства, которые знакомы нам более непосредственно, в то время как обычные внешние причины нам менее известны – настоящие красные полосы и другие вещи. Когда вы совершаете такое, вы постулируете *внутреннюю причину*, обладающую теми же свойствами что и *интенциональный объект (объект вашего внимания)*, определяющий особенности вашего восприятия, – однако это частная, субъективная версия общественных, объективных свойств красного цвета и тому подобного. Когда же вы осознаете, что интенциональные объекты из ваших ошибочных убеждений просто не существуют, пропадает и необходимость в теории или объяснении этого внутреннего чего-то-такого-с-тайнственными-свойствами. Дэн Квалиа, интенциональный объект веры Отто в-реальность-дэна-квалиа не создан из эктоплазмы или фигоплазмы, или еще чего-то невнятного. Точно так же, как Санта-Клаус или Шерлок Холмс. Поэтому, когда вам кажется, что вы видите красную полосу там, где красной полосы нет и не может быть в реальном мире, там и не должно быть никакой *иной сущности* (сделанной из красного *фигмента*), которая была бы «реальной видимостью», которую вы воспринимаете как переживание.

А что там, на этом месте? Что же *объясняет* вашу уверенность в том, что там красная полоса? В вашем мозгу *что-то* присутствует: естественно, там должно быть что-то, что отвечает за эти ощущения, но это нечто в среде спайковой активности нейронов и более нигде, особенное, безмолвное, богатое информацией, субличное состояние, символ представления о красной полосе, не более красное и не более полосатое, чем токены слов, описанных в главе 9, – они тоже не громкие и не тихие (не черные и не красные). Такова причина вашей уверенности в существовании красной полосы, но она не является при этом интенциональным объектом этой уверенности (поскольку она не красная и не полоса).

Но даже если *возможное* объяснение моих субъективных состояний таково, то как мы можем узнать, что в нашем разуме или даже непосредственно в мозгу нет некой среды квалиа? Откуда мы знаем, что «наивное» объяснение ошибочно? Представьте, что мы отложим наш прямой и весомый ответ на риторический вопрос, временно примем противоположную точку зрения и посмотрим, что получится. Предположим, что существует некое субъективное свойство, которое «объясняет» ваши текущие внутренние убеждения и способности. Предположим, что когда вы ощущаете горизонтальную красную полосу, где-то реально существует горизонтальной формы красное квалиа (что бы это ни было), и именно оно является причиной или источником вашего убеждения, что вы ощущаете горизонтальную красную полосу, и эта визуализация в неведомой среде определена или спровоцирована подтверждением (отсутствием опровержения) всех ожиданий, возникших в результате нормальной работы вашей визуальной системы. Вот расширенная версия объяснения эффекта красного остаточного изображения, окончательно проясняющая это предположение.

Фиксация взгляда на несколько секунд прямо перед собой на реальных зеленых полосках утомляет нейронные цепи системы распознавания цвета, и она выдает ложный сигнал (красный, а не зеленый), который не отвергается до тех пор, пока не пройдет усталость. Поэтому где-то в процессе взаимодействия между сетчаткой и, хм, центром философских убеждений отображается краснополосатое квалиа; именно восприятие этого квалиа вызывает, обосновывает, питает, снабжает, поддерживает философское убеждение, что в этот самый момент вы радуетесь краснополосатому квалиа.

Это объясняет идею, стоявшую за тем самым риторическим вопросом: нам нужно *что-то вроде* этого (разве нет?), чтобы *объяснить* неоспоримый факт того, что вам определенно видится красная полоса. Вы не просто сообщаете об этом (как сделал бы робот, запрограммированный на выявление остаточных цветных послеобразов), вы совершенно уверены, что это именно так.

Прекрасно. Итак, у нас есть квалиа, встроенная в схематичный набросок процесса. Что дальше? Нечто должно

*иметь доступ* к изображению в этой среде (иначе говоря, визуализированное квалиа было бы создано зря, осталось бы не востребуемым и неоцененным, как прекрасная картина в пустой комнате). Назовем это нечто, имеющее доступ, внутренним наблюдателем. И как вы полагаете, какой должна быть правильная реакция этого внутреннего наблюдателя на это изображение? Что еще, как не суждение, что там, кажется, действительно есть красная полоса, часть хорошо видимого американского флага? Но этот вывод уже был сделан в процессе не подтвердившихся ожиданий. Красная полоса в определенном месте визуального пространства была идентифицирована системой: этот вывод стал информацией, которая сформировала внутреннюю визуализацию (точно так же, как битовый массив формирует распределение цветов на экране компьютера). Введение понятия квалиа, таким образом, дублирует необходимую когнитивную работу. Для сознания больше нет работы (или игры).

И вот здесь становится понятной важность вопроса, который я назвал Трудным Вопросом и рекомендую постоянно задавать (1991, стр. 255): *что же из этого следует?* Многие теоретики сознания останавливаются на середине теории. Но если вы хотите построить цельную теорию сознания, вам придется задавать вопрос и отвечать на него всякий раз, как вы внесли нечто «в сознание» (все, что угодно, чье поступление в сознание вы зафиксировали). Если вместо этого вы остановитесь и начнете праздновать победу, вы повесите на *Субъект* или на свое *Я* потребность как-то реагировать, делать что-то с этим поступлением, и задача останется так и не проанализированной. Если ответ, который вы даете на Трудный Вопрос, угрожающе повторяет те ответы, что вы уже дали на «легкие» вопросы о том, как работает предквалиа часть процесса, вам придется признать, что вы бегаєте по замкнутому кругу. Придется сказать себе «стоп» и пересмотреть все заново.

Упорное отстаивание идеи о том, что квалиа одновременно суть и причины, и интенциональные объекты (существующие интенциональные объекты) интроспективных убеждений ведет к дальнейшим артефактным фантазиям, самой экстравагантной из которых является идея, что, в отличие от нашего знания всяких других видов причинности, наше знание ментальной причинности безупречно и непосредственно: якобы мы не можем ошибаться, когда декларируем, что наши субъективные убеждения о составляющих нашего сознательного опыта

определены именно этими составляющими. Мы обладаем «привилегированным доступом» к *причинам или источникам* наших интроспективных убеждений. И туда не могут проникнуть никакие мошенники! Мы *не можем* внутри себя стать пленниками иллюзий! Это вы можете быть зомби, невольно принимая себя как существо с реальным сознанием и с реальным квалиа, но я-то *знаю*, что я не зомби! Увы, это не так. Единственным основанием для этого убеждения служит сила самого убеждения, и как только вы допускаете теоретическую возможность, что среди нас *могли бы* быть зомби, вы должны отказаться и от собственных оценок по части собственного незомбичества. Я не могу доказать это пока, но я могу побудить будущих теоретиков сознания признать существование пропасти, созданной этими побуждениями, и признать, что она возникает не в обоих случаях.

### **Что такое декартовская гравитация и почему эта идея столь устойчива?**

Рене Декарт не был первым великим мыслителем, который пытался объяснить человеческий разум, однако его видение, изложенное им в трудах «Рассуждение о методе» (1637) и «Размышления о первой философии» (1641), было столь ярким и всеобъемлющим, что оно оказало решающее влияние на все последующие изыскания в этой области. Его новаторские исследования анатомии мозга были бесстрашными и творческими, однако его инструменты и методы не были способны охватить больше, чем лишь крошечную часть тех сложных процессов, с которыми он имел дело; вдобавок ему были доступны лишь самые примитивные метафоры – канаты, блоки, жидкости, текущие по трубкам, и они не могли дать достаточно пищи для его воображения и возможностей для построения материалистической модели мозга как вместилища разума. Поэтому вряд ли стоит винить его в том, что он поспешил сделать вывод о том, что разум, о котором он столько знал «изнутри», является чем-то потусторонним, мыслящей, нематериальной субстанцией (*res cogitans*). Он начал не с того конца, взяв за основу прямого и якобы безошибочного, эпистемологического доступа к сознанию «точку зрения от первого лица», и этот его шаг закрепил его иллюзию пользователя, с самого начала и систематически искажавшую ход исследований. Но что еще он мог сделать? Рассматривать ткани мозга было совершенно бессмысленно по сравнению с

изучением мыслей, ощущений и восприятий, которым он радовался или из-за которых огорчался, планов, которые он замышлял или эмоций, которые определяли его настроение.

С той поры философы, психологи и другие ученые полагались в основном на интроспекцию, как по меньшей мере на щедрый источник подсказок (и загадок), временно отложив вопрос, откуда все эти сокровища брались. Прежде всего это было «самоочевидно»: наш сознательный разум наполнен идеями, ощущениями, эмоциями, с которыми мы «близко знакомы», и это, по взаимному согласию многих ученых, превосходит по детальности и правдивости любые другие формы знания. Преобладание «личного опыта» было неизбежным для большинства исследований, почти аксиомой. Иногда он становился практически фундаментальной методологической основой: Джон Сёрл<sup>[205]</sup> (John Searle, 1980) изложил ее в категорической манере: «Запомните: в такого рода дискуссиях надо всегда настаивать на точке зрения от первого лица. Первый шаг к операционалистской<sup>[206]</sup> ловкости рук случается, когда мы стараемся представить, как мы могли бы узнать, каково это было бы для других (стр. 451)»<sup>100</sup>. Действительно, для многих философов самым трудным был не поиск научного объяснения для сознательного опыта, но поиск возможности проникнуть «за завесу восприятия» и достать его «оттуда» во «внешний мир», а «Размышления о первой философии» Декарта были как раз первым исследованием такого способа мышления.

За следование советам Сёрла вы заплатите цену – вы получите все ваши явления, события и вещи, которые можно объяснить с помощью вашей теории, через канал, предназначенный не для научного исследования, а для простого, удобного взял-и-пошел использования в суетливой и беспорядочной жизни, когда время постоянно поджигает. Вы можете многое узнать о том, как мозг это делает, – вы можете узнать многое и о компьютере, настаивая на его точке зрения, в конце концов, – однако только если напомните себе, что ваш канал поступления информации упрощен и метафоричен, не буквален. Это значит, что вы должны все-таки сопротивляться соблазнительному искушению постулировать целый арсенал особых субъективных свойств (как правило, именуемых квалиа), к которым только вы и имеете доступ. Это все прекрасные вещи для нашей явленной картины мира, но их следует «взять за скобки», как говорят феноменологи, приступая

к научным объяснениям. Неспособность оценить это приводит к раздутому списку сущностей, которые нужно объяснять, описывая, прежде всего, Трудную Задачу, которая есть ничто иное как артефакт неспособности признать, что эволюция сделала нам подарок, пожертвовав буквальной истиной ради пользы.

Вообразите, что вы спрашиваете у кого-то совета, и вам его дают: «Используйте вашу поджелудочную железу!» или «Используйте вашу печень!» Вы будете в замешательстве, как это сделать. Но когда учитель строго требует «использовать мозги», вы понимаете это совершенно однозначно как «использовать ум», то есть ту мыслящую штукину, с которой мы так хорошо знакомы и которая вряд ли отличается от нас самих. Неудивительно, что мы сопротивляемся представлению о том, что *она* всего лишь иллюзия, ведь тогда и *мы* тоже!

Если бы мы сами представляли собой только часть пользовательских иллюзий друг друга, не означало ли бы это, что в жизни нет никакого смысла? О нет. Картина мира, созданная и скомпонованная генетическими эволюционными процессами за миллиарды лет и культурными эволюционными процессами за тысячи лет, представляет собой чрезвычайно сложную систему полезных метафорических интерпретаций окружающей реальности, объясненной в научном ее образе. Это иллюзия пользователя, которую мы используем столь привычно и удобно, что принимаем за неприкрашенную действительность, хотя она покрыта промежуточными слоями интерпретаций. Эта явленная картина мира составляет наш *умwelt*, мир, в котором мы живем ради множества человеческих целей – кроме науки. Мы узнаем о реальности через категории цвета, звуков, запахов, твердых объектов, рассветов и радуг, людей и их намерений, обещаний, угроз и уверений, и институтов, и артефактов. Мы рассматриваем наши перспективы, принимаем решения, планируем жизнь, определяем будущее в его границах, и все это делает нашу картину мира *значимой* – для нас. Для нас это жизнь или смерть, и что может быть важнее? Наши собственные размышления обо всем том, что нам необходимо, формулируются в терминологии значений, содержания, и это единственный доступный нам способ проникнуть к тому, что творится за нашими глазами и между нашими ушами.

Сёрл годами настаивал на важности использования точки зрения от первого лица (что *я вижу*? Что значит быть *мной*?).

Другой философ, Джонатан Беннетт<sup>[207]</sup>, наоборот, предлагал в качестве «безупречного добродетельного подхода» точку зрения от *третьего* лица (чего *оно* хочет? Что *они* сознают?). В своей небольшой монографии «Рациональность» (Jonathan Bennett. Rationality, 1964) он исследует рациональность человека через (не)рациональность пчел! Настаивая на точке зрения взгляда третьего лица и отталкиваясь от скромного-но-чрезвычайно-ловкого-существа, Беннетт минимизирует риск искушения применить распространенную практику идентификации по содержанию, служащую верным признаком интроспективных методов.

Вот что я имею в виду: если вы хотите поговорить о вашем ментальном состоянии, вы расскажете о содержании ваших мыслей: «Какая мысль? Мысль о ЛОШАДИ. Какое ощущение? Ощущение *белого цвета*». А что же еще? Нет иного способа сообщить о состоянии ума «изнутри», вы не можете назвать его *концепция J47* или *цветовое ощущение 294*. Принимая это состояние ума как должное, сообщая его содержание, вы замаете под ковер все проблемы неопределенности или туманности контента. Читать собственные мысли слишком просто; чтение мыслей пчелы выводит проблему в центр внимания. Мы не сможем создать научную теорию сознания, если не сможем сопоставить наши собственные образы идентификации ментальных состояний по содержанию с научными картинами идентификации суб-личностных информационных структур и событий, ответственных за создание детальных иллюзий пользователя, которыми оперируем.

Вот еще один источник неувядающей силы картезианской точки зрения. Мы предполагаем, что, как нормальные люди, мы рациональны, и, следовательно, обладаем пониманием (уже не просто умением), мы по умолчанию одобряем наше повседневное использование интенциональной позиции не только как практичной и ценной, но и как *истинной, отражающей правду* о человеческом разуме. Так мы оказываемся в изысканной компании: мы – разумные творцы, почти такие, как Творец, который нас задумал и создал. Мы же не готовы расстаться с этой честью, не правда ли? И поэтому мы приписываем себе и своим собратям более важную роль в нашем творчестве и больше виним себя за проступки, чем это было бы оправданно при беспристрастном суждении о причинно-следственных связях.

Кроме того, – и это приносит ей немалый выигрыш, – картезианская точка зрения прекрасно сочетается, похоже, с традиционными представлениями о свободе воли и свободе выбора, моральной ответственности. Я осознал распространенность этого предубеждения несколько лет назад, когда пытался вскрыть потаенные основы сопротивления любой версии сознания из описанных здесь и обнаружил, что многие специалисты по когнитивистике – не только обычные люди – отказывались даже *рассматривать* новые теории. Когда я попытался изложить им весь набор моих возражений, они вытащили из мешка кота: «А что вы думаете о свободе воли? Не заложен ли в полностью материалистической концепции сознания отказ от моральной ответственности?» Ну конечно, нет, и вот, в двух словах, почему (я рассказал о своих мыслях на этот счет в двух книгах и куче статей, поэтому в этом случае позволю себе быть кратким). Традиционный взгляд на свободу воли как на личную силу, некоторым образом изолированную от физической причинности, не годится и не требуется в качестве основания для моральной ответственности и смысла. Ученые и философы, объявляющие свободу воли фикцией или иллюзией, правы, это часть иллюзии пользователя картины мира. Это ставит ее в один ряд с цветами, перспективами, долларами, обещаниями и любовью (я привожу несколько важных примеров из огромного моря возможностей). Если свобода воли – иллюзия, то и они тоже, ровно по той же причине. Но это не иллюзия, которую мы должны развеять или уничтожить; мы в ней живем, и мы не можем жить так, как живем, без нее. Однако, когда эти философы и ученые заявляют, что их «открытие» этой (доброкачественной) иллюзии имеет важное применение в юриспруденции, к тому, ответственны мы или нет за наши действия или творения, их аргументы просто испаряются. Да, мы должны отбросить все те жестокие практики карательного правосудия, которые делают людей повально виновными в их деяниях (в глазах Бога); мы должны выстроить вместо него здоровую, практичную, обеспеченную защитой систему морали и правосудия, которая способна была бы наказывать, когда наказание действительно требуется, но в абсолютно других рамках и с другим отношением. Смысл этого можно понять, спросив себя самого: если (поскольку свобода воли лишь иллюзия) никто не несет ответственности за содеянное, не должны ли мы упразднить желтые и красные карточки футбольных судей, штрафные голы в хоккее и другие штрафные системы в спорте?



Феномены свободы воли и моральной ответственности, важных составляющих онтологии человеческой картины мира, прекрасно уцелели, если мы отбросим традиционную магию и подведем под них научную основу. Несмотря на то, прав я или нет в своем утверждении, что феномены свободы воли и ответственности, должным образом реформированные и поняты, являются надежными элементами нашей самой серьезной онтологии, мы должны признать, что страх того, что эти важные элементы повседневной жизни исчезнут, порождает мощное скрытое сопротивление, которое искажает представления людей, пытающихся изучать сознание.

Николас Хамфри, писатель, весьма убедительно привлек внимание к предубеждениям людей, отстаивающих «духовные» объяснения и поиски души в своей книге «Поиски души: человеческая природа и вера в сверхъестественное» (Nicholas Humphrey. *Human Nature and Supernatural Belief*, 1995). Он показал, что люди склонны относиться к вере в сверхъестественное не столько как к извинительному недостатку, но, скорее, как к достоинству. Доверчивость – путь к благочестию. Человеческий разум, как полагают многие, служит последним бастионом, защищающим священное, и объяснить его устройство значило бы разрушить его; поэтому, чтобы спастись, мы должны объявить сознание непостижимым для науки. И как мы уже могли убедиться, любые предположения, что животные – медведи, собаки, дельфины – обладают пусть не таким же разумом, как мы, но вполне способным обеспечить им право не подвергаться насилию, порождают огромное эмоциональное сопротивление.

Все эти причины приводят к тому, что сопротивление картезианской гравитации требует напряженных упражнений воображения, и нам следует избегать ошибок в нашей борьбе. Мы должны прекратить обращать внимание на разные предположения, которые кажутся *почти* неоспоримыми, и отнестись серьезно к утверждениям, парадоксальным на первый взгляд. Это трудно, но наука показала нам не однажды, как это можно сделать. Даже младшие школьники вполне могут отбросить догалилеевские и докоперниковские представления без каких-либо проблем, и когда они станут подростками, то легко сменят ньютоновскую картину мира на эйнштейновскую. Осознание квантовой физики пока еще в самом начале пути – даже для меня, признаюсь, несмотря на весь мой научный опыт.

Принять странные инверсии причинности Дарвина, Тьюринга, Юма гораздо легче (на мой взгляд). Излагая *причины* картезианской гравитации, я постарался помочь тем, кто еще не убежден в ее ошибочности, найти точку опоры, с которой они могут диагностировать собственные ошибки воображения и преодолеть их.

Человеческое сознание не похоже на разные версии сознания животных, поскольку оно в значительной части продукт культурной эволюции, которая установила массу слов и других мыслительных инструментов в наши мозги, создав тем самым когнитивную архитектуру, отличную от «восходящей» архитектуры мозга животных. Снабдив наш мозг системой образов, эта архитектура создает для каждого из нас перспективу – пользовательскую иллюзию, – вместе с которой мы получаем ограниченный, пристрастный доступ к работе нашего мозга, которую мы невольно неправильно интерпретируем как отображение (на внешний мир, на внутреннюю поверхность, на частный экран) как свойств внешнего мира (цвета, запахи, звуки...), так и многих наших собственных реакций (удовлетворенные ожидания, осознанные желания и т. п.). Бесконечный поток самонаблюдений и размышлений, который несет нас во время бодрствования, позволяет нам в одиночку понять наши способности и причины того, почему мир устроен именно так. Благодаря заселению культурными эволюционными симбионтами, информационными структурами, наш мозг приобрел способности творца и может создавать артефакты и наши собственные жизни.

## 15. Эпоха постинтеллектуальных достижений

### Где проходят границы нашей способности понимать?

*«Если бы человеческий мозг был так прост, что мы могли бы его понять, мы были бы так просты, что не смогли бы его понять».*

*Эмерсон М. Пью. Биологическая природа человеческих ценностей*

Уровень человеческого понимания с доисторических времен неуклонно возрастает. Уже почти сорок тысячелетий мы живем в эпоху интеллектуального созидания – изготовления посуды, инструментов, оружия, одежды, жилищ и транспортных средств; мы сочиняем музыку и стихи, создаем произведения искусства, изобретаем и совершенствуем сельскохозяйственные методы; создаем армии и при этом смешиваем следование долгу и традициям, одновременно восставая против них, импровизируя и изобретая новое и проводя систематическую исследовательскую научно-проектную работу, иногда озаряемую внезапными вспышками гениальности. Мы превозносим интеллектуальное созидание и с детства стремимся к признанию результатов нашего творчества. В качестве артефактов человечество создало и концепцию Бога, Разумного творца по нашему образу и подобию, что свидетельствует об уважении, которое испытываем в нашем обществе к творцам.

Мы осознаем ценность плодов нашего труда, наши законы и традиции созданы, чтобы сотворить искусственную окружающую среду, в которой можно было сохранять и приумножать накопленное богатство. Это совершенно *реальная* среда, а вовсе не *виртуальный* мир, но она представляет собой не более чем артефакт, называемый *цивилизацией*. Мы прекрасно сознаем, что наш вид не более устойчив к вымиранию, чем любой другой, и что человечество вполне может исчезнуть из-за чумы или технологической катастрофы, или – чуть менее страшно – окажется способным разрушить цивилизацию и вернуться в «природное состояние», согласно терминологии Гоббса, к жестокой, отвратительной и короткой

жизни. Однако приходило ли когда-нибудь нам в голову, что эпоха интеллектуальных героев может просто завершиться и *Homo sapiens* пойдет по пути размножения, забыв свое прозвище знающего гоминина? Уже наблюдаются некоторые признаки того, что мы становимся сверхцивилизованными, благодаря изобретательности всех экономящих трудозатраты устройств, от которых становимся все более зависимыми, и вступаем в эпоху пост-интеллектуального созидания.

Взятая в качестве эпиграфа к главе знаменитая цитата Пью о дерзкой попытке использовать наш мозг для его же понимания, приписывалась многим авторам, и, вероятно, действительно произносилась многими независимо друг от друга. Одним из любимых моих вариантов является фраза Джорджа Карлина:

Долгие годы я думал, что мой мозг – главный орган моего тела, пока в один прекрасный день не подумал, хм. *Да кто же мне это подсказывает!*

Есть ли в сказанном сколь-нибудь важная истина или это просто новый ход картезианской гравитации, чтобы отвратить нас от попыток понять человеческое сознание? Ноам Хомский (Noam Chomsky, 1975) предложил отличать решаемые *проблемы* от *тайн*, в которые мы не можем проникнуть, и инициатива его привлекла большое внимание. Наука и технология разрешили многие загадки материи, энергии, гравитации, электричества, фотосинтеза, ДНК и нашли, в частности, причины приливов, туберкулеза, инфляции, изменения климата. Прогресс состоит из тысяч разных проблем. Однако независимо от того, насколько далеко продвинулась наука, всегда существуют проблемы за гранью человеческого понимания, называемые тайнами. Список тайн Хомского возглавляет сознание наряду со свободой воли. Некоторые мыслители, известные как *мистерианцы*, в силу авторитета Хомского, прямо жаждали следовать этим недоказанным утверждениям ученого. Возможно, что недоступные человеческому пониманию тайны существуют и будут существовать, однако аргументы, выдвинутые Хомским и его последователями в защиту их утверждений, неубедительны, хотя, на первый взгляд, и привлекательны. Вот аргументы в пользу когнитивной замкнутости, в основу которых положены различные версии:

Наш мозг строго ограничен, точно так же, как и мозги остальных созданий, это неоспоримый биологический факт. С точки зрения нашего относительного «Олимпа» мы можем видеть, что рыбы по-своему умны, но явно не готовы изучать тектонику плит, точно так же, как собаки ничего не соображают в концепции демократии. Каждый мозг должен страдать от *когнитивной замкнутости* (McGinn, 1990) по отношению ко множеству вопросов, которые просто находятся за гранью его понимания, невообразимые и непостижимые. Мы не обладаем чудесным *res cogitans* в голове, у нас там просто мозговая ткань, подчиняющаяся законам физики и биологии.

Пока все более-менее нормально. У меня нет возражений ни по одному из этих заявлений, которые сообщают о неоспоримых свойствах физического мира. Однако дальше следует:

Это было бы глубоко антибиологично – разве нет? – предположить, что наши человеческие мозги представляют собой исключение из этих естественных ограничений. Подобная мания величия – не более как архаичные реликты донаучного прошлого.

Это было бы убедительно, если бы ни один столь же очевидный биологический факт – человеческий мозг за свою историю приобрел массу приложений, тысячи мыслительных инструментов, которые приумножили наши когнитивные способности во много раз. Язык, как можно было убедиться, стал ключевым приобретением, расширившим наши индивидуальные когнитивные способности, создавая особую среду, объединяющую когнитивные возможности всех умных человеческих существ, которые когда-либо мыслили. Самый умный шимпанзе никогда не сможет сравнить свои наблюдения с шимпанзе из своей группы, не говоря уж о миллионах этих особей, когда-либо живших на свете.

Главной слабостью аргументов в пользу когнитивной замкнутости является систематическое отсутствие хороших примеров настоящих тайн. Стоит только сформулировать вопрос, на который, как вы утверждаете, никогда нельзя найти

ответ, как запускается процесс доказательства вашей неправоты: вы заявляете тему исследования. Если же ваш вопрос сформулирован неточно, то это, вероятнее всего, также обнаружится во время поиска ответа. Рефлексивное любопытство философии – стремление к обобщениям, к «мета» по любому поводу – служит почти гарантией того, что непременно начнется нечто, приближающееся к исчерпывающему поиску, нечто, порой не идущее дальше случайности, но иногда и прекрасно организованное, приводящее к постановке вопросов, формулировка которых может дать неожиданные результаты. Задавать все более совершенные вопросы – основной способ совершенствования наших поисков разгадок «тайн», и эти методы не по силам ни одному бессловесному существу. «Что такое демократия?» Собака никогда не найдет ответ, в этом вы всегда можете быть уверены, она даже не сможет понять вопрос. Мы осознаем вопросы, радикально меняющие наш поиск, превращая невообразимые тайны в трудные, но разрешимые проблемы.

Возможно, приняв во внимание практически безграничные возможности языка расширять наше познание, Хомский недавно изменил свою позицию (Chomsky, 2014). Пока существует «концептуальное различие» между проблемами и тайнами, «наука может дать нам лучшее объяснение», даже если мы не очень понимаем, как оно работает. «Это уже не важно, что мы можем понять. Мы сдались». Другими словами, благодаря языку и методам науки, которые делают это возможным, мы можем создавать надежные научные теории некоторых сложных явлений, весьма ценные, даже если *на самом деле* их не понимаем. Мы можем полагаться на их результаты, ставить собственную жизнь в зависимость от их выводов, не понимая, как и что происходит. Независимо от того, нравится или нет данная идея мистерианцам, она все равно интересна. Но может ли выдвинутая теория быть правдой?

Загрузка тысяч мыслительных инструментов, разработанных в ходе культурной эволюции, позволила нам значительно усилить наши способности, однако вдруг это только отложило когнитивную закрытость? Сколько знаний может впитать отдельный мозг/разум? И тут проявляется двусмысленность мистерианской гипотезы. Она утверждает, что существуют тайны, которые *ни один человеческий разум* не может понять или что существуют тайны за пределами *объединенного* понимания всей цивилизации. Идея

распределенного понимания, согласно которой группа может узнать нечто, что полностью не может постичь отдельный разум, поражает некоторых людей как абсурдная, настолько они находятся под влиянием образа самостоятельного «Сделай сам» творца, гения, который проникает взором в самую суть. Это довольно распространенный *мотив* в самых разных вариациях. Картина, созданная в *мастерской* Рембрандта, ценится дешевле, чем живопись самого мастера. Романы обычно считаются написанными автором в одиночку (имена трудолюбивых редакторов, которые доводят до ума последний черновик, часто никому не известны), но творческие группы – Гилберт и Салливан<sup>[208]</sup>, Роджерс и Хаммерштайн<sup>[209]</sup> – всегда привлекали целые команды помощников, которые сочиняли стихи, музыку. Работа в соавторстве в области науки была обычным делом сотни лет, и сегодня в науке встречаются области, в которых статьи с одним автором крайне редки.

Один из основных документов когнитивной науки, книга «Программы и структура поведения», был написан в 1960 году Джорджем Миллером, Евгением Галантером и Карлом Прибрамом<sup>[210]</sup> (Plans and the Structure of Behavior. George Miller, Eugene Galanter, and Karl Pribram, 1960). Они предложили идею модели ТОТЕ<sup>[211]</sup> (Test-Operate-Test-Exit), послужившую ранним вариантом формализации идеи петли обратной связи и сыгравшей важную роль в переходе от бихевиоризма к когнитивному моделированию. Несмотря на огромную значимость этой книги, сегодня ее мало кто читает, а ведь когда-то в научной среде гуляла шутка, что Миллер написал книгу, Галантер формализовал ее и Прибрам поверил ей. Мысль о том, что подобное разделение труда возможно и может быть успешно, казалась смешной, но не долго. Наука состоит из сотрудничества, при котором теоретики, разбирающиеся в математике, экспериментаторы и полевые труженики полагаются на теоретиков без степени в математике – они работают все вместе, чтобы создавать коллективные работы, рассматривающие задачу во всех деталях, и каждый из авторов понимает проблему со своей стороны. Процветают и другие формы коллективного понимания.

Представим себе коллективного автора и его многотомную книгу *Научная теория сознания*, которую без дискуссий принимает все научное сообщество. Эти тома становятся, если можно так выразиться, стандартными текстами о человеческом сознании, их используют преподаватели неврологии,

психологии, философии и других областей знания, для которых важно сознание как явление, притом некоторые отчаянные знатоки даже утверждают, что прочли все тома, но никто не заявляет, что понял абсолютно все уровни изложений и объяснений. Будет ли это доказательством мистерианства Хомского – ведь сознание все еще тайна, поскольку ни один теоретик не может понять его до самых глубин и во всем многообразии, или это все-таки опровергнет идею непостижимых тайн?

По мере прогресса цивилизации мы обнаружили, что разделение труда делает возможными многие вещи. Один-единственный человек или семья могут построить простой домик и лодку, небольшая община – возвести забор или амбар, однако строительство храма или корабля требует уже сотен работников с десятками различных квалификаций. Сегодня рецензируемые статьи, написанные при участии сотни соавторов, выходят из ЦЕРНа и других бастионов фундаментальной науки. Часто ни один из команды соавторов не может утверждать, что обладает более детальным пониманием всей задачи, чем взгляд с высоты птичьего полета, и мы достигли той точки на пути прогресса, когда даже самые блестящие мыслители стали зависимы от экспертной оценки и помощи своих коллег.

Возьмем Эндрю Уайлса, блестящего математика из Принстона, который в 1995 году доказал последнюю теорему Ферма, совершив одно из выдающихся достижений современной математики. Изучая историю открытия в деталях, со всеми ошибками и недостатками самой первой версии доказательства, можно увидеть, что работа ученого стала триумфом многих умов, сообщества экспертов, которые сотрудничали и одновременно соперничали друг с другом в процессе достижения результата. Без многочисленных достижений и трудов прошлого, на которые опираются доказательства, ни сам Уайлз, ни иной математик не смогли бы судить, в чем заключается теорема и что она вообще доказана<sup>101</sup>. Если вы одинокий математический волк и полагаете, что доказали теорему Ферма, вы должны сделать выбор: *либо я только что доказал теорему Ферма, либо я схожу с ума*, и поскольку история показывает, что многие блестящие математики порой ошибались, полагая, что достигли успеха, придется отнестись ко второму предположению со всей



серьезностью. Только соблюдение формальностей и последующие поздравления коллег избавят вас от сомнений.

Даже художники, поэты и музыканты, ценимые за индивидуальность и «божественный дар», достигают результатов, только если как следует изучают наследие своих предшественников. Бунтари XX века, сделавшие себе фетиш из опровержения всяческих канонов в стремлении достичь супероригинальности, либо были забыты, либо доказали, что величие их произведений определяется более внимательным следованием традициям, чем хотелось бы авторам. Художник Филип Гастон однажды красноречиво признался в своей зависимости от всего того, что он вынес и усвоил из творчества других:

Мне кажется, что Джон Кейдж однажды сказал мне: «Когда ты начинаешь рисовать, в твоей студии находятся все – прошлое, друзья, враги, мировое искусство и, прежде всего, твои собственные идеи. Но когда ты работаешь над картиной, они постепенно покидают тебя один за другим, и ты остаешься совсем один. А потом, если повезет, уйдешь и ты» (Philip Guston, 2011, стр. 30).

С какими ограничениями в мозгу мы рождаемся? Сегодня мы можем сказать, что каковы бы ни были эти ограничения, временные или абсолютные, мы нашли обходной путь, и заметно его усовершенствовали, отодвинув с его помощью слабости и несовершенства: это сотрудничество, систематическое и неформальное.

Группы могут думать вместе и приводить доказательства понимания, а индивидуумы нет, и многие наши сегодняшние достижения стали результатом этого открытия. Можно сопротивляться идее группового понимания, но только – насколько я могу судить – придавая пониманию мистическую составляющую, не имеющую почти ничего общего с пониманием, на которое могут положиться все и с помощью которого можно решать задачи и создавать шедевры. Это ослабляет мистерианские аргументы. Игнорируя возможности коллективного понимания, они оживляют давно устаревшие представления о понимании как небесном благословении, «все или ничего», которым оно, конечно же, не является.

Декарт был очень озабочен сохранением *совершенного* понимания своих «ясных и четких» идей и утверждал, что для этого нам необходимо доказать существование доброго, всемогущего, бессмертного Бога. Его гипотеза, результат мысленного эксперимента, предполагала, что в противном случае должен был существовать злой демон, стремящийся к всеобщему разочарованию в самых глубоких убеждениях, и эта «принципиальная возможность» зафиксировала его метод и весьма прочно связала ему руки. Согласно Декарту, полагаться можно только на надежность, которую мы приписываем совершенно очевидным математическим истинам ( $2 + 2 = 4$ , треугольник на плоскости имеет три стороны и внутренние углы, сумма которых равна сумме двух прямых углов), и только они могут считаться *реальным* знанием, а совершая индивидуальные шаги в познании, мы можем считать *совершенным* пониманием только кристально ясные и максимально простые доказательства. Декарт полагался на Бога как гаранта доказательств, мы же полагаемся на то, что не может быть *совпадением* мнение многочисленных мыслителей, пришедших к одному и тому же выводу разными путями. (Заметьте, что это пример применения принципа, согласно которому на парусное судно нужно было брать три хронометра, и когда они начинали расходиться в показаниях, неправильным считалось самое странное из них.) Мы склонны упускать из виду важность того факта, что у нас имеется обширный опыт множества людей, приходящих к одному и тому же ответу, например при умножении и делении, как если бы это не было нашим опытом, никакое количество аналитических размышлений о необходимости математики или существовании доброго Бога не смогло бы убедить нас доверять нашим подсчетам. Является ли арифметика надежной системой вычислений? Вероятно – настолько вероятно, что вы можете спокойно доверить ей свою жизнь.

### «Мама, смотри, ручек-то нет!»

*Цивилизация движется вперед, расширяя количество важных операций, которые мы можем совершать, не думая о них.*

*Альфред Норт Уайтхед*

*Я не понимаю того, что не могу создать.*

## Ричард Фейнман

Я утверждал, что базовые, восходящие, бездумные процессы созидания, ведомые естественным отбором, постепенно сотворили подъемные устройства, экономящие усилия и делающие созидательную работу более эффективной, – и так открыли пространство созидания для будущих подъемных устройств, постепенно ускоряя приближение эпохи разумного созидания, эпохи расцвета нисходящих, интеллектуальных, осмысленных, систематических творческих процессов. Эти процессы привели к изменению баланса сил отбора, которые сформировали нас и другие организмы и породили высокопродуктивные теории, которые ретроспективно объяснили процессы их собственного возникновения. Каскад подъемных устройств вовсе не чудо, не божественный дар, это естественный продукт фундаментального эволюционного процесса, наряду с другими плодами Древа жизни.

Итак, за несколько тысячелетий люди научились ценить мощь индивидуального разума. Используя инстинктивные привычки всех живых существ, мы отличаем пищу от отравы, и, как и другие движущиеся организмы, мы весьма чувствительны к одушевленности (управляемому движению) других движущихся сущностей, и особенно к верованиям и желаниям (информации и целям), направляющим эти движения, отслеживая по возможности, *кто что знает и кто чего хочет*, чтобы управлять нашими собственными усилиями и поисками. Эта врожденная субъективность служит генетической основой для нашей интенциональной позиции, нашей привычки считать друг друга существами рациональными, ведомыми истинными убеждениями и осознанными желаниями. Наш постоянный интерес к этим вещам сформировал *народную психологию*, на которую мы опираемся, чтобы понять друг друга. Мы используем ее, чтобы предсказывать и объяснять не только повторяющееся поведение, наблюдаемое у наших соседей и близких, но и «вынужденные действия», которые глупо не совершать, и даже многие «озарения», служащие признаком «гениальности». Наши ожидания весьма часто подтверждаются, и это укрепляет нашу интенциональную позицию, поэтому, когда они вдруг оказываются ложными, мы оказываемся сбиты с толку и ищем «объяснения» нашей неудаче, которые в лучшем случае оказываются пустыми догадками, а в худшем – вредным мифотворчеством.

Мы поощряем любознательность и стремление к творчеству в наших детях и сознательно анализируем собственные мысли, стараясь избежать узости и ограниченности. Нам не нравится в других людях предсказуемость (скука, отсутствие оригинальности), но мы не любим и хаос в мыслях. *Совершенство достигается упражнением*, поэтому мы придумали игры, которые активизируют наш ум, такие как шахматы, го, покер, и создали всевозможные вспомогательные устройства – телескопы, карты, калькуляторы, часы и тысячи других, они помогают нам применять наш разум во все более искусственных и сложно устроенных средах. В каждой области исследований и проектирования трудятся высокоорганизованные сообщества экспертов, работающих над созданием и усовершенствованием теорий и других артефактов, мы создали традиции и рыночные механизмы, чтобы обеспечить их временем, энергией, материалами для их проектов. Мы разумные творцы, живущие в разумно спроектированном нашими предками мире для разумных творцов. И теперь, столетия спустя, мечта реализуется: мы начали проектировать и создавать артефакты, которые могут проектировать и создавать артефакты (которые, в свою очередь, могут проектировать и создавать артефакты...).

*Множество рук делают работу легкой.* Это еще одна поговорка, которая применима не только при строительстве амбаров, но и в умственной работе, но сейчас мы уже обнаруживаем постепенно, что *работа без участия рук* оказывается часто не только легкой и простой, но и, благодаря артефактам, созданным нами недавно, буквально более умной.

Нанотехнология, новая и активно развивающаяся область химии и материаловедения, начинает создавать артефакты на атомарном уровне благодаря талантливой и тщательной работе пионеров этой области, которые произвели хитроумные инструменты, способные манипулировать (двигать, резать, изолировать, обездвиживать и т. д.) мельчайшие частицы материи в наномасштабах (нанометр равен одной миллиардной метра). Как когда-то проект GOFAI, нанотехнологии начинались как нисходящее творческое проектирование, замечательный способ *ручного изготовления* широкой линейки «чудодейственных лекарств», «умных материалов» и прочих нанороботов. Они уже достигли выдающихся результатов и достигнут еще многого, особенно с помощью новой технологии CRISPR<sup>[212]</sup> (о ее основах популярно можно прочесть в книге

Specter, 2015). Подобно ПЦР (полимеразная цепная реакция) [213], методу, произведшему революцию в секвенировании генов, CRISPR позволяет редактировать и соединять гены более-менее по собственному усмотрению и заменяет сложные и трудоемкие технологии, сокращая трудозатраты и усилия, необходимые в столь деликатной области. Дженнифер Даудна из университета Беркли и Эммануэль Шарпантье из Института Макса Планка – одни из самых выдающихся создателей этих новшеств [214].

Технологии, разработанные кинокомпанией Pixar и другими специалистами по компьютерной анимации, делают процессы полностью автоматизированными, управляемыми «нажатием кнопки»; они заменяют тысячи дней *творческого, но каторжного* труда (это не оксюморон – весьма одаренные люди выполняли требующую таланта, но однообразную работу). Когда «Уолт Дисней Продакшен» сняла «Белоснежку и семь гномов» в 1937 году, зрители были поражены жизненностью анимации, плодами труда сотен талантливейших аниматоров, трудившихся в высокоорганизованных коллективах над созданием реалистичной картинки, сложнейших движений персонажей, разложенных по тысячам кадров. Эти героические художники, творившие в каторжных условиях, стали историей; таланты и навыки, необходимые для аниматора, безнадежно устарели; то же самое можно сказать и об умениях молекулярных биологов, которые умудрялись искусно изолировать фрагменты гена и терпеливо исследовали последовательность кодонов, тратя на это долгие часы. Похожие истории об автоматизации весьма утомительных интеллектуальных задач можно найти в любой области деятельности, от астрономии до анализа текста. Как правило, эти задачи сводились к широкомасштабным сбору, сортировке и уточнению данных, а интерпретаторы тратили достаточно долгое время на обдумывание результатов. (Никогда не забуду случай, когда я провел целый день в лаборатории молодого многообещающего нейрофизиолога, осуществлявшего сбор экспериментальных данных у макак с вживленными в головы электродами. Вечером я спросил его, что он думает о теоретическом споре, который разворачивался в те времена вокруг роли различных видов мозговой деятельности в формировании сознания; он вздохнул и ответил: «У меня нет времени думать! Все мое время занято экспериментом».) Новые технологии минимизируют рутинную работу – они потрясающе компетентны, но при этом сохраняют роль инструментов, – но это не коллеги-роботы; они остаются полностью зависимыми от

решений и намерений пользователей наукоемких технологий, заведующих лабораториями и руководителей студий.

Однако сегодня мы постепенно начинаем ценить и использовать истинность Второго правила Орджела: эволюция умнее нас. Творцы-интеллектуалы используют восходящие и неупомимые алгоритмы естественного отбора (и его близких родственников) во многих сферах – они выполняют черновую работу во время массивованных поисков, разыскивают пресловутую иголку в разных видах стогов.

Некоторые исследователи вовлекают принципы биологического естественного отбора в лабораторную работу. Например, Фрэнсис Арнольд<sup>[215]</sup> в Калифорнийском технологическом институте работает в области синтеза белков, и ее труды уже отмечены несколькими престижными наградами. Она разработала систему создания гигантских популяций разных генных вариаций – рецептов ДНК по созданию белков – и протестировала получившиеся белки на существование у них способностей, никогда не имевшихся в природе.

Мы создаем новые инструменты для инженерии белков и используем их для создания новых и улучшенных катализаторов фиксации углерода, высвобождения сахаров из возобновляемых полимеров, таких как целлюлоза, и биосинтеза топлива и химических соединений (Arnold, 2013).

Она доказала, что пространство *возможных* белков существенно больше, чем пространство *существующих* белков, и поэтому у эволюции еще множество неиспользованных ею и неисследованных нами путей, и она может пойти по ним и удивить новыми лекарствами, тканями, катализаторами, множеством наноботов, которые будут исполнять наши приказы, стоит нам их обнаружить. Когда она училась в аспирантуре, ее научный руководитель заявил однажды, что белков с теми свойствами, которые она хотела обнаружить, не существует. «Это потому, что на них не был направлен отбор», – ответила смелая девушка.

Следовательно, эти энзимы могут открыть перед нами совершенно новые «горизонты химии», методы, которые просто не могли быть использованы ранее в медицинской химии (Arnold, 2013).

Фрэнсис Арнольд создала технологию синтеза новых белков – длинных соединений аминокислот, которые, будучи соединены между собой, превращаются в удивительных наноботов, обладающих потрясающими свойствами.

Заслуженный профессор музыки из Калифорнийского университета Санта-Круз Дэвид Коуп разработал совершенно иную технологию: он использовал компьютерную программу для сочинения новой музыки – создания длинных последовательностей нот и аккордов, которые превращаются в замечательные музыкальные композиции: они имитируют Баха, Брамса, Вагнера, Скотта Джоплина и даже комедийные куплеты (Core and Hofstadter, 2001). Насколько оригинальны тысячи произведений, сочиненных программой Коупа ЕМІ (Experiments in Musical Intelligence)?<sup>[216]</sup> Ну, они явно являются производными от великих произведений, стилю которых подражают, и содержат заимствования, но в то же время и не являются копиями с немногочисленными вариациями; они намного лучше. Программа как бы переваривает произведения мастеров и извлекает из них главное, суть, стиль композитора и сочиняет новую пьесу в том же стиле, что на самом деле чрезвычайно сложно. (Попробуйте, если вы музыкант, и увидите, каково это – сочинить пьесу для фортепьяно как настоящий Шопен или Моцарт, или джазисты Каунт Бейси или Эрролл Гарнер. Простая пародия или карикатура даются просто, особенно для джазового пианиста, подражающего Эрроллу Гарнеру, однако сочинение хорошей музыки требует выдающегося опыта и таланта, если вы человек.)

Коуп трудился над проектами по созданию музыкального интеллекта более трех десятков лет, и в результате было написано множество гармоничных пьес для пианино, песен, симфоний и разных других композиций. Сам Коуп не притрагивался ни к одной из них, только делал окончательную эстетическую оценку, какое произведение лучше всего дать прослушать ценителям. Мне тоже удалось организовать удачное тестирование ЕМІ – очередное из множества, пройденных ею за эти годы, – на Фестивале Баха в Монреале в декабре 2015 года, где я выступал с докладом о некоторых основных моментах настоящей книги, завершив его перформансом в исполнении украинского пианиста Сергея Салова: он сыграл четыре фортепьянных пьесы. Перед концертом я сказал собравшейся аудитории любителей Баха, что, по крайней мере, одна из этих пьес принадлежала самому Баху, и, по крайней мере, одна была

сочинена ЕМІ. После исполнения мы провели закрытое голосование, и десятки зрителей решили, что два сочинения ЕМІ были созданы самим Бахом, – возможно, это не было большинство, однако близко к нему; а когда я попросил встать тех, кто угадал все правильно, под аплодисменты поднялись всего около десятка знатоков.

И Коуп, и Арнольд, поставили себе цели и решили, что могут объявить о победе, больше ничего общего у них нет. Эти два совершенно разных исследовательских проекта представляют собой два примера методической селекции Дарвина; селективная сила естественного отбора фокусируется посредством нервной системы проницательного, целеустремленного, способного к предвидению агента. Однако самая тяжелая работа ложится на неотъемлемые способности алгоритмов естественного отбора находить закономерности, на повторяющиеся циклы создания-и-проверки, которые постепенно оттачивают процесс.

Поскольку естественный отбор нейтрален к среде и представляет собой набор алгоритмов, которые могут протекать в любой среде с самыми простыми свойствами, эволюция *in silico* (кремневая, имитируемая компьютерными программами) на самом деле быстрее и дешевле, чем эволюция *in vivo*, то есть натуральная, и может быть применена для ответа на многие вопросы, которые вы задаете. Недавняя книга Педро Домингоса (Pedro Domingos. *The Master Algorithm*, 2015)<sup>[217]</sup> являет собой живое и профессиональное описание всех новых вариантов дарвиновских и – если можно так сказать – дарвиноподобных систем «машинного» и «глубокого» обучения<sup>[218]</sup>. Домингос вносит порядок в эту сферу, идентифицируя пять «видов машинного обучения»: символисты (потомки GOFAI), коннекционисты (последователи логических нейронов Маккалоха и Питтса – см. главу 6), эволюционисты (генетические алгоритмы Джона Холланда<sup>[219]</sup> и их потомки), байесовцы (те, кто разрабатывает практические алгоритмы для достижения компетенций иерархических цепей байесовских генераторов ожиданий) и аналогизаторы (потомки алгоритма «ближайшего соседа»<sup>[220]</sup>, разработанного Фиксом и Ходжесом [Fix and Hodges, 1951]). Все эти различные методы – отголоски естественного отбора. Очевидно, что, будучи основанными на компьютерных технологиях, все они в итоге состоят из простейших, лишенных понимания компетенций (условное ветвление и арифметика) и, за исключением, возможно,



созданий символистов, имеют восходящий характер, представляют собой повторяющийся процесс-поиска-иголки-в-стоге-сена, который постепенно, с высокой степенью надежности, приводит к хорошим (или достаточно хорошим) ответам на заданные вопросы.

Джон Холланд, всеми любимый и недавно умерший учитель десятков замечательных молодых специалистов в области когнитивистики и информатики в Институте Санта-Фе и Мичиганском университете, изобрел генетический алгоритм, в котором совершенно очевидны параллели с эволюцией путем естественного отбора, чем весьма льстит дарвинистам, он представляет собой создание огромной популяции разных вариантов кодировки, каждому из которых предоставляется возможность добиться успеха в решении проблемы, и победители экологического теста получают возможность размножиться (с помощью чего-то типа секса, и «скрещивание», как случайное смешение генов, происходит во время создания спермы и яйцеклетки). Через несколько поколений способности случайно состряпанных компьютерных кодов умножаются и оттачиваются. Генетические алгоритмы были использованы для разработки поразительных виртуальных созданий Карла Симса (см. сайты, посвященные этой вполне продуктивной и серьезной игре воображения), а также серьезных инженерных разработок печатных плат и различных программ. Домингос отмечает, что в 2005 году был выдан патент на систему оптимизации производства, созданную при помощи генетических алгоритмов (генерал Лесли Гровс, вас догоняют). Архитекторы начали использовать генетические алгоритмы для оптимизации функциональных характеристик зданий – например, прочности, безопасности, использования материалов, света, энергии.

В научных же исследованиях машинное обучение используется для решения посредством грубой силы проблем, находящихся за гранью человеческих возможностей проанализировать их. Примечательно, что покойный Ричард Фейнман<sup>[221]</sup>, блестящий физик-теоретик, провел большую часть последних дней своей жизни за исследованием возможности использования суперкомпьютера для решения физических проблем, которые не поддавались даже его способности к решению уравнений. И он дожил до того момента, когда его умение стало ненужным. Хотя утверждение о том, что то, что вы не можете сделать своими руками, не

может быть понято, по-прежнему иногда верно, но создание чего-либо уже не гарантирует понимание, как это было прежде. Сегодня можно сделать – причем косвенным путем – вещи, которые будут делать то, что вы хотите, чтобы они делали, но при этом вы не будете понимать как. Иногда это явление называют научным черным ящиком. Вы покупаете новейший хай-тек черный ящик, вводите в него необработанные данные и получаете результаты анализа; графики можно распечатать и опубликовать, хотя вы не можете объяснить в деталях, как это работает, починить ящик, если он сломается, и *не ясно, сможет ли кто-то другой это сделать*. Конечно, эта возможность всегда угрожала нам, конечно, вещи, которые мы делаем «руками» (лодки, мосты, двигатели, симфонии), можно контролировать в процессе созидания, понимая все необходимые стадии процесса. Вещи, которые мы делаем «старым дедовским способом» (дети, внуки...), не поддаются нашему пониманию, поскольку мы не обращаем внимания на детали процесса. Сегодня мы создаем детей разума, внуков разума, праправнуков разума, зависимых от процессов, которые мы не можем проследить в деталях, даже если можем подтвердить высокую надежность результатов.

Использование компьютеров в исследованиях породило особый тип проблем, связанных с максимой Фейнмана. Некоторые математические доказательства, выведенные (полностью или частично) компьютером, порой слишком трудоемки для одного математика, он физически не может проверить каждый шаг, а ведь тысячелетиями стандартные доказательства предполагали именно это. Что это может дать? Знаменитым примером помощи компьютера в доказательстве теоремы стало решение в 1976 году проблемы четырех цветов, впервые предложенной Мебиусом еще в 1840-х годах. Любая карта смежных областей, разделенных общими границами, может быть окрашена всего в четыре цвета таким образом, чтобы один и тот же цвет никогда не появлялся по обе стороны границы. Многие знаменитые математики пытались доказать теорему, но безуспешно, пока Кеннет Эппел и Вольфганг Хакен не привлекли компьютер, с его помощью они смогли рассмотреть и отбросить почти 2000 различных вариантов, которые, как они ранее доказали, должны быть изучены. В течение нескольких лет это доказательство не принималось научным сообществом, поскольку компьютер выполнил серию шагов, физически недоступных человеку, однако сегодня среди математиков установился консенсус, они все-таки считают

теорему доказанной. (Появились и альтернативные доказательства, тоже сделанные с помощью компьютера.) Результат был «интуитивным»: никому и раньше не удалось привести четкий пример существования иного решения, несмотря на многолетние попытки, и математики верили в теорему задолго до современного доказательства. В шахматах, к примеру, существует правило пятидесятого хода, после которого игра объявляется ничьей, если ни одна фигура не была взята и ни одна пешка не сделала хода; это правило долгие годы считалось экспертами слишком благородным, однако компьютерный анализ некоторых видов матовой сети (положение короля, в котором он не может выбраться из окружения фигур соперника, угрожающих ему постановкой мата) показал, что они позволяют не брать фигуры и не двигать пешки на протяжении многих сотен ходов. После нескольких экспериментов по пересмотру количества ходов Международная шахматная федерация ФИДЕ официально приняла правило пятидесятого хода, поскольку возможность продолжения никогда не возникает в серьезной человеческой игре.

Программы, анализирующие шахматные позиции так же, как и те, что решают математические уравнения, представляют собой традиционные, нисходящие созданные интеллектом программы. Программы, которыми занимается Домингос, отличаются разительно. Он утверждает: «Мы можем думать о машинном обучении как о процессе, обратном программированию, по тому же принципу, что взятие квадратного корня обратно возведению в степень или интеграция обратна дифференциации». Еще одна странная инверсия причинности, или, скорее, очередной *этап* базовой инверсии Дарвина: умение без понимания. «Центральная гипотеза» книги Домингоса кажется воистину дерзкой:

Всякое знание – прошлое, настоящее и будущее – может быть получено из данных посредством единственного, универсального обучающего алгоритма.

Я назвал этого ученика Верховным алгоритмом. Если такой алгоритм возможен, его изобретение стало бы одним из величайших достижений всех времен. На самом деле, Верховный алгоритм – последнее, что нам придется изобретать, поскольку, как только мы его выпустим на волю, он начнет изобретать все

остальное, что еще можно будет придумать. Все, что нам нужно будет сделать, – это предоставить ему достаточное количество данных, и он снабдит нас соответствующим знанием.

Однако осталось неясным, действительно ли он говорит это всерьез, поскольку он отступил:

Ок, кто-нибудь скажет, что машинное обучение может обнаружить статистические закономерности в данных, но никогда не сможет открыть ничего фундаментального, как законы Ньютона. Вероятно, это еще не так, но я готов спорить, что будет.

Это пари, а не гипотеза, которую, как он думает, он может подтвердить серьезными аргументами в своей книге. В любом случае весьма полезно заглянуть в будущее с этой точки зрения, поскольку весьма многие не очень образованные люди в своих кошмарах видят примерно такие перспективы, и это помогает внести долю скептицизма в ужасные предсказания. Мы можем начать с заявления, ответом на которое и стало пари Домингоса. Может ли машинное обучение продвинуться дальше поиска «статистических закономерностей»? Домингос в этом уверен, но на чем основан его «оптимизм»?

## Как устроена интеллектуальная среда?

Мы уже убедились в великолепной способности байесовских сетей подражать статистическим закономерностям, имеющим значение для организма – его потенциальным возможностям. Разум животных, оснащенный естественным отбором подобной сети, может управлять телами, в которых обитает с потрясающей ловкостью, однако не проявляет особых способностей к *созданию нового и адаптации к нему*. Это, как я писал, требует инфицирования разума мемами, когнитивными способностями (привычки, способы), разработанными где-то и установленными в мозгах стремлениями, которые глубоко изменяют когнитивную архитектуру мозга, превращая его в разум, по сути. Итак, единственные животные, обладающие этими усовершенствованиями, – наш вид *Homo sapiens*.

Точно так же, как клетка-эукариот возникла в результате внезапной передачи технологии, во время которой два независимых создания природной проектной лаборатории

объединились в приступе внезапного симбиоза, чтобы положить начало гигантскому скачку вперед, человеческий разум, *понимающий* разум, представляет собой – и должен представлять – продукт симбиоза, объединяющего плоды двух в значительной степени независимых творений лаборатории эволюции. Мы начали этот путь, как я утверждал, с мозгами животных, которые были существенно переработаны под прекрасную базу для мыслительных инструментов, созданных где-то вовне, мемов, и главных среди них – слов. Мы обретаем большинство наших слов бессознательно, то есть никто не приказывает нам в детстве выучивать по семь новых слов в день, и смысл большинства слов – слов, которые нам никто не разъяснял, мы осваиваем постепенно, благодаря бессознательным процессам, которые находят смыслы в наших прошлых с ними опытах. Как только у нас зародились слова, мы смогли начать их использовать, но без особого понимания того, что мы делали. (У всякого слова в вашем лексиконе был первичный токен, первый раз, когда вы его использовали либо на публике, либо во внутреннем монологе или размышлении. Как часто вы осознавали, что впервые произносите новые слова, появившиеся в вашем рабочем словаре, положим, в последние десять лет? Когда-то?) Когда слова стали нашим привычным инструментом, не просто звуками, привязанными к контексту, мы смогли начать использовать их для создания новых смыслов для всего, с чем мы сталкиваемся.

Пока машины глубокого обучения проявляют довольно мало признаков роста подобного рода навыков. Домингос настаивает, что самообучающиеся машины созданы (весьма разумно) для того, чтобы самостоятельно использовать дарвиноподобные, восходящие процессы самосовершенствования. Для программы IBM Watson, победившей в 2011 году чемпионов телевикторины *Jeopardy*<sup>[222]</sup> Кена Дженнигса и Бреда Раттера, слова, которые она связывала в ответах, были не *мыслительными инструментами*, но просто узлами в многомерном пространстве узлов, не столько мемами, сколько ископаемыми следами человеческих мемов, сохраняющими колоссальные объемы информации о человеческих верованиях и практиках, но не принимающими активного участия в этих практиках. Пока нет, но, может быть, однажды это произойдет. Короче, программа Watson пока не думает, пользуясь словами, о том, что является для нее статистической информацией. Watson может отвечать на вопросы (на самом деле благодаря странным правилам

викторины программа может составлять вопросы, на которые подсказки викторины служат ответами. Jeopardy: «Столица штата Иллинойс», участник: «Что такое Спрингфилд?»), но это не беседа.

Именно способность к самоконтролю, готовность подвергнуть паттерны реакций мозга дополнительному раунду (двум, трем или семи раундам) процедуры распознавания паттернов, дает разуму способности к совершению прорывов<sup>102</sup>. Современное машинное обучение действует в среде, где роли играют умные *люди-пользователи*, такие как Фрэнсис Арнольд с ее мастерской белков или Дэвид Коуп с экспериментами в области музыкального интеллекта, проектировщики и операторы машин, – они оценивают, улучшают, критикуют, корректируют и удаляют появляющиеся время от времени сомнительные результаты. Они являются критиками, чья деятельность по контролю качества обеспечивает селекцию, могущую в принципе привести эту систему к пониманию, поднять ее от уровня инструмента до уровня коллеги, но это будет гигантский шаг или даже серия гигантских шагов. С этой точки зрения мы можем более отчетливо осознать, что наш зараженный мемами разум служит вместилищем пользователей, критиков необработанных реакций наших животных мозгов, без которых мы были бы такими же бесхитростными существами, как другие млекопитающие, которые прекрасно справляются в привычных условиях, но теряются перед лицом серьезных изменений.

Любопытство сгубило кошку, как известно из одного мема, и любопытство животных, движимое снизу вверх присутствием новизны, является высокорискованным, порой дорогостоящим, но важным свойством многих видов; но только человек обладает любопытством контролируемым, систематическим, способным к предвидению и проверке гипотез, чертой пользователей, сидящей в каждом мозгу, пользователей, способных применять широкие возможности своего мозга для обнаружения статистических закономерностей. Пользовательская иллюзия сознания играет ту же самую роль для каждого из нас, что и интерфейс человекоподобного компьютера Ватсона и других систем глубинного обучения; они представляют собой нечто вроде витрины для талантов, «рынок идей», где оценка в реальном времени и конкуренция могут повысить скорость и разрешающую способность контроля качества.

Таким образом, человеческое *мышление* (Дарвин считал его особым явлением и назвал *методическим отбором*) может ускорить естественный отбор, сосредоточив селективные усилия на восприятии и *мотивации* специалистов по одомашниванию. Фрэнсис Арнольд не просто выращивает новые белки; она создает интенсивное, направленное их воспроизводство. Это должно насторожить нас: наш удивительный разум не застрахован от причуд и фантазий, которые могут исказить наши проекты, направить их в странном и даже ведущем к саморазрушению направлении. Подобно тому как любители голубей порой разводят птиц с невероятным оперением или заводчики собак создают несчастных инвалидов, «игрушечных собачек», человеческие существа могут – часто с помощью слишком активных помощников – превращать свои умы в гротескные артефакты, беспомощные или даже хуже.

Это предполагает, – но не доказывает, конечно, – что без нас, пользователей машин, критически и пронизательно интерпретирующих результаты, компьютеры глубокого обучения могут увеличивать компетентность, значительно обгонять разум животных (в том числе и наш) в области восходящих задач поиска статистических закономерностей, но никогда не смогут достичь понимания (в человеческом смысле). «Ну и что?» – может спросить кто-нибудь. «Компьютерное понимание, развивающееся снизу вверх, сможет поглотить человеческое, превзойдя его своими огромными масштабами и скоростью обучения». Последний прорыв в области искусственного интеллекта, программа глубокого обучения AlphaGo<sup>[223]</sup>, победившая Ли Седоля, считавшегося лучшим игроком в го в мире, отвечает многим ожиданиям. Я упоминал Фрэнсис Арнольд и Дэвида Крупа, каждый из которых осуществляет контроль качества в созидательных процессах, руководимых ими с научной и эстетической точек зрения, и именно их мнение определяет дальнейшие направления работы. Они, если можно так выразиться, управляют машинами, которые они создали посредством личного творчества. А программа AlphaGo делает нечто аналогичное самостоятельно, согласно публикациям: она улучшает свои навыки игры, играя тысячи матчей в го сама с собой, внося при этом небольшие поправки в собственные коды, *оценивая* (вероятные) успехи и используя эти оценки для корректировки ходов во все новых раундах игры. Это уже иной уровень созидания и оценки, он применяется для весьма абстрактной игры, изолированной от шума реального мира и сопутствующих ему проблем, однако

AlphaGo учится принимать «интуитивные» решения в ситуациях с небольшим количеством строгих ориентиров, с которыми обычно работают компьютерные программы. Уже почти готов к внедрению самоуправляемый автомобиль, – а эта перспектива еще совсем недавно казалась умоглядной, – так может быть, не так долго осталось и до самоуправляемой научной лаборатории?

Таким образом практически, научные, эстетические мнения имеют шанс скоро уйти на аутсорсинг искусственным специалистам. Если точка зрения Сьюзен Блэкмор<sup>[224]</sup> оправданна, право на мнения и суждения уже постепенно перестает быть человеческой прерогативой в цифровом мире популярной музыки и интернет-мемов – *тремов*, согласно новой терминологии (см. главу 11). Столетиями мемов было слишком много, люди жаловались на обилие мемов со времен изобретения печатного станка и хотели создать какие-нибудь фильтры, чтобы убрать тем или иным способом засоряющие мозг, отнимающие время мемы. Не пытайтесь прочесть все стихи всех поэтов; подождите, пока авторитетный поэт или критик не выпустит антологию, в которую отберет лучшее. Однако какому авторитету можно доверять? Кто понимает ваши вкусы и потребности? Вы можете подписаться на литературный журнал, который публикует обзоры издательств и произведений отдельных поэтов. Однако какому литературному журналу можно доверять? Можно проверить репутацию журнала по публикациям других журналов, которые продаются в киосках. Существует целая индустрия, направленная на удовлетворение нужд разных искателей мемов, и если бизнес идет ко дну, можно попытаться создать новую потребность, которую вы же и будете удовлетворять. Это все известные вещи. Но сейчас мы вступаем в новую эру, когда ценители, законодатели мод и вкусов будут не людьми, а искусственными сущностями. Это не всем понравится, как мы увидим дальше. Но это не остановит иерархические слои дифференциальных репликаторов, их будет все больше, и мы рискуем действительно столкнуться с ситуацией, в которой оказался ученик чародея и его размножающиеся метлы<sup>[225]</sup>.

В рекламе IBM программа Watson, «беседуя» с Бобом Диланом, говорит, что может прочесть «800 миллионов страниц текста в секунду». Другая всем известная обучаемая программа, Google Translate, сбросила с дороги системы GOFAI, которые делали попытки «разобрать» и интерпретировать (и, таким



образом, понять с помощью бледной жалкой копии человеческого понимания) человеческий язык; переводчик Google Translate работает поразительно быстро, хорошо, – хотя он все еще далек от совершенства, – переводя с языка на язык, однако он полностью паразитирует на корпусе переводов, выполненных людьми-билингвами (и билингвами-добровольцами, приглашенными в качестве информаторов для работы над сайтом). В поисках закономерностей Google Translate просеивает миллионы пассажей, которые уже когда-то были хорошо переведены (достаточно хорошо, чтобы быть размещенными в Сети) и останавливается на наиболее вероятном (возможном) подходящем переводе, *не понимая при этом вообще ничего*.

Это, конечно, спорное утверждение, которое требует тщательного разбора. Существует анекдот об англичанине, который рассказывает о ноже: «Французы называют эту вещь *couteau*, итальянцы – *cotello*, немцы – *Messer*, а англичане – *knife*, ножом, и это он и есть!» Самодовольство англичанина является результатом того, что он знает, что такое нож, но не имеет понятия (похоже) о программе Google Translate. На жаргоне когнитивных наук знание англичанина, что такое нож (а также *couteau* и других слов-синонимов), основано на лингвистическом знании, физическом знакомстве с ножами, с их способностью резать, с необходимостью их точить, ощущением веса разделочного ножа, с удобством перочинного ножа и тому подобным. Англичанин уважает слово *knife*, но вряд ли относится с пиететом к слову *snath* (ручка от косы), даже если и знает, что по-немецки это слово будет *Sensenwurf*. Но берегитесь. В Google Translate, несомненно, очень много данных по контекстам, в которых может появиться слово «нож», оно соседствует со словами «резать», «острый», «оружие», а также «владеть», «держать», «бросать», «колоть», «разделявать», «строгать», «втыкать» и «хлеб», «мясо», а также «карман», «заточить», «кромка» и многими другими, с их собственными соседями. Не является ли вся эта отсортированная и переваренная информация о содержании лингвистических контекстов чем-то вроде разъяснения слова «нож» в конце концов? Не служит ли она на самом деле чем-то вроде обоснований, которые многие из нас находят для технических терминов, типа «послание РНК» или «бозон Хиггса»? Она направляет процесс перевода по все более надежным каналам. Если вы доверяете Google Translate как переводчику, он вряд ли подведет вас. Демонстрирует ли он

серьезный уровень понимания? Многие скажут: НЕТ! Однако если мы утверждаем, что это привычное отрицание есть что-то большее, чем просто вызов машине, должно бы существовать что-то, находящееся за пределами возможностей Google Translate, и чем мог бы оперировать по-настоящему понимающий.

Можно возразить: одно дело – *перевести* курсовую работу с английского на французский, а другое – *оценить* содержание работы. Увы, разработанный Томасом Ландауэром<sup>[226]</sup> метод «латентного семантического анализа» (см., к примеру, Littman et al., 1998) позволил создать программу, которая делает именно это (Rehder et al., 1998). Например, перед экзаменом профессор просит учеников написать ответ на заданный вопрос, а сам пишет ответ на «отлично», загружает его в компьютер и одновременно дает ассистенту в качестве примера правильного ответа, то есть того, что должно получиться у студентов в идеале. (Ответ «отлично» экзаменуемым не показывают, конечно.) Затем программа и ассистент оценивают все студенческие ответы, причем оценки программы показывают более точное сходство с оценками профессора, чем суждения ассистента, который только начинает свою карьеру эксперта в этой области. Это, мягко говоря, нервирует: компьютерная программа, не понимающая английского, не говоря уж о преподаваемом предмете, только лишь на основе сложных статистических данных, заданных образцовым ответом профессора, оценивает студенческие ответы на тот же самый вопрос с высокой степенью надежности. Оценка знаний без понимания! (Ландауэр признал, что *в принципе* студент может написать такой ответ, который будет полнейшей чушью, но при этом содержать все необходимые статистические признаки правильного ответа; однако любой студент, способный такое сделать, заслуживал бы «отлично» автоматом!).

Так как насчет простой осознанной беседы с человеческим существом? Это же классический тест Тьюринга, и он на самом деле может отделить зерно от плевел, козлиц от овец, притом достаточно надежно. Программа Watson может победить Кена Дженнингса и Брэда Раттера, чемпионов телевикторины, но это не свободная беседа, и рекламный ролик, в котором она болтает с Дженнингсом, Диланом и победившей рак девушкой (ее играла актриса) – всего лишь фильм, снятый по сценарию, а не импровизация. Настоящая беседа с открытым концом между двумя разговаривающими субъектами, как отметил Декарт

(1637) в поразительно прозорливом описании беседующих автоматов, будет свидетельством воистину поразительных, если не *бесконечных*, по собственному выражению Декарта, когнитивных способностей. Почему? Потому что обычная человеческая беседа проходит в пространстве возможностей, управляемом свободно плавающими рациональностями Грайса! Я могу *неявно хотеть* дать вам *понять*, что мое истинное намерение – уверить вас в том, что я говорю правду (иронизирую, шучу, прозрачно намекаю), но если вы не готовы осознать это и не готовы к произнесению аналогичных речей по похожим свободно-плавающим причинам, которые объясняли бы ваши собственные ответы и цели, вы не сможете стать убедительным и интересным мне собеседником. Наслаивающиеся друг на друга уровни познания Грайса, вероятно, не вполне исчерпывающе показывают свойства, лежащие в основе *производительности*, однако они отлично определяют *компетентность*.

Участник общения должен быть способен осознавать смыслы собственных действий и реакций, формулировать гипотетические сценарии беседы, «понимать» шутки, менять тему беседы, когда она становится утомительной, объяснять, о чем шла речь раньше, если потребуется, и так далее. Эти навыки требуют умения распознавать образы, которые были когда-то и где-то *упомянуты*, так, чтобы они могли стали основой для ответных ментальных и речевых актов. Например, если вы не способны заметить (на самом минимальном, пусть даже на подсознательном уровне), что я шучу, вы не сможете отреагировать на это, разве что случайно. Эти способности не просто нужны вашему мозгу животного для распознавания событий; это, скорее, нечто вроде средства повышенного влияния, которое не только определяет, что было замечено конкурентами ранее, но и, что гораздо важнее, способствует созданию некоего хранилища, относительно долговременного «помощника», который представляет собой не просто место в мозгу, а, скорее, что-то вроде политической коалиции, которая постоянно контролирует конкурентную ситуацию в течение нужного времени. Последствия этого («А потом что случилось?») могут быть поразительными.

Вообразите, что вас просят дополнить обрывки слов («парадигма завершения основного слова») и предлагают такие сочетания:

ста \_\_\_\_

или

фри \_\_\_\_

Что вы делаете? Подумали ли вы о *старте, стабильности, станции* или вспомнили *фритюр, фригидный, фривольный*? Представьте себе, что, пока вы выбираете слово, на экране вдруг загорается яркими буквами слово *стапель* и снова пропадает, заменяясь на ста\_\_\_. Соблазн дать ответ «стапель» очень велик, конечно. Но руководители эксперимента сказали перед началом: «Если вы вдруг увидите на экране вспыхнувшее слово, не используйте его как ответ!» Конечно, что неудивительно, вы послушаетесь предупреждения и выберете что-то другое, например *стадион* или *стадо*. Вы не хотите использовать подсказку, поскольку следуете правилам эксперимента, озвученным экспериментатором. Но это только в том случае, если вы заметите (и осознаете) мелькнувшее слово. Если слово загорается на 50 миллисекунд и затем закрывается маской – специальным экраном – на 500 миллисекунд, вы, вероятнее всего, укажете в качестве ответа «стапель» вместо того, чтобы последовать инструкции (Debner and Jacoby, 1994). Обратите внимание, насколько чисто разработан эксперимент: две группы испытуемых, одной группе велют использовать «подсказку», если это правильный ответ, другой группе не велют использовать «подсказку», даже если это правильный ответ. Обе группы получают подсказку, которая светится либо 50 миллисекунд, либо 500 миллисекунд и закрывается маской. Но в случае с 500-миллисекундной подсказкой маска не работает, испытуемые видят ее, могут о ней рассказать, сознают, что подсказка была, и используют ее или воздерживаются от использования в зависимости от указаний. Однако на подсказку длительностью 50 миллисекунд маска действует, испытуемые утверждают, что не видели ее (это стандартное явление «обратной маскировки»). В обоих случаях, при коротком и длинном показе, мозг распознает подсказку, о чем свидетельствуют результаты эксперимента, – короткий показ повышает выбор подсказки в качестве ответа, длительный – снижает. В работе Дехейна и Накаша (Dehaene and Naccache, 2001) отмечено, что «испытуемые неспособны стратегически использовать неосознанную информацию».

Таким образом, я утверждаю, что программы глубинного обучения (до настоящего момента) *различают*, но не *замечают*.

То есть поток данных, который система принимает в себя, не имеет для нее никакого значения, это просто «пища» для «переваривания». Лишенная движения и необходимости заботиться о себе система не имеет других целей, кроме как увеличения запаса обработанной информации. Watson и другие машины глубинного обучения способны, как и мы, усваивать ноу-хау, основанное на статистических закономерностях, но мы извлекаем их из опыта и способны *решать*, что искать и зачем, в зависимости от текущих целей. Отсутствие практического разума, интеллекта, направленного на достижение различных, меняющихся, самовоспроизводящихся стремлений, – именно это (пока) отличает действительно впечатляющего своими способностями Watson от настоящих людей. Если когда-нибудь Watson достигнет уровня сложности, с которым он сможет вклиниться в пока человеческую прерогативу рассуждений о причинах и оценок смыслов, он наконец перестанет быть инструментом и превратится в коллегу. И тогда сам Watson, а не создатели программы Watson, обретет право *отвечать* за свои действия.

Осознание степени и характера зависимости машин глубинного обучения от человеческого понимания заслуживает дальнейшего исследования. В главе 8 мы обсудили уже смелую критику традиционного ИИ: потенциальные создатели разума, игнорирующие проблему добычи энергии и самозащиты, обрекают себя на создание паразитических систем, фатально зависимых от человеческого присутствия, – они лишь инструменты, не коллеги. Сегодня мы наблюдаем, как у систем ИИ появляется определенная степень понимания, постепенно создавая конкуренцию лучшим человеческим способностям, и это просто потрясающе, но и эти системы паразитируют на человеке, полностью завися от используемого ими огромного наследия человеческого разума. Google Translate не смог бы работать без миллионов отличных переводов, легших в основу его функционирования выполненными людьми, а нечеловеческие знания различных фактов в программе Watson также основаны на миллионах страниц, которые она скачивает ежедневно в Интернете. Перефразируя изречение Ньютона, можно сказать, что эти машины стоят на плечах гигантов, используя все достижения разума, полученные в процессе творческого созидания в прошлом.

Я проиллюстрировал свои выводы посредством задания, которое дал моим студентам после победы программы Watson

над Дженнингсом и Раттером в викторине *Jeopardy*. Я предложил им придумать вопросы, которые поставили бы в тупик Watson, но были бы элементарными для Дженнингса и Раттера (да и любого нормального человека). (Следует отметить, что в викторине правила составлены в пользу Watson. Все вопросы, задававшиеся Watson, были вербальными, ему не нужно иметь ни зрения, ни слуха.) И все возможные тупики, так или иначе, на мой взгляд, были бы связаны с воображением.

Часть тела, которую можно нарисовать на земле, используя рогатку, крест и кольцо?

Ответ. Что такое ухо?

Животное, которое превращается в огромное количество растений посредством замены одной буквы.

Ответ. Что такое лис и лес?

Цифра между 0 и 9, из которой могут получиться отличный маленький бассейн и присоединенная к нему джакузи.

Ответ. Что такое 8?

У меня есть примеры и получше, но я не буду публиковать их или выкладывать в Интернет, поскольку Watson может скачать их и использовать в будущем! Watson не нужно собственное воображение, — он может использовать чужое. Обратите внимание, что с этой точки зрения Watson глубоко дарвинистское создание: ни Watson, ни естественный отбор не зависят от способности к предвидению или воображению, поскольку они управляются процессами, которые неустанно и бездумно извлекают информацию, — статистические закономерности, которые могут направлять улучшения дизайна из уже произошедших событий. Они слепы по отношению к тем типам событий, которые не касаются их селективных процессов. Конечно, если действительно нет ничего нового под солнцем, то это никак не ограничение, но человеческое воображение, способность представить себе реальность, которую мы не можем увидеть, просто поднявшись на холм повыше, оказалось способным полностью поменять правила игры, позволив нам *творить*, создавать проекты, возможности для их реализации, и в итоге предприятия и артефакты, которые никак бы не могли возникнуть сами по себе. Сознательный

человеческий разум – это не чудо, не нарушение принципов естественного отбора, но новое расширение его возможностей, подъемное устройство, которое корректирует концепцию эволюционного биолога Стюарта Кауфмана<sup>[227]</sup> о *смежных возможностях*: многие области в Пространстве созидания расположены близко к нам, поскольку мы развили способность думать о них и даже искать их, или избегать их. Для Домингоса и других сторонников глубинного обучения остается без ответа вопрос о том, позволит ли изучение достаточно детальной и динамичной *теории* агентов с воображением и способностью к рассуждениям создать систему (компьютерную программу, Главный алгоритм), готовую генерировать и использовать способности этих агентов, то есть генерировать все морально значимые свойства личности<sup>103</sup>.

По моему мнению (по-прежнему), глубинное обучение не сможет дать нам – по крайней мере, в ближайшие пятьдесят лет – ничего похожего на «сверхчеловеческий интеллект», который породил столько тревог (Bostrom, 2014; более ранняя работа Moravec, 1988; Kurzweil, 2005; Chalmers, 2010; см. еще ежегодный вопрос Edge world за 2015 год; а также Katchadourian, 2015).

Ускоряющееся развитие искусственного интеллекта, распространяющегося под флагом глубинного обучения, удивило даже многих специалистов в этой области, не только давнишних комментаторов и критиков, таких как я, к примеру. Это давняя традиция – устраивать хайп вокруг искусственного интеллекта, и многие из нас уже привыкли сомневаться в очередном «революционном прорыве» и понижать его вероятность процентов на 70, или даже больше. Однако, когда такие мастера высоких технологий, как Илон Маск, и ученые мирового уровня, как сэр Мартин Рис и Стивен Хокинг, начинают поднимать тревогу, утверждая, что искусственный интеллект вот-вот приведет нас к катаклизму и полному исчезновению человеческой цивилизации, приходит пора пересмотреть привычки и обуздать подозрения. Я сделал это и пришел к выводу, что мое мнение не изменилось, но стало чуть более осторожным, чем прежде. Я всегда утверждал, что «мощный ИИ» «возможен в принципе», – однако рассматривал его вероятность как не очень высокую, поскольку стоимость такого проекта была бы слишком высока и не давала бы нам ничего, в чем мы бы реально нуждались. Домингос и другие показали мне, что есть и вполне осуществимые возможности (с

технической и экономической точек зрения), которые я недооценивал, тем не менее я по-прежнему думаю, что эта задача на порядок сложнее и масштабнее, чем заявляют лидеры общественного мнения, по причинам, указанным в этой главе и в главе 8 (см. пример с НьюЙоркботом).

Так что пока судьба человечества, которому угрожает раса сверхинтеллектуальных рабов, меня не беспокоит, но это не значит, что меня вообще ничто не волнует. Я вижу другие, менее драматические, но более вероятные сценарии ближайшего будущего, о которых стоит задуматься и от которых стоит уже сейчас готовиться защититься.

## Что с нами будет?

Уже существуют артефакты, а многие другие находятся в стадии разработки, обладающие способностями, превосходящими все людские способности, и они готовы узурпировать наш авторитет экспертов, авторитет, который не ставился под сомнение со времен начала эры созидания. Мы уступим наше превосходство этим артефактам по вполне серьезным практическим и моральным причинам. На мой взгляд, уже сейчас отправку трансатлантического круизного лайнера с пассажирами, но без нескольких GPS-систем, можно считать *преступной небрежностью*. Навигация по звездам с помощью секстанта, компаса, хронометра и «Морского альманаха» представляется такой же причудой, чем-то вроде хобби, как умение точить косу или управлять упряжкой волов. Тот, кто владеет этими навыками, может приятно проводить время в соответствующей группе единомышленников в Интернете, а любитель старинной навигации – взять с собой древние инструменты и тренироваться с ними в сторонке, в надежде, что вдруг они понадобятся. Но мы не имеем права рисковать человеческими жизнями, игнорируя доступные высокотехнологичные инструменты.

Мы продолжаем учить в школе таблицу умножения и учимся использовать ее для больших чисел (вы владеете умножением в столбик?), еще мы можем делить числа при помощи карандаша и бумаги, но очень малая часть из нас умеет в уме извлекать квадратный корень. Ну и что? Не стоит тратить усилия и мозговые клетки на задачу, которую вы можете решить нажатием нескольких кнопок или спросив Google или Siri. Стандартный ответ на беспокойство, возникающее у родителей



детей: должны ли мы обучать их *принципам*, на которых строятся методы, которые мы сами до сих пор еще можем использовать, – да, для их понимания важен некий минимальный уровень практики, однако мы (вероятно) уже можем выбросить эти принципы из оборота и не загружать детей архаическими трудоемкими приколами. Это просто здравый смысл, но насколько широко его можно распространять?

Например, медицинское образование. Watson – всего лишь одна из многих компьютерных систем, которые начинают превосходить лучших диагностов и специалистов на их собственной территории. Готовы ли вы потакать вашему любимому врачу в его желании сохранить старомодную «интуитивную» диагностику по симптомам, вместо того чтобы положиться на компьютерные системы, доказавшие свою надежность, превышающую надежность визуальных способностей любого специалиста в сотни раз, в поиске редких, едва заметных признаков болезни? Ваш медстраховщик будет обязан отправить вас на тестирование, и ответственные доктора увидят, что должны запретить себе желать стать героями диагностики и отдать ответственность машинам, чьи кнопки они нажимают. Как это изменит подготовку врачей? Позволит ли это им отбросить значительную часть традиционных курсов медицинского образования – анатомию, физиологию, биохимию, вместе со способностью делить в столбик и читать карту? *Используй или потеряешь* – это практическое правило работает во многих ситуациях и имеет массу положительных последствий. Умеют ли ваши дети читать дорожные карты так же легко, как вы, или они уже зависят от GPS, чтобы попасть из пункта в пункт? Насколько мы должны беспокоиться о собственной растущей зависимости от умных машин?

До сих пор еще существует довольно четкая граница между машинами, которые помогают нам усилить «периферийные» интеллектуальные возможности (восприятие, алгоритмические вычисления, память), и машинами, которые претендуют на замену наших «центральных» интеллектуальных способностей, нашего понимания (включая воображение), способности планировать, принимать решения. Ручные калькуляторы, системы GPS, компьютерная графика Pixar для интерполяции кадров, расчета теней, добавления текстуры и тому подобное; и ПЦР и метод CRISPR в генетике – все они явно находятся на периферии, несмотря на то что еще недавно выполняемые ими

задачи требовали весьма серьезных познаний. Мы можем прогнозировать расширение границ их применения, превращения все большего количества когнитивных задач в компьютерную рутину, и это замечательно до тех пор, *пока мы понимаем, где эти границы проходят*. Это реальная опасность, я полагаю, что на самом деле наше место властителей судеб займут не машины, которые намного умнее нас, а это мы рискуем *переоценить* способность наших инструментов к пониманию, уступив им власть преждевременно, задолго до достижения ими нужного уровня компетентности.

Существуют способы укрепить эти границы, даже если мы тем самым сузим пространство и сделаем их заметными всем. На нашу территорию постоянно будут вторгаться инновации, и если мы изучим ошибки прошлого, то поймем, что каждый шаг вперед будет даваться все дороже. Для подобной ситуации существуют и противоядия, которые нам следует запастись заранее. Известно, что люди быстро принимают интенциональную позицию по отношению ко всему, что производит на них впечатление умного, вдобавок по умолчанию предполагается, что интенциональность – это рациональность (или понимание), поэтому необходимо предпринять конкретные усилия, чтобы *показать* людям, что следует умерить свою доверчивость при взаимодействии с антропоморфными системами. Во-первых, мы должны разоблачать и высмеивать любой беспричинный антропоморфизм в компьютерных системах: миленькие, почти человеческие голоса, всякие прикольные заигрывания. *Общаясь с компьютером, вы должны понимать, что общаетесь с компьютером*. Те системы, в которых намеренно скрыты сокращения пути расчета или провалы некомпетентности, должны быть признаны мошенническими, а их создатели должны идти под суд за намеренное совершение преступления и создание искусственного интеллекта, который они пытались выдать за человека.

Мы должны поощрять развитие традиций скромной ответственности, когда рекламные ролики сопровождаются обязательным списком пределов, недостатков, непроверенных вероятных сбоев и других источников когнитивных иллюзий (это правило обязательно сегодня для фармацевтических компаний, которые должны сопровождать свою продукцию почти комически длинными списками известных побочных эффектов всякий раз, как они начинают рекламировать свою

продукцию по телевизору). Тестирование, определяющее пределы понимания на основе теста Тьюринга, должно стать новейшей практикой, поощряющей людей гордиться своими способностями распознавать мошеннический прием в машине, точно так же, как они гордятся способностью распознать обманщика на рынке. Кто может найти самый быстрый и надежный способ обозначить границы для интеллектуальных инструментов? (Оказывается, что, обучая детей толерантности и вежливости в общении с незнакомыми людьми, мы получаем в придачу и не совсем желательные скрытые последствия: они становятся уязвимыми пользователями целой кучи способных к вербализации «ложных посредников», с которыми они сталкиваются в Сети. Они должны усвоить, что с этими ничего не чувствующими «помощниками» надо проявлять агрессию и невежливое любопытство.)

Мы должны надеяться, что новые когнитивные протезы будут по-прежнему разрабатываться в качестве паразитов, инструментов, но не сотрудников. Их единственной «врожденной» целью, заложенной в них создателями, должен стать конструктивный и прозрачный ответ на запросы пользователя. Причина для беспокойства может появиться в машинах глубинного обучения, которые способны постепенно научиться угадывать, в чем мы, их пользователи, возможно, нуждаемся, и овладеть способностью скрывать от нас «воображение». Мы уже сталкиваемся с неудобствами, доставляемыми автоматической «коррекцией» того, что наш дивайс принимает за «орфографические ошибки», и многие из нас даже отключают порой эти функции, поскольку неверное толкование наших намерений встречается все еще довольно часто. Но мы имеем дело с пока всего лишь верхним слоем полупонимания.

Существуют и другие источники сложностей в области последних разработок, которые требуют комментариев. Google разработал программу, которая улучшила поисковую систему, автоматически выясняя, что пользователь *действительно* хотел узнать, вводя символы в строку поиска (<http://googleblog.blogspot.com/2010/01/helping-computers-understandlanguage.html>). Это весьма полезная вещь во многих ситуациях, но не во всех. Как отметил Дуглас Хофстадтер в открытом письме бывшему студенту, работавшему в то время в Google над этим проектом:

Меня беспокоит и глубоко расстраивает тот факт, что Google покушается на вещи, от которых я завишу в повседневной жизни, постоянно.

Когда я ставлю что-то в кавычки в строке поиска Google, я всегда предполагаю, что это будет воспринято буквально, и тому есть серьезная причина. Например (только один пример из многих), как внимательный писатель, я постоянно стараюсь найти лучший способ выразить что-либо на том или ином языке, и поэтому я очень часто сравниваю два предполагаемых выражения друг с другом, чтобы понять, какое из них встречается чаще. Это очень важно для меня, так я узнаю нечто новое о стилистике письма. Если Google не будет принимать мои выражения такими, какие они есть, но позволит себе вставлять другие слова, чтобы заменить то, что я написал, я почувствую себя полностью обманутым и введенным в заблуждение и не смогу понять реальное значение той или иной фразы. Это очень огорчительно для меня.

Я хочу, чтобы машины обладали надежной механикой, а не чем-то ускользающим от выполнения моего конкретного задания. Предполагаемый в машине «интеллект» может быть полезным временами, но может и чудовищно мешать и даже угрожать, и для меня лично искусственный интеллект (я использую слово «искусственный» в смысле «фальшивый», «не настоящий»), который в наши дни запикивает буквально во все дивайсы, стал ужасной помехой.

Поэтому я не просто не в восторге от того, что творит ваша группа, я реально обеспокоен этим. Это еще одна попытка сделать механические устройства ненадежными. Вы просите Google сделать X, предполагая, что он именно X и сделает, а он на самом деле делает Y, поскольку «думает», что это то, что вам нужно на самом деле. Меня эта попытка угадать мои мысли ужасно раздражает и даже пугает, поскольку она никогда не бывает успешной и даже близкой к правильному смыслу. Я хочу, чтобы машины оставались надежными, механическими, чтобы я точно знал, с чем имею дело. Я не хочу, чтобы они

старались «обхитрить» меня, поскольку все, чего они добьются, это введут меня в заблуждение и запутают меня. Это совершенно элементарно, но почему-то полностью игнорируется Google'ом (или, по крайней мере, вашей командой). Я думаю, что это огромная ошибка (в частной переписке, 2010, с Abhijit Mahabal).

По крайней мере, подобные системы должны бы (1) заранее предупреждать, когда они стараются изображать «телепатов» вместо того, чтобы оставаться «механическими» устройствами и (2) предлагать пользователям возможность выключить нежелательное «понимание» точно так же, как вы можете отключить контроль орфографии. Закон о «строгой ответственности» мог бы обеспечить необходимый стимул для проектировщиков: всякого, кто *использует* ИИ систему для принятия решений, способных повлиять на жизнь и благополучие людей, следует обязать пройти обучение и предупреждать о серьезном уровне ответственности по аналогии с пользователями любого другого опасного и мощного оборудования; поэтому в интересах разработчиков быть предельно скрупулезными, проявлять здоровый скептицизм и регулярно проверять результаты своих действий, как если бы они работали для себя. Косвенным путем это вдохновит создателей новых систем делать их прозрачными и максимально скромными, поскольку пользователи будут иметь право привлечь их к ответственности за халатность или за что-то и похуже.

Можно также внедрять постепенно политику, которая могла бы помочь удержать под контролем наши когнитивные обязанности. Можно придумывать технологию, «делающую нас сильнее»: для этого есть два пути – путь бульдозера и путь «Наутилуса»<sup>[228]</sup>. Первый – это путь из серии «сила есть, ума не надо», а второй учит создавать уникальную личную защиту. Большая часть программного обеспечения, которая повысила наши когнитивные способности, относилась к первому типу, от телескопов до микроскопов для секвенирования генома и новых программ глубинного обучения. А могут ли существовать программы «а ля Наутилус» для повышения способностей индивидуальных пользователей? На самом деле еще как могут, еще в 1985 году мы с программистами Стивом Барни и Стивом Коэном создали в Университете Тафтса студию программного обеспечения для учебных программ, главной задачей которой была разработка «протезов для воображения», программ,

которые развивали воображение студентов, обнаруживая педагогические недоработки и узкие места, стимулируя учащихся создавать гибкие, динамичные, точные модели сложных явлений, таких как популяционная генетика, стратиграфия (интерпретация геологического строения различных слоев), статистика и информатика. Нашей целью было создание систем, изучив которые студент мог бы улучшить свое понимание и способности к интенсивным самостоятельным исследованиям. Возможно, что сегодня приходит время более масштабных проектов, которые могли бы помочь людям научиться думать креативно и точно о тех сложных явлениях, которые буквально окружают их, сделать людей независимыми, самостоятельно мыслящими, понимающими пользователями эпистемологических протезов, готовыми к развитию, а вовсе не пассивными некритичными потребителями любых технологических продуктов, что попадают им под руку.

\* \* \*

Мы рассмотрели некоторые инновации, которые заставили нас отказаться от идеи *великого творения*, которая долгое время царила в умах представителей нашего вида. Другие идеи еще ждут своего часа. В течение тысячелетий мы руководствовались мыслью, высказанной в знаменитом изречении Фейнмана: «То, что я не могу создать, я не могу и понять». Однако не так давно наша изобретательность встала на скользкий путь: мы обнаружили себя создающими вещи, которые мы понимаем лишь частично, а они, в свою очередь, могут создавать вещи, которые мы не понимаем вовсе. Поскольку некоторые из этих вещей обладают потрясающими возможностями, мы рискуем начать сомневаться в ценности понимания – или, по крайней мере, в его исключительности. «Понимать – это так *старо, архаично, олдскульно!* Кому это надо – что-то понимать, когда мы можем использовать замечательные штуки без каких-либо усилий?»

Существует ли достойный ответ на этот вопрос? Нам нужно нечто большее, чем традиции, если мы хотим защитить идею, что понимание является благом и само по себе, независимо от того, приносит ли оно какие-либо косвенные блага, и по практическим соображениям, чтобы мы могли продолжать жить жизнью, имеющей значение. Философы, и я в

том числе, скорее всего, придут в ужас от перспективы будущего без понимания. Сократ сказал: «Неисследованная жизнь не стоит того, чтобы жить», и еще с тех времен мы полагали совершенно очевидным, что все большее понимание *всего* представляет собой нашу главную профессиональную цель, если не вообще высшую человеческую цель. Но как сказал другой философ, Курт Байер, недавно покинувший нас, «писать о подробностях исследования жизни – занятие не для каждого». Многие люди вполне довольны своим положением потребителей технологий и медицины, научных исследований и художественного творчества и не особенно стремятся понять, как все эти «чудеса» были созданы. Неужто принять эту сверхцивилизованную жизнь и доверить умным артефактам управление нашим *благополучием* – столь ужасно?

Сам я не могу придумать убедительный аргумент, почему понимание столь ценно для нашего внутреннего состояния, – хотя лично я нахожу его одним из величайших удовольствий жизни, – однако я думаю, что следует сохранять и расширять человеческое понимание *и* защищать его от активно развивающихся отдельных разновидностей искусственного интеллекта глубинного обучения, и этому есть вполне серьезные *практические* причины. Артефакты могут ломаться, и немногие понимают их достаточно хорошо, чтобы суметь починить или заменить чем-то другим для выполнения насущных задач, и вполне вероятна ситуация, когда мы все можем оказаться в отчаянном положении. Многие люди уже заметили, что у некоторых наших высокотехнологичных устройств весьма ограничен запас запчастей, да и людей, способных их заменять, не так уж много. Новый принтер с функцией сканера стоит дешевле, чем починка старого. Проще его просто выбросить. Операционные системы для персональных компьютеров следуют той же логике: когда ваше программное обеспечение выходит из строя, не стоит пытаться диагностировать его или найти ошибку, рыться в поисках сбоя, который возник неизвестно откуда; перезагрузите компьютер и обновите его, и ваши любимые программы будут извлечены из безопасного хранилища в памяти и заменят дефектные копии. Но как далеко может зайти этот процесс?

Рассмотрим типичный случай доверия технологиям без понимания. Плавный ход автомобиля – одно из удовольствий жизни; он способен домчать вас туда, куда нужно, вовремя, надежно, и в большинстве случаев поездка проходит классно, с

музыкой, кондиционером, в комфорте, а GPS указывает вам путь. Мы склонны воспринимать автомобиль как нечто само собой разумеющееся, атрибут развитого мира, доступное средство передвижения. Мы строим планы, предполагая, что, естественно, автомобиль будет рядом. Однако стоит автомобилю сломаться, как ход жизни серьезно нарушается. Если вы не учились всерьез на механика, вам придется попасть в зависимость от сети эвакуаторов, механиков, автомобильных дилеров и тому подобного. В один прекрасный момент вам приходится продать свою переставшую быть надежной машину и начать строить все заново с другой моделью. Жизнь идет вперед, беспокойства временно позади.

Но что насчет огромной системы, которая делает такую жизнь возможной: хайвеи, нефтеперерабатывающие заводы, страховые компании, банки, рынки, правительство? Наша цивилизация двигалась гладко, преодолев несколько серьезных крахов, тысячи лет, и постоянно росли ее сложность и мощь. Может ли она развалиться? Да, может, но к кому мы обратимся за помощью, чтобы вернуться на прямую дорогу? Мы не можем купить новую цивилизацию, если эта рухнет, поэтому лучше все-таки нам периодически подвергать ее серьезному техосмотру. Кто же, как вы думаете, заслуживает звания механика для этой задачи? Политики, судьи, банкиры, промышленники, журналисты, профессора – лидеры общества, короче говоря, больше похожи на среднего автолюбителя, чем вам хотелось бы думать: они вносят свою скромную лепту в хитроумное устройство, но пребывают в блаженном неведении относительно всех сложностей, от которых зависит целостность системы. По мнению экономиста и мыслителя-революционера Пола Сибрайта<sup>[229]</sup> (Paul Seabright, 2010), оптимистичное туннельное зрение, которое свойственно им в их деятельности, не является ни прискорбным, ни исправимым, наоборот, это благоприятный фактор. Это распределение частичного понимания не случайно. Весь комплекс социального устройства, определяющий во многом нашу жизнь, зависит от нашей близорукой уверенности, что его структура прочна и не нуждается в нашем внимании.

В одном из пассажей Сибрайт сравнивает нашу цивилизацию с термитником. Они представляют собой артефакты, чудесные и удивительно разработанные, в которых один удивительный замысел громоздится на другой, возвышаясь над ландшафтом, на котором они возведены, и



представляют собой результат труда огромного количества существ, трудящихся вместе. И термитник, и цивилизация представляют собой продукты эволюционных процессов, которые создали и сформировали этих существ, и в обоих случаях конструкторские инновации, определившие поразительную устойчивость и эффективность, были не результатом работы отдельного существа, но счастливым результатом почти полностью бессознательных, слепых усилий отдельных существ, продолжавшихся из поколения в поколение. Однако существуют и глубокие различия между людьми и термитами. Человеческое *сотрудничество* представляет собой очень хрупкий и удивительный феномен, кардинально отличающийся от практически бессознательного сотрудничества термитов, практически не имеющий прецедентов в природе, уникальное свойство с уникальной родословной, возникшее в ходе эволюции. Оно зависит, как мы уже заметили, от нашей способности взаимодействовать друг с другом в «пространстве причин», как выразился Уилфрид Селларс. Сибрайт полагает, что сотрудничество основано на доверии, чем-то вроде почти невидимого социального клея, который делает возможным как великие, так и ужасные проекты, и доверие на самом деле не является «природным инстинктом», жестко встроенным эволюцией в наш мозг. Оно появилось относительно недавно<sup>104</sup>. Доверие – побочный продукт социальных условий, которые одновременно и содействуют ему, и сами развиваются в результате его действия. Мы подняли себя на головокружительные высоты цивилизации, и наши естественные эмоции и другие инстинктивные реакции не всегда подходят к нашим новым обстоятельствам.

Цивилизация – это продолжающаяся непрерывно работа, и пора оставить попытки понять ее на свой страх и риск. Подумайте о термитнике. Мы, наблюдатели-люди, можем оценить его совершенство и сложность извне, за пределами нервной системы его обитателей. Мы можем стремиться достичь такого же олимпийского взгляда на наш собственный мир, и такое отстранение дано только людям благодаря наличию воображения. Если мы не добьемся в этом успеха, то рискуем разрушить наши собственные драгоценные творения, несмотря на благие устремления. Двойная эволюция, генетическая и культурная, создала в нас способность познавать самих себя. Но несмотря на несколько тысячелетий существования в условиях постоянно расширяющегося творческого созидания, мы продолжаем болтаться в море загадок и проблем, многие из

которых созданы нашими собственными усилиями понять, и среди них есть опасности, которые могут прервать наши или наших потомков поиски еще до того, как мы удовлетворим собственное ненасытное любопытство.

## Наконец-то дома

И вот завершается наше путешествие от бактерий к Баху и обратно. Оно было долгим и непростым, путь наш проходил сквозь нагромождения препятствий, по районам, где гуляют только редкие философы, и через местности, философами атакуемые и избегаемые учеными. Я предложил вам захватить с собой некоторые противоречащие интуиции идеи и попытался показать вам, как они могут осветить наш путь. И сейчас я попробую подвести итог основным путевым находкам и напомнить вам, почему именно они стали опорными моментами нашего пути.

Мы начали с проблем разума и поляризации ответов Декартом. С одной стороны, науки о материи, движении и энергии, объяснение с их помощью феноменов жизни и эволюции; с другой – близко знакомое, но глубоко таинственное и интимное явление сознания. Как залечить эту нанесенную дуализмом рану? Для решения этой проблемы в качестве первого шага я предложил рассмотреть *странную инверсию Дарвина*, революционное понимание того, что вся структура биосферы может быть и должна быть результатом работы слепых, бессознательных, бесцельных процессов естественного отбора. Разум для нас перестал быть причиной всего остального.

Эволюция путем естественного отбора может совершенно бездумно обнаруживать причины без аргументов, свободно плавающие рациональности, которые объясняют, почему отдельные части живых существ устроены так, а не иначе, отвечая сразу на оба вопроса: почему и зачем? Дарвин предоставил первый пример *понимания без разумения*, заключенный в самом процессе естественного отбора. А затем *странная инверсия причинности Тьюринга* стала примером и рабочей основой для использования иных возможностей, другой разновидности умения без разумения: компьютеры, в отличие от человека, для которого они были созданы, не понимают технологию, которую они столь успешно используют. На свете оказалось очень много всякого, что осуществляется очень

умело, но без всякого понимания, – к примеру, термитники или скачущие антилопы, – и это стало новой загадкой: для чего же существует понимание и как смог появиться человеческий разум, такой как у Баха или Гауди? Более пристальный взгляд на компьютеры, разработанные для обработки информации и решения задач, которые раньше были доступны лишь выдающимся мыслителям, позволил обнаружить различие между восходящими процессами созидания термитов и процессом самого естественного отбора и, наконец, нисходящими процессами творческого созидания. Это привело нас к *идее о том, какую ценность может представлять для нас информация о процессе создания (дизайна)*, о том, что она стоит того, чтобы быть украденной, скопированной и тому подобное. Шенноновская великолепная теория информации прояснила основной принцип – различие, которое создает различие – и создала для него теоретическую основу и способ измерения количества информации, но нам необходимо двигаться дальше, чтобы понять, какова ценность различий и почему так важно оценивать их количественно.

Разнообразные процессы дарвиновской эволюции не одинаковы, некоторые из них «более дарвиновские», чем другие, но не менее реальные и не менее важные для их конкретной ниши, поэтому очень важно быть *дарвинистом по отношению к дарвинизму*. Дарвиновские пространства Годфри-Смита представляют собой замечательный мыслительный инструмент, который помогает нам отстроить не только взаимосвязи между развитием различных видов в процессе их эволюции, но и процесс эволюции самой эволюции, в которой некоторые линии с течением времени дедарвинизируются.

Вернувшись к загадке, как наш мозг, созданный из миллиардов нейронов, возник без какой-либо контрольной и направляющей силы и развился в человеческий разум, мы изучили процесс децентрализованного, распределенного контроля нейронов, оснащенных всем необходимым для заботы о самих себе, включая и разновидность *блуждающих нейронов*, освободившихся от прежней роли послушных, одомашненных слуг под давлением отбора, вызванного новой особенностью окружающей среды: возникновением культурных захватчиков. *Стремящиеся к воспроизводству слова* и другие мемы спровоцировали процесс адаптации, изменения структуры мозга в ходе коэволюционного процесса. Как только передача культурных практик закрепились как главная поведенческая

инновация у нашего вида, она не только стала причиной важных изменений в нейронной архитектуре мозга, но и внесла новшества в окружающую среду в виде тысяч гибсоновских возможностей, которые обогатили онтологии человеческих существ и вызвали, в свою очередь, изменение давления отбора в сторону новых адаптационных приобретений, мыслительных инструментов, обеспечивших отслеживание новых возможностей. *Культурная эволюция сама эволюционировала* от случайного, ненаправленного поиска в сторону более эффективного созидательного процесса, целенаправленного и обусловленного, зависящего от понимания участников: интеллектуальных творцов. Человеческое понимание требует внушительного развития мыслительных инструментов. Культурная эволюция дедарвинизировалась сама, посредством собственных плодов.

Эта точка зрения позволяет нам рассматривать явленную нам картину мира в удобной терминологии Уилфрида Селларса как некий особый вид артефакта, созданный частью за счет генетической эволюции, частью – за счет эволюции культурной, как потрясающе эффективную *иллюзию пользователя*, помогающую испытывающим влияние времени организмам ловко двигаться по жизни, используя (сверх)упрощения, создающие картину мира, в котором мы живем, заметно отличающуюся от научной картины, к которой мы прибегаем, чтобы объяснить возникновение явленной картины. И здесь мы сталкиваемся с еще одной инверсией причинности, описанной Дэвидом Юмом в ходе объяснения наших представлений о причинно-следственных связях. Таким образом, мы можем воспринимать *человеческое сознание как иллюзию пользователя*, не представленную в несуществующем картезианском театре, но созданную репрезентативной деятельностью мозга в сочетании с соответствующими реакциями на эту деятельность («и что тогда происходит?»).

Это закрывает брешь, картезианская рана прикрыта, но пока это только набросок чрезвычайно важного объединения нашего времени. Набросок, тем не менее, достаточно детален, чтобы показать, что человеческий разум, каким бы разумным и понимающим он ни был, не является самой мощной когнитивной системой, которую только можно вообразить, люди-творцы уже достигли важного прогресса в создании машин глубинного обучения, использующих восходящие процессы и доказывающих в очередной раз правоту Второго

правила Орджела: эволюция умнее нас. Как только мы осознаем дарвиновские перспективы, мы поймем, что наше текущее состояние как отдельного человека, так и общества несовершенно и непостоянно. Мы можем в один прекрасный день вернуть планету нашим родственникам-бактериям, и они продолжат свой скромный, восходящий стиль созидания. Или мы можем продолжить развиваться в созданной нами окружающей среде из артефактов, которые продолжают по-своему делать большую часть трудной когнитивной работы в эпоху постинтеллектуального созидания. Это уже не просто коэволюция мемов и генов, это созависимость нисходящих мыслительных процессов нашего разума и восходящих бессознательных способностей нашего животного мозга. И если наше будущее повторит траекторию нашего прошлого – того, что мы частично можем контролировать, – наш искусственный интеллект продолжит зависеть от нас, особенно если мы станем более осторожными в нашей зависимости от него.

# Предпосылки

Идеи и соображения, изложенные в книге, стали итогом теоретических построений, которыми я занимался в течение полувека. Я постарался написать эту книгу так, чтобы читателю не пришлось проходить со мной весь этот путь, и включил лишь несколько ссылок на ранние работы. Читатели, особенно те, которые все еще сомневаются, могут заинтересоваться, есть ли у меня серьезные обоснования для заявлений, которые выдвигаю в книге, и я готов ответить «да». Некоторые читатели могут также захотеть узнать историю моих размышлений, чтобы проследить процесс изменения некоторых моих выводов и утверждений. В этом приложении вы найдете ссылки на все мои работы, а также наиболее известные критические статьи, спровоцированные ими.

Однако, прежде чем перейти к работам, легшим в основу книги, позвольте мне сдержать обещание, данное по поводу Питера Каррутерса (Peter Carruthers) и особо отметить весьма важные труды, которые пока не нашел времени глубоко изучить, чтобы вставить в книгу. В дополнение к книге Каррутерса «Центрированный разум» (Centered Mind) и его более ранним работам я хотел бы порекомендовать следующие книги: Murray Shanahan, *Embodiment and the Inner Life*, 2010; Radu Bogdan, *Our Own Minds: Sociocultural Grounds for Self-Consciousness*, 2010 и *Mindvaults: Sociocultural Grounds for Pretending and Imagining*, 2013; Andy Clark, *Surfing Uncertainty*, 2015; Olivier Morin, *How Traditions Live and Die*, 2016. В идеальном мире я, конечно, нашел бы время, чтобы включить все эти книги в процесс подготовки, и, несомненно, моя книга стала бы лучше, однако наступают моменты, когда пора опустить занавес и сосредоточиться на работе. Я надеюсь, что смогу прокомментировать эти работы (и другие) в ближайшем будущем, вероятнее всего, на моем сайте.

## Глава 1

1. Прозвища «романтик» и «кайфолом». Я впервые проанализировал войну между ними по поводу сознания у животных в *Intentional Systems in Cognitive Ethology: The Panglossian Paradigm Defended* («Интенциональных системах и

когнитивной этологии: защита парадигмы Панглосса»), статье в журнале *Behavioral and Brain Sciences* (1983). Это эссе положило также начало моей критике знаменитого эссе Гулда и Левонтина *Panglossian paradigm* («Парадигма Панглосса»), которую за двенадцать лет я превратил в весьма детальную атаку на обнаруженные мною у Гулда ошибки. См., к примеру, мою главу о Гулде в книге *Darwin's Dangerous Idea* (далее DDI) (1995) и обмен мнениями между Гулдом (*New York Review of Books*, 1997, 1997b) и Деннетом в *Darwinian Fundamentalism* («Фундаментализм Дарвина») (1997).

2. Скала, с которой вы столкнете ваших оппонентов. Я описал эту скалу в *Current Issues in the Philosophy of Mind* («Текущие выводы философии разума») (1978b).

3. Стараясь ответить на теоретические вопросы. О риторических вопросах как о слабых моментах аргументации см. «Насосы интуиции» (2013).

4. Раздувая его во что-то глубокое и метафизическое. См. Humphrey and Dennett, «Speaking for Our Selves» (Хамфри и Деннет, Говоря о самих себе) (1989), напечатано так же в книге Dennett, *Brainchildren* (Деннет «Дети разума») (1998).

## Глава 2

5. Разумный создатель из другой галактики. См. Dennett, «Passing the Buck to Biology» (Деннет, «Перекладывая ответственность на биологию») в журнале *Behavioral and Brain Sciences* (1980).

6. Обратная реконструкция – весьма перспективное направление в биологии. Биология как инженерная наука рассматривается в подробностях в *DDI* (1995), глава 8.

## Глава 3

7. Понятие проекта было введено в *Intentional Systems* («Интенциональные системы») в 1971 году и с тех пор постоянно присутствовало в моих трудах. Особенно полезны в этом смысле могут быть *Brainstorms* (1978), *Three Kinds of Intentional Psychology* («Три вида интенциональной

психологии») (1981a), *Making Sense of Ourselves* («Придать себе смысл») (1981b), и *The Intentional Stance* (1987).

8. Рудиментарный. Примеры обсуждения некоторых структур в артефактах, которые потеряли свои причины существования, см. *DDI* (1995, стр. 199).

9. Циклы. Утверждение о том, что циклы – не только репродуктивные – могут повысить вероятность появления чего-то нового, стало темой моего эссе на портале *Edge.org* в ответ на вопрос 2011 года: «Какая научная концепция могла бы повысить чьи-либо когнитивные способности?» и опубликованное (2012c) в издании John Brockman, ed., *This Will Make You Smarter*.

10. Первое млекопитающее: я оспариваю аргумент Дэвида Сэнфорда о несуществовании млекопитающих в *DDI* (1995) и затем в *IP* (2013).

11. Свободно плавающие рациональности. Я ввел термин «свободно плавающие рациональности» в книге *Intentional Systems in Cognitive Ethology* («Интенциональные системы когнитивной этологии») (1983) и разъяснил его в *DDI* (1995), *IP* (2013), далее везде.

#### Глава 4

12. Это главу я взял, существенно переработав, из моих же статей в *PNAS Darwin's 'Strange Inversion of Reasoning* («Странная инверсия причинности Дарвина») и *Turing's 'Strange Inversion of Reasoning* («Странная инверсия причинности Тьюринга») (2013d).

#### Глава 5

13. Аргумент Пенроуза против ИИ – и в итоге против естественного отбора! – был подробно мной проанализирован в моей заметке *Murmurs in the Cathedral* («Шепоты в соборе») о книге Пенроуза, в *Times Literary Supplement* (1989), в *DDI* (1995, гл. 15), *Brainchildren* (1998), особенно в главах части II, про ИИ и алгоритмы.

14. Оптимальность. Подробнее о допущениях оптимальности в эволюционной биологии см. *Intentional Systems in Cognitive Ethology*, 1983, а также в *DDI* (1995) и моей



работе про проектные и интенциональные точки зрения и физическую точку зрения, указанной выше в примечании к главе 3.

## Глава 6

15. Пример с Джеком и Шерлоком взят из книги *Three Kinds of Intentional Psychology* (1981), появлялся он также в *IP* (2013). В более ранних изданиях я подробно обсуждал убеждения интенциональной системы и использовал этот пример, чтобы не скатиться к соблазнительным попыткам о существовании «языка мысли», в котором каким-то образом закодированы убеждения, тема, которую я неоднократно поднимал в своих работах. См. также *The Intentional Stance* (1987) и Westbury and Dennett, “Mining the Past to Construct the Future: Memory and Belief as Forms of Knowledge” (Уэстбери и Деннет, «Используя прошлое для создания будущего: память и убеждения как формы знания») (1998). Сегодня я обобщаю тему, рассуждая и об информации. Информация о вязкости среды, сквозь которую летят птицы, внедрена в конструкцию их крыльев (и управления ими) и не должна быть закодирована в их форме. Пересмотрев и расширив концепцию интенциональной позиции, я прояснил (надеюсь) и развил тему: полезность использования информационной/интенциональной перспективы не зависит от существования репрезентативной системы, кодирующей этот ценный продукт – семантическую информацию.

16. Прозрачность. Про опасности транспарентности см *IP* (2013) и Dennett and Roy (2015).

17. Важность вопроса *cui bono?* обсуждалась впервые в *DDI* (1995).

18. Хорошие результаты обсуждались и изучались в *DDI* (1995) наряду с «просто» историями.

19. Другой взгляд на внутреннее доверие см. в McKay and Dennett, «The Evolution of Misbelief» (Маккей и Деннет. «Эволюция неверия»), в *Behavioral and Brain Sciences* (2009).

20. В *Real Patterns* (1991b) дан углубленный анализ взаимосвязи между онтологией и сформированными шаблонами.

21. Пример вагона с колесами со спицами обсуждался в книгах *Consciousness Explained* (далее *CE*) (1991, стр. 204) и *DDI* (1995, стр. 348).

## Глава 7

22. Всякий раз, как присутствуют все три фактора. Этот «алгоритм» Дарвина я подробно разбираю в Dennett (1995).

23. Гуттериты. Критическое обсуждение анализа Sober and Wilson “Some Varieties of Greedy Ethical Reductionism” в *DDI* (1995, стр. 467–481).

## Глава 8

24. Параллельная архитектура. У нас с Полом Черчландом были длительные дебаты о возможностях параллельной архитектуры. Как ясно из названия моей последней части, наши разногласия уменьшаются: *Two Steps Closer on Consciousness* («На два шага ближе к сознанию») (2006d). См. также мою дискуссию во *Freedom Evolves* (2003, примечания к стр. 106).

25. См. мою заметку о книге Дикона *Aching Voids and Making Voids* (2013b).

26. Текумзе Фитч. Предыдущие шесть параграфов взяты с изменениями из моего ответа на вопрос 2008 на *Edge.org*: «Почему и о чем вы поменяли свое мнение?»

27. Как мозг определяет возможности? Этот раздел возник из дискуссий с Дэвидом Басслером и был взят с дополнениями из *Why and How Does Consciousness Seem the Way It Seems?* («Как и почему сознание кажется тем, чем оно кажется») и *How Our Belief in Qualia Evolved, and Why We Care So Much – A Reply to David H. Baßler* («Как сформировалась наша вера в квалиа и почему мы так беспокоимся – ответ Дэвиду Баслеру»), опубликованных в *Open MIND*, Metzinger 2015, а также *Expecting Ourselves to Expect: The Bayesian Brain as a Projector*, мой комментарий BBC (2013c) к Кларку (2013).

28. Теоретическая модель vs производственная модель. Родственные (но улучшенные) категории оказали влияние на когнитивные науки: Дэвид Марр и Томми Поджио (1976) предложили три уровня: вычислительный, алгоритмический и

внедренческий; Аллен Ньюэлл (1982) предложил уровень знания, уровень символов, аппаратный уровень; три мои «позиции»: интенциональная, проектная и физическая, были предложены ранее (1971) и были более общими. Каждая версия того, что в принципе является одним и тем же, обладает своими недостатками: термин Марра и Поджио «вычислительный» не соответствует уровню спецификации; «уровень символов» Ньюэлла отражает предвзятость GOFAI, а моя «интенциональная позиция» навязывает когнитивной науке противоречивый и обычно неправильно понимаемый философский жаргон.

29. Чудо-ткань впервые была упомянута в 1984 году, в *Cognitive Wheels* (1984b).

## Глава 9

30. Avital and Jablonka. Больше о книге Avital and Jablonka см. мою заметку в *Journal of Evolutionary Biology* (2002b).

31. «Долой демократию». Перипетии «дешифровки» деятельности мозга как способ приписывания убеждений были моей любимой темой еще с 1975 года. См. *Brain Writing and Mind Reading* перепечатанный в *Brainstorms* (1978).

## Глава 10

32. Новые вариации или более широкие контексты. Мой интерес к когнитивной этологии и проблемам приписывания интенциональных позиций высокого уровня животным восходит к моей целевой статье 1983 года на BBS «Intentional Systems in Cognitive Ethology: The ‘Panglossian Paradigm’ Defended»; эта тема интересовала меня с тех пор постоянно. См., к примеру *Cognitive Ethology: Hunting for Bargains or a Wild Goose Chase?* («Когнитивная этология: охота за сделками или погоня за дикими гусями?») (1989), *Do Animals Have Beliefs?* («Есть ли у зверей убеждения?») (1995b), и *Animal Consciousness: What Matters and Why* («Сознание животных: что имеет значение и почему») (1995b).

## Глава 11

33. Реальные паттерны проанализированы Dennett (1991b).

34. *Thinko*. Концепция *thinko* была введена в From Typo to Thinko: When Evolution Graduated to Semantic Norms («От опечатки к thinko: когда эволюция нашла семантические нормы») (2006c).

## Глава 12

35. Хамфри. Я отвечаю Николасу Хамфри в Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind («Пещерное искусство, аутизм и эволюция человеческого разума») в Cambridge Archaeological Journal (1998b).

36. Обезьяны с мозгом, которыми манипулируют. См. главы о культуре в *CE* (1991), *DDI* (1995) и *The Evolution of Culture* («Эволюция культуры») (2001b).

37. О ланцетовидном сосальщике в муравье, лезущем по травинке, см. *The Evolution of Culture* (2001b) и *Breaking the Spell: Religion as a Natural Phenomenon* (2006).

38. Предупреждающие крики мартышек-верветок. В моей статье о когнитивной этологии (1983) для *BBS* шла речь о том, насколько трудно отличить случай из жизни от научного доказательства существования у животных разума. Мой комментарий Beliefs about beliefs («Верования о верованиях») (1978d) к центральной статье *BBS* Premack and Woodruff Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind? (1978) сопровождался большим количеством примеров исследований, как полевых, так и лабораторных, признаков интенциональности высокого уровня (таких как внушение ложной информации) у детей и животных. См., к примеру Whiten and Byrne (1988) *Machiavellian Intelligence and Machiavellian Intelligence, II: Extensions and Evaluations* (1997), а также более свежие работы Tomasello, Call, Povinelli и многих других. В *Kinds of Minds* («Виды разума») 1996 года я писал о различиях между верованиями о верованиях и мышлении о мышлении и рассмотрел соответствующие публикации. См. также дискуссию в *The Selfish Gene as a Philosophical Essay* (2006b).

39. Появление устройства овладения языком в результате естественного отбора. В *Passing the Buck to Biology* (*BBS*, 1980) я изложил, как мне казалось, вполне дружески, свои взгляды на статью Хомского и был поражен непримиримым ответом. Я

думал, что весь смысл теории овладения языком был в том, что именно дарвиновские, а не скиннеровы, попперовы, грегорианские процессы созидания лежали в основе появления грамматики, но я ошибался.

### Глава 13

40. В том же порядке, что описан здесь. Я комментирую пассаж из Anscombe “Real Patterns” (1991b, стр. 43).

41. McGeer (2004). См. Griffin and Dennett (2008) в контексте аутизма.

42. «Я могу сделать мета». Я цитирую Хофштадтера «Все, что вы можете сделать, я могу сделать мета» из Hofstadter’s Quest (1995b). Хофштадтер утверждает, что я являюсь автором цитаты, но на самом деле не имеет значения, кто придумал ее первым. В 2004 году Чарльз Симони на Edge.com в *What’s Your Law?* обнародовал закон Симони: «Ничто из того, что может быть сделано, не может быть сделано мета». Хорошие идеи – хорошие трюки: они часто переизобретаются заново.

43. JVM и виртуальные машины. Более подробный рассказ про виртуальные машины и их связь с аппаратурой и программным обеспечением см. *IP* (2013, глава 4, An Interlude about Computers).

44. Оскар Уайльд. История о том, как Оскар Уайльд заботливо готовил свои остроты, впервые рассказывается в *Get Real* (1994).

45. Подробную дискуссию о Великой загадке и «реальной магии» сознания см. в *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness* (2005) и *IP* (2013).

46. Мысленный эксперимент со Спамлетом и Спекширом впервые появился в моем обращении *Presidential Address to the Eastern Division of the American Philosophical Association (Обращение президента к западному отделению Американского философского общества)* и был опубликован как *In Darwin’s Wake, Where Am I?* (Proc. APA 2000).

47. Общественный разум. Я дискутировал об использовании меток в окружающей среде в *Kinds of Minds* (1996) и *Learning and Labeling* (1993).

48. «Марсианские» ученые. История с очевидностью сознания для Марсианских ученых впервые рассмотрена в *Sweet Dreams* (2003).

49. «На что это было похоже?» См. забавные и остроумные размышления Хофштадтера в Hofstadter and Dennett, *The Mind's I* (1981), стр. 403–414.

50. Фон Нейман. Дискуссию о теории игр и приватности см. в *Freedom Evolves* (2003).

51. Лингвистическая коммуникация. Два параграфа в конце раздела взяты с существенными изменениями из *My Body Has a Mind of Its Own* («У моего тела свой собственный разум») (2007с) и *The Evolution of 'Why'* («Эволюция “почему”») (2010), они положили начало дискуссии об источниках этой позиции в работах McFarland (1989, 1989b), Drescher (1991), Brandom (1994), Haugeland (1998), Millikan (2000b). См. также мою заметку о книге 2009 года McFarland, *Guilty Robots, Happy Dogs*.

52. Образование «селфи» моделируется на основе «секси» в *CE* (1991).

53. Wegner. Обширное обсуждение взгляда Вегнера на свободу воли можно найти в *Freedom Evolves* (2003).

54. Гетерофеноменология. Эти абзацы в существенной мере основаны на *Heterophenomenology Reconsidered* («Пересмотр гетерофеноменологии») (2007b), в которой приведено достаточно подробное обсуждение; см. отдельно ответ у Schwitzgebel (2007) и примечание 6 к Siewert (2007), эти мысли помогли мне оформить идею. Гетерофеноменология (1982, 1991, 2003с, 2005, 2007с), отслеживать возможности, следы «личности» в «понятийном мире», не считая эту онтологию частью нашей научной онтологии.

55. Примечание 99, об исследованиях ментальных образов: работа Shepard and Metzler (1971) стала замечательным триггером для взрывного развития направления (см., напр. Kosslyn, 1980; Kosslyn et al., 1979; Kosslyn et al., 2001; Pylyshyn, 2002). Мои высказывания о противоречиях в ментальных образах см. в *Content and Consciousness* (1969, *The Nature of Images and the Introspective Trap*), *Brainstorms* (1978, главы 9 и 10), *CE* (1991), и *Does Your Brain Use the Images in It, and If So,*

How? (комментарий к Pylyshyn 2002) в *Behavioral and Brain Sciences*, 2002.

56. Странная инверсия Юма. Основой для абзацев о странной инверсии Юма послужили мои комментарии к Clark, *BBS*, 2013. Более раннее изложение некоторых идей можно найти в Hurley, Dennett, and Adams, *Inside Jokes* (2011).

57. Трудный вопрос. Подробное обсуждение Трудного вопроса см. в *CE* (1991), а примеры его постановки и начала процесса ответа, см. *The Friar's Fringe of Consciousness* (2015b).

58. Не может быть двух путей. Я могу предложить насосы интуиции для того, чтобы сделать мое утверждение хотя бы просто забавным для тех, кто находит его откровенно непонятным. См. прежде всего *The Tuned Deck* в *Explaining the 'Magic' of Consciousness* (2002c) (откуда уже были взяты некоторые моменты для предыдущих параграфов), и *IP* (2013).

59. Больше о Беннете и его идентификациях через содержание см. Jonathan Bennett's Rationality. Можно также посмотреть работу Azzouni (2013) о том, как значения встраиваются в нашу феноменологию, несмотря на то, что не существуют.

60. Свобода воли. Sam Harris (Сэм Харрис) (2012) и другие (напр., Cooney 2012) недавно высказали мнение, что наука показывает, что свободы воли не существует, и отсюда следуют революционные выводы (не определены) для нашей морали и законов, понятий преступления и наказания и вознаграждения. Они упускают из виду тот факт, что явленный образ – это то, где мы живем и что имеет значение. Цвет, с точки зрения научных представлений, всего лишь иллюзия, но он имеет для нас значение, и мы тратим усилия, окружая себя теми цветами, которые нам нравятся. Если бы Harris et al. доказали, что деньги – иллюзия, мы должны были бы отказаться от них. Но я что-то не замечал, чтобы они отказывались от иллюзорных денег, и не вижу, чтобы они уклонялись от ответственности за свои действия, поэтому не совсем понятно, думают ли они так, как хотят показать. Больше о свободе воли см. мои книги из *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting* (1984 [испр. изд. 2015]) и *Freedom Evolves* (2003), Erasmus: Sometimes a Spin Doctor Is Right, мою лекцию по программе Эразмус (2012b); работы Харриса *Reflections on Free Will* (2014b) и Daniel Dennett on Free Will Worth Wanting на подкасте *Philosophy Bites Again* (2014).

61. Pugh. Цитируется по George E. Pugh, *The Biological Origin of Human Values* (1978), стр. 154. В примечании автор пишет, что эта цитата принадлежала его отцу, Emerson Pugh, и была высказана примерно в 1938 году. Часто цитату приписывают также Lyall Watson (род. 1939). [http://todayinsci.com/P/Pugh\\_Emerson/PughEmerson-Quotations.htm](http://todayinsci.com/P/Pugh_Emerson/PughEmerson-Quotations.htm).

62. Многотомная книга о сознании. В *Belief in Belief*, главе 8 в *Breaking the Spell* (2006) я рассуждаю о разделении труда между учеными из разных областей науки и их доверии экспертным оценкам друг друга («они все понимают, а мы им верим!»), и обратите внимание, что в теологии часто делается вывод, что условий дискуссии никто не понимает.

63. Эволюционирующие нанороботы. Эволюционирующие нанороботы на макроуровне достигли некоторых впечатляющих результатов в простых областях, и я много рассказывал о работах в области эволюционной робототехники Inman Harvey and Phil Husbands в Сассексе (напр. Harvey et al. 1997), но работ об этом пока не печатал.

64. David Cope (Дэвид Коуп). *Virtual Music* (2001) Коупа включает эссе Дугласа Хофштадтера, композиторов, музыковедов, и мое *Collision Detection, Muselot, and Scribble: Some Reflections on Creativity*. Эссе основаны на результатах наблюдений и сопровождаются примерами, книга включает множество партитур и продается с компакт-диском.

65. Нейтральность по отношению к среде. См. по этому вопросу *DDI* (1995).

66. Аналогизаторы. См. работы Дугласа Хофштадтера о важности поисков аналогий, особенно в *Metamagical Themas* (1985), *Fluid Concepts and Creative Analogies* (1995), *Surfaces and Essences: Analogy as the Fuel and Fire of Thinking*, в соавторстве с Emmanuel Sander (Эммануэль Сандер) (впервые опубликовано на французском языке как *L'Analogie. Cœur de la pensée*; на английском в США вышла в апреле 2013 года).

67. Архитекторы. Примеры использования генетических алгоритмов в архитектуре см. Sullivan-Fedock (2011), Asadi et al. (2014), Yu et al. (2014), примеры оптимизации электорального перераспределения см. Chou et al. (2012).



68. Самомониторинг. Я рассмотрел эту стратегию созидания в неопубликованном материале *A Route to Intelligence: Oversimplify and Self-monitor* (1984c), его можно найти на моем сайте <http://ase.tufts.edu/cogstud/dennett/recent.html>.

69. Тест Тьюринга. Анализ и обоснование теста Тьюринга как теста на подлинное понимание, см. мою статью *Can Machines Think?* опубликованную в *Brainchildren*, с двумя постскриптами, 1985 и 1997 годов; главу *Fast Thinking* в *The Intentional Stance* (1987); и особенно *The Chinese Room* в *IP* (2013), где я привожу примеры когнитивных слоев, из которых состоят обмены мнениями в разговоре (стр. 326–327).

70. Debner and Jacoby (1994). Больше информации об этом эксперименте можно найти в моей статье *Are We Explaining Consciousness Yet?* (2001c), а также в трудах Dehaene and Naccache (2001), Smith and Merikle (1999), в дискуссии в Merikle et al. (2001).

71. Теория посредников, обладающих воображением. Я уже высказывал свое мнение об этой сильной теории или модели интеллектуального агента и особо выделил ключевую двусмысленность оригинального теста Тьюринга в интервью Jimmy So “*Can Robots Fall in Love*” (Джимми Со. «Могут ли роботы любить») о фильме «Она», для издания *The Daily Beast*, см. <http://www.thedailybeast.com/articles/2013/12/31/can-robots-fall-in-love-and-why-would-they.html>.

72. Маловероятная практическая возможность. Объясняя, почему я считаю мощный ИИ в принципе возможным, но не реализуемым на практике, я часто сравнивал эту задачу с задачей по созданию роботизированной птицы, которая весила бы не более малиновки, могла бы ловить насекомых на лету и садиться на ветку. Никаких особых загадок для создания такой птицы решать не придется, но стоимость разработки и производства будет стоить с десяток Манхэттенских проектов, и зачем она вообще нужна? Мы можем узнать все, что нам нужно, о принципах полета, и даже птичьего полета, создавая более простые модели и проверяя на них наши теории при неизмеримо меньшей стоимости проектов. Совсем недавно мне задавали вопрос о последних разработках в области дронов, совсем маленьких, меньше птички, размером с насекомое. Спрашивающий интересовался, не готов ли я пересмотреть свои утверждения. Нет, поскольку это не автономные

самоуправляемые электронные роботы, а электронные марионетки, они не могут ловить мух и садиться на ветки. Может быть, когда-нибудь мы сможем создавать подобные вещи, однако только в проект DARPA уже вбуханы миллиарды долларов. Я писал о сингулярности в *The Mystery of David Chalmers* (2012) и *The Singularity – An Urban Legend?* (2015).

73. Преждевременная уступка власти. Подробнее я остановился на этом в статье *Information, Technology, and the Virtues of Ignorance* (*Daedalus*, 1986), перепечатанной в *Brainchildren* (1998) и в статье *The Singularity – An Urban Legend?* (2015).

74. Машина сломалась. Эти абзацы написаны после редактирования моего предисловия ко второму изданию Seabright, *The Company of Strangers*, 2010.

## Список литературы

Alain, Chartier. (1908) 1956. *Propos d'un Normand 1906–1914*. Parais: Gallimard.

Allen, Colin, Mark Bekoff, and George Lauder, eds. 1998. *Nature's Purposes: Analyses of Function and Design in Biology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Anscombe, G. E. M. 1957. *Intention*. Oxford: Blackwell.

Arnold, Frances. 2013. Frances Arnold Research Group. <http://www.che.caltech.edu/groups/fha/Projects3b.htm>.

Asadia, Ehsan, Manuel Gameiro da Silva, Carlos Henggeler Antunes, Luís Dias, and Leon Glicksman. 2014. "Multi-Objective Optimization for Building Retrofit: A Model Using Genetic Algorithm and Artificial Neural Network and an Application." *Energy and Buildings* 81: 444–456.

Avital, Eytan, and Eva Jablonka. 2000. *Animal Traditions: Behavioural Inheritance in Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.

Azzouni, Jody. 2013. *Semantic Perception: How the Illusion of a Common Language*.

*Arises and Persists*. New York: Oxford University Press.

Bailey, Ida E., Felicity Muth, Kate Morgan, Simone L. Meddle, and Susan D. Healy. 2015. "Birds Build Camouflaged Nests." *The Auk* 132 (1): 11–15.

Baron-Cohen, Simon. 2003. *The Essential Difference: Male and Female Brains and the Truth about Autism*. New York: Basic Books.

Bateson, Gregory. 1973. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. St Albans, Australia: Paladin.

Baum, Eric B. 2004. *What Is Thought?* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Behe, Michael. 1996. *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. New York: Free Press.

Bennett, Jonathan Francis. 1964. *Rationality: An Essay Towards an Analysis*. London: Routledge.

Bennett, Jonathan. 1976. *Linguistic Behaviour*. London: Cambridge University Press.

Berger S. L., T. Kouzarides, R. Shiekhattar, and A. Shilatifard. 2009. "An Operational Definition of Epigenetics." *Genes Dev.* 23 (7): 781–783.

Bernstein, Leonard. 1959. "Why Don't You Run Upstairs and Write a Nice Gershwin Tune?" In *The Joy of Music*, 52–62. New York: Simon and Schuster.

Beverley, R. M. 1868. *The Darwinian Theory of the Transmutation of Species Examined*. (Published anonymously "By a Graduate of the University of Cambridge.") London: Nisbet (quoted in a review, *Athenaeum* 2102 [Feb. 8]: 217).

Bickerton, Derek. 2009. *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill and Wang.

—. 2014. *More Than Nature Needs: Language, Mind, and Evolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Blackmore, Susan. 1999. *The Meme Machine*. New York: Oxford University Press.

—. 2008. "Memes Shape Brains Shape Memes." *Behavioral and Brain Sciences* 31: 513.

—. 2010. "Dangerous Memes, or What the Pandorans Let Loose." In *Cosmos and Culture: Cultural Evolution in a Cosmic Context*, edited by Steven Dick and Mark Lupisella, 297–318. NASA SP-2009–4802.

Bogdan, Radu J. 2013. *Mindvaults: Sociocultural Grounds for Pretending and Imagining*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Borges, J. L. 1962. *Labyrinths: Selected Stories and other Writings*. New York: New Directions.

Bostrom, Nick. 2014. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. New York: Oxford University Press.

Boyd, Robert, and Peter J. Richerson. 1985. *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago: University of Chicago Press.

—. 2005. *The Origin and Evolution of Cultures*. Oxford: Oxford University Press. <http://site.ebrary.com/id/10233633>.

Boyd, Robert, P. Richerson, and J. Henrich. 2011. "The Cultural Niche: Why Social Learning Is Essential for Human

Adaptation.” PNAS 108 (suppl. 2): 10918–10925.

Brandom, Robert. 1994. *Making It Explicit: Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Bray, Dennis. 2009. *Wetware: A Computer in Every Living Cell*. New Haven: Yale University Press.

Brenowitz E.A., D. J. Perkel, and L. Osterhout. 2010. “Language and Birdsong: Introduction to the Special Issue.” *Brain and Language* 115 (1): 1–2.

Brockman, John, ed. 2011. *This Will Make You Smarter*. New York: Harper Torchbook.

Bromberger, Sylvain. 2011. “What Are Words? Comments on Kaplan (1990), on Hawthorne and Lepore, and on the Issue.” *Journal of Philosophy* 108 (9): 486–503.

Burt, Austin, and Robert Trivers. 2008. *Genes in Conflict: The Biology of Selfish Genetic Elements*. Cambridge, Mass.: Belknap Press.

Butterworth, G. 1991. “The Ontogeny and Phylogeny of Joint Visual Attention.” In *Natural Theories of Mind*, edited by A. Whiten, 223–232. Oxford: Basil Blackwell.

Byrne, Richard W., and Andrew Whiten. 1988. *Machiavellian Intelligence*. Oxford: Clarendon Press. Carruthers, Peter. 2015. *The Centered Mind: What the Science of Working Memory Shows Us about the Nature of Human Thought*. Oxford: Oxford University Press.

Cavalli-Sforza, L. L., and Marcus W. Feldman. 1981. *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Chalmers, David. 1996. *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. New York: Oxford University Press.

—. 2010. “The Singularity: A Philosophical Analysis.” *Journal of Consciousness Studies* 17 (9–10): 7–65.

Cheney, Dorothy L., and Robert M. Seyfarth. 1980. “Vocal Recognition in FreeRanging Vervet Monkeys.” *Animal Behaviour* 28 (2): 362–367.

—. 1990. “Attending to Behaviour versus Attending to Knowledge: Examining Monkeys’ Attribution of Mental States.” *Animal Behaviour* 40 (4): 742–753.

Chomsky, Noam. 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge: MIT Press.

—. 1975. *Reflections on Language*. New York: Pantheon Books.

—. 1995. *The Minimalist Program*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2000. *New Horizons in the Study of Language and Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

—. 2000b. *On Nature and Language*. New York: Cambridge University Press.

—. 2014. “Mysteries and Problems.” October 18, [https://www.youtube.com/watch?v=G8G2QUK\\_1Wg](https://www.youtube.com/watch?v=G8G2QUK_1Wg).

Chou, C., S. Kimbrough, J. Sullivan-Fedock, C. J. Woodard, and F. H. Murphy. 2012. “Using Interactive Evolutionary Computation (IEC) with Validated Surrogate Fitness Functions for Redistricting.” Presented at the Genetic and Evolutionary Computation, ACM. Philadelphia.

Christiansen, Morten H., and Nick Chater. 2008. “Language as Shaped by the Brain.” *Behavioral and Brain Sciences* 31 (5): 489–509.

Christiansen, Morten H., and Simon Kirby. 2003. *Language Evolution*. Oxford: Oxford University Press.

Churchland, Paul M. 1979. *Scientific Realism and the Plasticity of Mind*. Cambridge: Cambridge University Press.

Claidière N., K. Smith, S. Kirby, and J. Fagot. 2014. “Cultural Evolution of Systematically Structured Behaviour in a Non-Human Primate.” *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*. 281 (1797). doi: 10.1098/rspb.2014.1541.

Clark, Andy. 2013. “Whatever Next? Predictive Brains, Situated Agents, and the Future of Cognitive Science.” *Behavioral and Brain Sciences* 36 (3): 181–204.

—. 2015. *Surfing Uncertainty: Prediction, Action, and the Embodied Mind*, New York: Oxford University Press.

Clark, Andy, and David Chalmers. 1998. “The Extended Mind.” *Analysis* 58 (1): 7–19.

Cloud, Daniel. 2014. *The Domestication of Language: Cultural Evolution and the Uniqueness of the Human Animal*. New York:

Columbia University Press.

Colgate, Stirling A., and Hans Ziock. 2011. "A Definition of Information, the Arrow of Information, and Its Relationship to Life." *Complexity* 16 (5): 54–62.

Cope, David, and Douglas R. Hofstadter. 2001. *Virtual Music: Computer Synthesis of Musical Style*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Coppinger, Raymond, and Lorna Coppinger. 2001. *Dogs: A Startling New Understanding of Canine Origin, Behavior, and Evolution*. New York: Scribner.

Corballis, Michael C. 2003. "From Mouth to Hand: Gesture, Speech, and the Evolution of Right-Handedness." *Behavioral and Brain Sciences* 26 (2): 199–208.

—. 2009. "The Evolution of Language." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1156 (1): 19–43.

Coyne, Jerry. 2012. "You Don't Have Free Will." *Chronicle of Higher Education*, March 18.

Crick, Francis. 1994. *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. New York: Scribner.

Cronin, Helena. 1992. *The Ant and the Peacock: Altruism and Sexual Selection from Darwin to Today*. Cambridge: Cambridge University Press.

Crystal, Jonathon D., and Allison L. Foote. 2009. "Metacognition in Animals."

*Comparative Cognition and Behavior Review* 4: 1–16.

Darwin, Charles. 1859. *On the Origin of Species*. Washington Square: New York University Press.

—. (1862) 1984. *The Various Contrivances by Which Orchids Are Fertilised by Insects*. Chicago: University of Chicago Press.

—. 1868. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. New York: Orange Judd.

—. 1871. *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. London: J. Murray.

Darwin, Charles, and Frederick Burkhardt. 1997. *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 10. Cambridge: Cambridge University Press.

Dawkins, Richard. 1976. *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press. 1989 Rev. ed.

———. 1986. *The Blind Watchmaker*. New York: Norton.

———. 2004. *The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Evolution*. Boston: Houghton Mifflin.

———. 2004b. "Extended Phenotype – But Not Too Extended. A Reply to Laland, Turner and Jablonka." *Biology and Philosophy* 19: 377–396.

Dawkins, Richard, and John R. Krebs. 1978. "Animal Signals: Information or Manipulation." *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, 2: 282–309.

de Boer, Bart, and W. Tecumseh Fitch. 2010. "Computer Models of Vocal Tract Evolution: An Overview and Critique." *Adaptive Behaviour* 18 (1): 36–47.

Deacon, Terrence William. 1997. *The Symbolic Species: The Co-Evolution of Language and the Brain*. New York: W. W. Norton.

———. 2011. *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*. New York: W. W. Norton.

Debner, J. A., and L. L. Jacoby. 1994. "Unconscious Perception: Attention, Awareness, and Control." *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition* 20 (2): 304–317.

Defoe, Daniel. 1883. *The Life and Strange Surprising Adventures of Robinson Crusoe of York, Mariner: As Related by Himself*. London: E. Stock.

Dehaene, S., and L. Naccache. 2001. "Towards a Cognitive Neuroscience of Consciousness: Basic Evidence and a Workspace Framework." *COGNITION* 79 (1–2): 1–37.

Dennett, Daniel C. *Content and Consciousness*. 1969. London and New York: Routledge and Kegan Paul, and Humanities Press.

———. 1971. "Intentional Systems." *Journal of Philosophy* 68 (4): 87–106.

———. 1978. *Brainstorms: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Montgometry, Vt.: Bradford Books.

———. 1978b. "Current Issues in Philosophy of Mind." *American Philosophical Quarterly* 15 (4): 249–261.



- . 1978c. “Why Not the Whole Iguana?” *Behavioral and Brain Sciences* 1 (1): 103–104.
- . 1978d. “Beliefs about Beliefs.” Commentary on Premack and Woodruff. *Behavioral and Brain Sciences* 1 (4) 568–570.
- . 1980. “Passing the Buck to Biology.” *Behavioral and Brain Sciences* 19.
- . 1981. “Three Kinds of Intentional Psychology.” In *Reduction, Time and Reality*, edited by R. Healey, 37–60. Cambridge: Cambridge University Press.
- . 1982. “How to Study Consciousness Empirically: Or Nothing Comes to Mind.” *Synthese* 53: 159–180.
- . 1983. “Intentional Systems in Cognitive Ethology: The ‘Panglossian Paradigm’ Defended”; and “Taking the Intentional Stance Seriously.” *Behavioral and Brain Sciences* 6 (3): 343–390.
- . 1984. *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- . 1984b. “Cognitive Wheels: The Frame Problem of AI.” In *Minds, Machines and Evolution*, edited by C. Hookway, 129–151. Cambridge: Cambridge University Press 1984.
- . 1984c. “A Route to Intelligence: Oversimplify and Self-monitor.” Available at <http://ase.tufts.edu/cogstud/papers/oversimplify.pdf>.
- . 1987. *The Intentional Stance*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- . 1989. “Cognitive Ethology: Hunting for Bargains or a Wild Goose Chase?” In *Goals, No-Goals and Own Goals*, edited by D. Noble and A. Montefiore, 101–116. Oxford: Oxford University Press.
- . 1991. *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown.
- . 1991b. “Real Patterns.” *Journal of Philosophy* 88 (1): 27–51.
- . 1993. “Learning and Labeling.” Commentary on A. Clark and A. Karmiloff-Smith, “The Cognizer’s Innards.” *Mind and Language* 8 (4): 540–547.
- . 1994. “Get Real.” *Philosophical Topics* 22 (1): 505–568.
- . 1995. *Darwin’s Dangerous Idea*. New York: Simon and Schuster.

—. 1995b. “Do Animals Have Beliefs?” In *Comparative Approaches to Cognitive Sciences*, edited by Herbert Roitblat and Jean-Arcady Meyer, 111–118. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1995c. “Hofstadter’s Quest: A Tale of Cognitive Pursuit.” *Complexity* 1 (6): 9–12.

—. 1995d. “Animal Consciousness – What Matters and Why.” *Social Research* 62 (3): 691–710.

—. 1996. *Kinds of Minds: Toward an Understanding of Consciousness*. New York: Basic Books.

—. 1997. “Darwinian Fundamentalism: An Exchange.” *New York Review*, 64.

—. 1998. *Brainchildren: Essays on Designing Minds*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 1998b. “Reply to Nicholas Humphrey, Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind.” *Cambridge Archeological Journal* 8 (2): 184–85.

—. 1999. Review of *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*, by John Haugeland, *Journal of Philosophy* 96 (8): 430–5.

—. 2001. “In Darwin’s Wake, Where Am I?” *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*. 75 (2): 11–30.

—. 2001b. “The Evolution of Culture.” *The Monist* 84 (3): 305–324.

—. 2001c. “Are We Explaining Consciousness Yet?” *Cognition* 79: 221–237.

—. 2002. “Does Your Brain Use the Images in It, and If So, How?” *Behavioral and Brain Sciences* 25 (2): 189–190.

—. 2002b. “Tarbutniks Rule.” Review of *Animal Traditions: Behavioural Inheritance in Evolution*, 2000 by Eytan Avital and Eva Jablonka, *Journal of Evolutionary Biology* 15 (2): 332–334.

—. 2002c. “Explaining the ‘Magic’ of Consciousness. Exploring Consciousness, Humanities, Natural Science, Religion. Proceedings of the International Symposium, Milano, November 19–20, 2001 (published in December 2002, Fondazione Carlo Erba), 47–58.

—. 2003. *Freedom Evolves*. New York: Viking.

—. 2003b. “The Baldwin Effect: A Crane, Not a Skyhook.” In *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*, edited by Bruce H. Weber and David J. Depew. Cambridge, Mass.: MIT Press, 60–79.

—. 2003c. “Who’s on First? Heterophenomenology Explained.” *Journal of Consciousness Studies* 10 (9–10): 19–30.

—. 2005. *Sweet Dreams: Philosophical Obstacles to a Science of Consciousness*. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press.

—. 2006. *Breaking the Spell: Religion as a Natural Phenomenon*. New York: Viking.

—. 2006b. “The Selfish Gene as a Philosophical Essay.” In *Richard Dawkins: How a Scientist Changed the Way We Think*, edited by A. Grafen and M. Ridley, 101–115. Oxford: Oxford University Press.

—. 2006c. “From Typo to Thinko: When Evolution Graduated to Semantic Norms.” In *Evolution and Culture*, edited by S. Levinson and P. Jaisson 133–145. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2006d. “Two Steps Closer on Consciousness.” In *Paul Churchland*, edited by Brian Keeley, 193–209. New York: Cambridge University Press.

—. 2007. “Instead of a Review.” *Artificial Intelligence* 171 (18): 1110–1113.

—. 2007b. “Heterophenomenology Reconsidered.” *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 247–270.

—. 2007c. “My Body Has a Mind of Its Own.” In *Distributed Cognition and the Will: Individual Volition and Social Context*, edited by D. Ross, D. Spurrett, H. Kincaid, and G. L. Stephens, 93–100. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2008. “Competition in the Brain.” In *What Have You Changed Your Mind About?* edited by John Brockman, 37–42. New York: HarperCollins.

—. 2009. “Darwin’s ‘Strange Inversion of Reasoning.’” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106: 10061–10065.

—. 2009b. “What Is It Like to be a Robot?” Review of *Guilty Robots, Happy Dogs*, by David McFarland. *BioScience* 59 (8): 707–709.

—. 2010. “The Evolution of Why?” In *Reading Brandom: On Making It Explicit*, edited by B. Weiss and J. Wanderer, 48–62. New York: Routledge.

—. 2012. “The Mystery of David Chalmers.” *Journal of Consciousness Studies* 19 (1–2): 86–95.

—. 2012b. *Erasmus: Sometimes a Spin Doctor Is Right*. Amsterdam: Praemium Erasmianum Foundation.

—. 2012c. “Cycles.” In *This Will Make You Smarter*, edited by J. Brockman and Edge.org, 110–119. New York: Harper Torchbook.

—. 2013. *Intuition Pumps and Other Tools for Thinking*. New York: W. W. Norton.

—. 2013b. “Aching Voids and Making Voids.” Review of *Incomplete Nature: How Mind Emerged from Matter*, by Terrence W. Deacon, *Quarterly Review of Biology* 88 (4): 321–324.

—. 2013c. “Expecting Ourselves to Expect: The Bayesian Brain as a Projector.” *Behavioral and Brain Sciences* 36 (3): 209–210.

—. 2013d. “Turing’s ‘Strange Inversion of Reasoning.’” In *Alan Turing: His Work and Impact*, edited by S. Barry Cooper and J. van Leeuwen, 569–573. Amsterdam: Elsevier.

—. 2014. “Daniel Dennett on Free Will Worth Wanting.” In *Philosophy Bites Again*, edited by D. Edmonds and N. Warburton, 125–133. New York: Oxford University Press.

—. 2014b. “Reflections on Free Will.” Review of *Free Will*, by Sam Harris. *Naturalism.org*.

—. 2015. “The Singularity – An Urban Legend?” In *What to Think about Machines That Think*, edited by John Brockman, 85–88. New York: HarperCollins.

—. 2015b. “The Friar’s Fringe of Consciousness.” In *Structures in the Mind: Essays on Language, Music, and Cognition in Honor of Ray Jackendoff*, edited by Ida Toivonen, Piroska Csuri, and Emile van der Zee, 371–378. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2015c. “Why and How Does Consciousness Seem the Way It Seems?” In *Open MIND*, edited by T. Metzinger and J. M. Windt. Frankfurt and Main: MIND Group. doi: 10.15502/9783958570245.

—. 2015d. “How Our Belief in Qualia Evolved, and Why We Care So Much – A Reply to David H. Baßler.” In *Open MIND*, edited by T. Metzinger and J. M. Windt. Frankfurt: MIND Group. doi: 10.15502/9783958570665.

—. Forthcoming. “Jonathan Bennett’s Rationality.” In *Ten Neglected Classics*, edited by Eric Schliesser.

Dennett, Daniel C., and Ryan T. McKay. 2006. “A Continuum of Mindfulness.” *Behavioral and Brain Sciences* 29: 353–354.

Descartes, René. (1637) 1956. *Discourse on Method*. New York: Liberal Arts Press.

—. 1641. *Meditations on First Philosophy*. Paris: Michel Soly.

Diamond, Jared. 1978. “The Tasmanians: The Longest Isolation, the Simplest Technology.” *Nature* 273: 185–186.

Diesendruck, Gil, and Lori Markson. 2001. “Children’s Avoidance of Lexical Overlap: A Pragmatic Account.” *Developmental Psychology* 37 (5): 630–641.

Domingos, Pedro. 2015. *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. New York: Basic Books.

Drescher, Gary L. 1991. *Made-up Minds: A Constructivist Approach to Artificial Intelligence*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Dyson, Freeman J. 1988. *Infinite in All Directions: Gifford Lectures Given at Aberdeen, Scotland, April – November 1985*. New York: Harper and Row.

Edelman, Gerald M. 1989. *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*. New York: Basic Books.

Eigen, Manfred. 1992. *Steps Towards Life*. Oxford: Oxford University Press.

Eldredge, Niles. 1983. “A la recherche du docteur Pangloss.” *Behavioral and Brain Sciences* 6 (3): 361–362.

Eliasmith, Chris. 2013. *How to Build a Brain: A Neural Architecture for Biological Cognition*. New York: Oxford University Press.

Emery, N. J. 2000. “The Eyes Have It: The Neuroethology, Function and Evolution of Social Gaze.” *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 24: 581–604.

Everett, Daniel L. 2004. "Coherent Fieldwork." In *Linguistics Today*, edited by Piet van Sterkenberg, 141–162. Amsterdam: John Benjamins.

Fisher, D. 1975. "Swimming and Burrowing in *Limulus anti Mesolimulus*." *Fossils and Strata* 4: 281–290.

Fitch, W. Tecumseh. 2008. "Nano-Intentionality: A Defense of Intrinsic Intentionality." *Biology & Philosophy* 23 (2): 157–177.

———. 2010. *The Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511817779>.

Fitch, W. T., L. Huber, and T. Bugnyar. 2010. "Social Cognition and the Evolution of Language: Constructing Cognitive Phylogenies." *Neuron* 65 (6): 795–814.

FitzGibbon, C. D., and J. H. Fanshawe. 1988. "Stotting in Thomson's Gazelles: An Honest Signal of Condition." *Behavioral Ecology and Sociobiology* 23 (2): 69–74.

Floridi, Luciano. 2010. *Information: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Fodor, Jerry, 1998. "Review of Steven Pinker's *How the Mind Works*, and Henry Plotkin's *Evolution in Mind*." *London Review of Books*. Reprinted in Fodor, *In Critical Condition*. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press.

———. 2008. *LOT 2: The Language of Thought Revisited*. Oxford: Clarendon Press.

Francis, Richard C. 2004. *Why Men Won't Ask for Directions: The Seductions of Sociobiology*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Frischen, Alexandra, Andrew P. Bayliss, and Steven P. Tipper. 2007. "Gaze cueing of Attention: Visual Attention, Social Cognition, and Individual Differences." *Psychological Bulletin* 133(4): 694–724.

Friston, Karl, Michael Levin, Biswa Sengupta, and Giovanni Pezzulo. 2015. "Knowing One's Place: A Free-Energy Approach to Pattern Regulation." *Journal of the Royal Society Interface*, 12: 20141383.

Frith, Chris D. 2012. "The Role of Metacognition in Human Social Interactions." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 367 (1599): 2213–2223.

Gelman, Andrew. 2008. "Objections to Bayesian Statistics." *Bayesian Anal.* 3 (3): 445–449.

Gibson, James J. 1966. "The Problem of Temporal Order in Stimulation and Perception." *Journal of Psychology* 62 (2): 141–149.

—. 1979. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Godfrey-Smith, Peter. 2003. "Postscript on the Baldwin Effect and Niche Construction." In *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*, edited by Bruce H. Weber and David J. Depew, 210–223. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2007. "Conditions for Evolution by Natural Selection." *Journal of Philosophy* 104: 489–516.

—. 2009. *Darwinian Populations and Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.

Gorniak, Peter, and Deb Roy. 2006. "Perceived Affordances as a Substrate for Linguistic Concepts." MIT Media Lab. See also Gorniak's MIT dissertation, "The Affordance-based Concept."

Gould, Stephen Jay. 1989. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. New York: W. W. Norton.

—. 1991. *Bully for Brontosaurus: Reflections in Natural History*. New York: W. W. Norton.

—. 1997. "Darwinian Fundamentalism." Part I of review of *Darwin's Dangerous Idea*, *New York Review of Books*, June 12.

—. 1997b. "Evolution: The Pleasures of Pluralism." Part II of review of *Darwin's Dangerous Idea*, June 26.

Gould, Stephen Jay, and Richard C. Lewontin. 1979. "The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme." *Proceedings of the Royal Society of London, the Evolution of Adaptation by Natural Selection* (Sept. 21), Series B, Biological Sciences 205 (1161): 581–598.

Graziano, Michael S. A. 2013. *Consciousness and the Social Brain*. Oxford, New York: Oxford University Press.

Grice, H. Paul. 1957. "Meaning." *The Philosophical Review* 66: 377–388.

—. 1968. "Utterer's Meaning, Sentence Meaning, and Word Meaning." *Foundations of Language*, 4. Reprinted as ch. 6 in Grice

1989, 117–137.

—. 1969. “Utterer’s Meaning and Intentions.” *Philosophical Review*, 78. Reprinted as ch. 5 in Grice 1989, 86–116.

—. 1972. *Intention and Uncertainty*. London: Oxford University Press.

—. 1989. *Studies in the Way of Words*. The 1967 William James Lectures at Harvard University. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Griffin, Donald R., and Carolyn A. Ristau. 1991. “Aspects of the Cognitive Ethology of an Injury-Feigning Bird, the Piping Plover.” In *Cognitive Ethology: The Minds of Other Animals: Essays In Honor of Donald R. Griffin*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

Griffin, R., and Dennett, D. C. 2008. “What Does The Study of Autism Tell Us about the Craft of Folk Psychology?” In *Social Cognition: Development, Neuroscience, and Autism*, edited by T. Striano and V. Reid, 254–280. Malden, Mass.: Wiley-Blackwell.

Griffiths, Paul, 1995. “The Cronin Controversy.” *Brit. J. Phil. Sci.* 46: 122–138.

—. 2008. “Molecular and Developmental Biology.” In *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, edited by Peter Machamer and Michael Silverstein, 252–271. Oxford: Blackwell.

Guston, Philip. 2011. *Philip Guston: Collected Writings, Lectures, and Conversations*, edited by Clark Coolidge. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.

Haig, David. 1997. “The Social Gene.” *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*, edited by John R. Krebs and Nicholas Davies, 284–304. Oxford: Blackwell Science.

—. 2008. “Conflicting Messages: Genomic Imprinting and Internal Communication.” In *Sociobiology of Communication: An Interdisciplinary Perspective*, edited by Patrizia D’Ettorre and David P. Hughes, 209–223. Oxford: Oxford University Press.

Halitschke, Rayko, Johan A. Stenberg, Danny Kessler, André Kessler, and Ian T. Baldwin. 2008. “Shared Signals—‘Alarm Calls’ from Plants Increase Apparency to Herbivores and Their Enemies in Nature.” *Ecology Letters* 11 (1): 24–34.

Hansell, M. H. 2000. *Bird Nests and Construction Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.



- . 2005. *Animal Architecture*. Oxford: Oxford University Press.
- . 2007. *Built by Animals*. Oxford: Oxford University Press.
- Hardy, Alister, 1960. "Was Man More Aquatic in the Past?" *The New Scientist*, 642–645.
- Hardy, Thomas. 1960. *Selected Poems of Thomas Hardy*. London: Macmillan.
- Harris, Sam. 2012. *Free Will*. New York: Free Press.
- Harvey, I., P. Husbands, D. Cliff, A. Thompson, and N. Jakobi. 1997. "Evolutionary Robotics: the Sussex Approach." *Robotics and Autonomous Systems* 20 (2–4): 205–224.
- Haugeland, John. 1985. *Artificial Intelligence: The Very Idea*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- . 1998. *Having Thought: Essays in the Metaphysics of Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Hauser, Marc D. 1996. *The Evolution of Communication*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Hauser, Marc D., Noam Chomsky, and W. Tecumseh Fitch. 2002. "The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?" *Science* 298 (5598): 1569–1579.
- Heeks, R. J. 2011. "Discovery Writing and the So-called Forster Quote." April 13. <https://rjheeks.wordpress.com/2011/04/13/discovery-writing-and-the-so-called-forster-quote/>
- Henrich J. 2004. "Demography and Cultural Evolution: Why Adaptive Cultural Processes Produced Maladaptive Losses in Tasmania." *American Antiquity* 69 (2): 197–221.
- . 2015. *The Secret of Our Success*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Hewes, Gordon Winant. 1973. *The Origin of Man*. Minneapolis: Burgess.
- Hinton, Geoffrey E. 2007. "Learning Multiple Layers of Representation." *Trends in Cognitive Sciences* 11 (10): 428–434.
- Hofstadter, Douglas. 1979. *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York: Basic Books.

—. 1981. “Reflections.” In *The Mind’s I*, edited by Hofstadter and Dennett. 403–404.

—. 1982. “Can Creativity Be Mechanized?” *Scientific American* 247: 20–29.

—. 1982b. “Who Shoves Whom Around Inside the Careenium? Or What Is the Meaning of the Word ‘I’?” *Synthese* 53 (2): 189–218.

—. 1985. *Metamagical Themas: Questing for the Essence of Mind and Pattern*. New York: Basic Books.

—. 2007. *I Am a Strange Loop*. New York: Basic Books.

Hofstadter Douglas, and Daniel Dennett, eds. 1981. *The Mind’s I: Fantasies and Reflections on Self and Soul*. New York: Basic Books and Hassocks, Sussex: Harvester.

Hohwy, Jakob. 2012. “Attention and Conscious Perception in the Hypothesis Testing Brain.” *Frontiers in Psychology* 3 (96): 1–14.

—. 2013. *The Predictive Mind*. New York: Oxford University Press.

Huebner, Bryce, and Daniel Dennett. 2009. “Banishing ‘I’ and ‘We’ from Accounts of Metacognition.” Response to Peter Carruthers 2008. “How We Know Our Own Minds: The Relationship Between Mindreading and Metacognition.” *Behavioral and Brain Sciences* 32: 121–182.

Hughlings Jackson, J. 1915. “Hughlings Jackson on Aphasia and Kindred Affections of Speech.” *Brain* 38: 1–190.

Hume, David. 1739. *A Treatise of Human Nature*. London: John Noon.

Humphrey, Nicholas K. 1976. “The Social Function of Intellect.” *Growing Points in Ethology*: 303–317.

—. 1995. *Soul Searching: Human Nature and Supernatural Belief*. London: Chatto and Windus.

—. 1996. *Leaps of Faith: Science, Miracles, and the Search for Supernatural Consolation*. New York: Basic Books.

—. 1998. “Cave Art, Autism, and the Evolution of the Human Mind.” *Cambridge Archeological Journal* 8 (2): 184–185.

—. 2000. *How to Solve the Mind-Body Problem*. Thorverton, UK: Imprint Academic.

—. 2006. *Seeing Red: A Study in Consciousness*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

—. 2009. “The Colour Currency of Nature.” In *Colour for Architecture Today*, edited by Tom Porter and Byron Mikellides, 912. London: Taylor and Francis.

—. 2011. *Soul Dust: The Magic of Consciousness*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Humphrey, Nicholas K. and Daniel Dennett. 1989. “Speaking for Ourselves: An Assessment of Multiple Personality-Disorder.” *Raritan – A Quarterly Review* 9 (1): 68–98.

Hurford, James R. 2014. *The Origins of Language: A Slim Guide*. New York: Oxford University Press.

Hurley, Matthew M., D. C. Dennett, and Reginald B. Adams. 2011. *Inside Jokes: Using Humor to Reverse-Engineer the Mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Jackendoff, Ray. 1994. *Patterns in the Mind*. New York: Basic Books.

—. 1996. “How Language Helps Us Think.” *Pragmatics and Cognition* 4 (1): 1–34.

—. 2002. *Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution*. New York: Oxford University Press.

—. 2007. *Language, Consciousness, Culture: Essays on Mental Structure*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

—. 2007b. “Linguistics in Cognitive Science: The State of the Art.” *Linguistic Review* 24: 347–401.

Jackendoff, Ray, Neil Cohn, and Bill Griffith. 2012. *A User’s Guide to Thought and Meaning*. New York: Oxford University Press.

Jakobi, Nick. 1997. “Evolutionary Robotics and the Radical Envelope-of-Noise Hypothesis.” *Adaptive Behavior* 6: 325–367.

Jolly, Alison. 1966. *Lemur Behavior: A Madagascar Field Study*. Chicago: University of Chicago Press.

Kameda, Tatsuya, and Daisuke Nakanishi. 2002. “Cost-benefit Analysis of Social/Cultural Learning in a Nonstationary Uncertain Environment: An Evolutionary Simulation and an Experiment with Human Subjects.” *Evolution and Human Behavior* 23 (5): 373–393.

Kaminski, J. 2009. “Dogs (*Canis familiaris*) are Adapted to Receive Human Communication.” In *Neurobiology of “Umwelt:” How Living Beings Perceive the World*, edited by A. Berthoz and Y. Christen, 103–107. Berlin: Springer Verlag.

Kaminski, J., J. Brauer, J. Call, and M. Tomasello. 2009. “Domestic Dogs Are Sensitive to a Human’s Perspective.” *Behaviour* 146: 979–998.

Kanwisher N., et al. 1997. “The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception.” *Journal of Neuroscience* 17 (11): 4302–4311.

Kanwisher, N. and D. Dilks. 2013. “The Functional Organization of the Ventral Visual Pathway in Humans.” In *The New Visual Neurosciences*, edited by L. Chalupa and J. Werner. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Kaplan, David. “Words.” 1990. *Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes*: 93–119.

Katchadourian, Raffi. 2015. “The Doomsday Invention: Will Artificial Intelligence Bring Us Utopia or Destruction?” *New Yorker*, November 23, 64–79.

Kauffman, Stuart. 2003. “The Adjacent Possible.” *Edge.org*, November 9, [https://edge.org/conversation/stuart\\_a\\_kauffman-the-adjacent-possible](https://edge.org/conversation/stuart_a_kauffman-the-adjacent-possible).

Keller, Helen. 1908. *The World I Live In*. New York: Century.

Kessler, M. A., and B. T. Werner. 2003. “Self-Organization of Sorted Patterned Ground.” *Science* 299 (5605): 380–383.

Kobayashi, Yutaka, and Norio Yamamura. 2003. “Evolution of Signal Emission by Non-infested Plants Growing Near Infested Plants to Avoid Future Risk.” *Journal of Theoretical Biology* 223: 489–503.

Kosslyn, Stephen Michael. 1975. “Information Representation in Visual Images.” *Cognitive Psychology* 7 (3): 341–370.

—. 1980. *Image and Mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Kosslyn, Stephen M., et al. 1979. “On the Demystification of Mental Imagery.” *Behavioral and Brain Sciences* 2 (4): 535–548.

Kosslyn, S. M., et al. 2001. “The Neural Foundations of Imagery.” *Nature Reviews Neuroscience* 2: 635–642.

Kurzweil, Ray. 2005. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking.

Laland, Kevin, J. Odling-Smee, and Marcus W. Feldman. 2000. "Group Selection: A Niche Construction Perspective." *Journal of Consciousness Studies* 7 (1): 221–225.

Landauer, Thomas K., Peter W. Foltz, and Darrell Laham. 1998. "An Introduction to Latent Semantic Analysis." *Discourse Processes* 25 (2–3): 259–84.

Lane, Nick. 2015. *The Vital Question: Why Is Life the Way It Is?* London: Profile.

Levin, M., 2014. "Molecular Bioelectricity: How Endogenous Voltage Potentials Control Cell Behavior and Instruct Pattern Regulation in Vivo." *Molecular Biology of the Cell* 25: 3835–3850.

Levine, Joseph. 1983. "Materialism and Qualia: The Explanatory Gap." *Pacific Philosophical Quarterly* 64: 354–361.

Levitin, Daniel J. 1994. "Absolute Memory for Musical Pitch: Evidence from the Production of Learned Melodies." *Perception & Psychophysics* 56 (4): 414–423.

Levitin, Daniel J., and Perry R. Cook. 1996. "Memory for Musical Tempo: Additional Evidence That Auditory Memory Is Absolute." *Perception & Psychophysics* 58 (6): 927–935.

Lewis, S. M., and C. K. Cratsley. 2008. "Flash Signal Evolution, Mate Choice and Predation in Fireflies." *Annual Review of Entomology* 53: 293–321.

Lieberman, Matthew D. 2013. *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect*. New York: Crown.

Littman, Michael L., Susan T. Dumais, and Thomas K. Landauer. 1998. "Automatic Cross-Language Information Retrieval Using Latent Semantic Indexing." In *Cross-Language Information Retrieval*, 51–62. New York: Springer.

Lycan, William G. 1987. *Consciousness*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

MacCready, P. 1999. "An Ambivalent Luddite at a Technological Feast." *Designfax*, August.

MacKay, D. M. 1968. "Electroencephalogram Potentials Evoked by Accelerated Visual Motion." *Nature* 217: 677–678.

Markkula, G. 2015. "Answering Questions about Consciousness by Modeling Perception as Covert Behavior." *Frontiers in Psychology* 6: 803–815.

Marr, D. and T. Poggio. 1976. "From Understanding Computation to Understanding Neural Circuitry." *Artificial Intelligence Laboratory. A.I. Memo.* Cambridge, Mass.: MIT.

Marx, Karl. (1861) 1942. Letter to Lasalle, London, January 16, 1861. Gesamtausgabe. International Publishers.

Mayer, Greg. 2009. "Steps toward the Origin of Life." Jerry Coyne's blog, <https://whyevolutionistrue.wordpress.com/2009/05/15/steps-toward-the-origin-of-life/>.

McClelland, Jay, and Joan Bybee. 2007. "Gradience of Gradience: A Reply to Jackendoff." *Linguistic Review* 24: 437–455.

McCulloch, Warren S., and Walter Pitts. 1943. "A Logical Calculus of the Ideas Imminent in Nervous Activity." *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5: 115–133.

McFarland, David. 1989. *Problems of Animal Behaviour*. Harlow, Essex, UK: Longman Scientific and Technical.

—. 1989b. "Goals, No-Goals and Own Goals." In *Goals, No-Goals and Own Goals: A Debate on Goal-Directed and Intentional Behaviour*, edited by Alan Montefiore and Denis Noble, 39–57. London: Unwin Hyman.

McGeer, V. 2004. "Autistic Self-awareness." *Philosophy, Psychiatry & Psychology* 11: 235–251.

McGinn, Colin. 1991. *The Problem of Consciousness: Essays towards a Resolution*. Cambridge, Mass.: Blackwell.

—. 1999. *The Mysterious Flame: Conscious Minds in a Material World*. New York: Basic Books.

McKay, Ryan T., and Daniel C. Dennett. 2009. "The Evolution of Misbelief." *Behavioral and Brain Sciences* 32 (6): 493.

Mercier, Hugo, and Dan Sperber. 2011. "Why Do Humans Reason? Arguments for an Argumentative Theory." *Behavioral and Brain Sciences* 34: 57–111.

Merikle, Philip M., Daniel Smilek, and John D. Eastwood. 2001. "Perception without Awareness: Perspectives from Cognitive Psychology." *Cognition* 79 (1/2): 115–134.

Miller, Geoffrey F. 2000. *The Mating Mind: How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*. New York: Doubleday.

Miller, George A., Eugene Galanter, and Karl H. Pribram. 1960. *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Henry Holt.

Miller, Melissa B., and Bonnie L. Bassler. 2001. "Quorum Sensing in Bacteria." *Annual Reviews in Microbiology* 55 (1): 165–199.

Millikan, Ruth Garrett. 1984. *Language, Thought, and Other Biological Categories:*

*New Foundations for Realism*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

———. 1993. *White Queen Psychology and Other Essays for Alice*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

———. 2000. *On Clear and Confused Ideas: An Essay about Substance Concepts*. Cambridge: Cambridge University Press.

———. 2000b. "Naturalizing Intentionality." In *Philosophy of Mind, Proceedings of the Twentieth World Congress of Philosophy*, edited by Bernard Eievitch, vol. 9, 83–90. Philosophy Documentation Center.

———. 2004. *Varieties of Meaning. The 2002 Jean Nicod Lectures*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

———. 2005. *Language: A Biological Model*. Oxford: Clarendon Press.

———. Forthcoming. *Unicepts, Language, and Natural Information*.

Minsky, Marvin. 1985. *The Society of Mind*. New York: Simon and Schuster.

Misasi J., and N. J. Sullivan. 2014. "Camouflage and Misdirection: The Full-on Assault of Ebola Virus Disease." *Cell* 159 (3): 477–486.

Moravec, Hans P. 1988. *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Mordvintsev, A., C. Olah, and M. Tyka. 2015. "Inceptionism: Going Deeper into Neural Networks." *Google Research Blog*. Retrieved June 20.

Morgan, Elaine. 1982. *The Aquatic Ape*. New York: Stein and Day.

—. 1997. *The Aquatic Ape Hypothesis*. London: Souvenir Press.

Morin, Olivier. 2016. *How Traditions Live and Die: Foundations for Human Action*. New York: Oxford University Press.

Nagel, Thomas. 1974. "What Is It Like to Be a Bat?" *Philosophical Review* 83 (4): 435–450.

Newell, Allen. 1992. "The Knowledge Level." *Artificial Intelligence* 18 (1): 87–127.

Nimchinsky, E.A., E. Gilissen, J. M. Allman., D. P. Perl, J. M. Erwin, and P.R. Hof. 1999. "A Neuronalmorphologic Type Unique to Humans and Great Apes." *Proc Natl Acad Sci.* 96 (9): 5268–5273.

Nörretranders, Tor. 1998. *The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size*. New York: Viking. Peirce, Charles S. 1906. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. Penrose, Roger. 1989. *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics*. Oxford: Oxford University Press. Pinker, Steven. 1997. *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton.

—. 2003. "Language as an Adaptation to the Cognitive Niche." *Studies in the Evolution of Language* 3: 16–37.

—. 2009. "Commentary on Daniel Dennett." *Mind, Brain, and Behavior Lecture*, Harvard University, April 23. <https://www.youtube.com/watch?v=3H8i5x-jcew>.

Pinker, Steven, and Ray Jackendoff. 2005. "The Faculty of Language: What's Special about It?" *Cognition* 95 (2): 201–236.

Powner, M. W., B. Gerland, and J. D. Sutherland. 2009. "Synthesis of Activated Pyrimidine Ribonucleotides in Prebiotically Plausible Conditions." *Nature* 459 (7244): 239–242.

Pugh, George Edgin. 1978. *The Biological Origin of Human Values*. New York: Basic Books.

Pylyshyn, Zenon. 1973. "What the Mind's Eye Tells the Mind's Brain: A Critique of Mental Imagery." *Psychological Bulletin* 80: 1–24.



—. 2002. “Mental Imagery: In Search of a Theory.” *Behavioral and Brain Sciences* 25 (2): 157–182.

Quine, W. V. 1951. “Two Dogmas of Empiricism.” *Philosophical Review* 60: 20–43.

Rehder, M. F., Michael B. Schreiner, W. Wolfe, Darrell Laham, Thomas K. Landauer, and Walter Kintsch. 1998. “Using Latent Semantic Analysis to Assess Knowledge: Some Technical Considerations.” *Discourse Processes* 25 (2/3): 337–354.

Rendell L., R. Boyd, D. Cownden, M. Enquist, K. Eriksson, M. W. Feldman, L. Fogarty, S. Ghirlanda, T. Lillicrap, and K. N. Laland. 2010. “Why Copy Others? Insights from the Social Learning Strategies Tournament.” *Science* 328 (5975): 208–213.

Richard, Mark. Forthcoming. *Meanings as Species*.

Richerson, P. J., and R. Boyd. 2004. *Not by Genes Alone*. Chicago: University of Chicago Press.

Ridley, Matt. 2010. *The Rational Optimist*. New York: Harper Collins.

Ristau, Carolyn A. 1983. “Language, Cognition, and Awareness in Animals?” *Annals of the New York Academy of Sciences* 406 (1): 170–186.

Rogers, D. S., and P. R. Ehrlich. 2008. “Natural Selection and Cultural Rates of Change.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105 (9): 3416–3420.

Rosenberg, Alexander. 2011. *The Atheist’s Guide to Reality: Enjoying Life without Illusions*. New York: W. W. Norton.

Roy, Deb. 2011. “The Birth of a Word.” TED talk, [http://www.ted.com/talks/deb\\_roy\\_the\\_birth\\_of\\_a\\_word0](http://www.ted.com/talks/deb_roy_the_birth_of_a_word0).

Sanford, David H. 1975. “Infinity and Vagueness.” *Philosophical Review* 84 (4): 520–535.

Scanlon, Thomas. 2014. *Being Realistic about Reasons*. New York: Oxford University Press.

Schönborn, Christoph. 2005. “Finding Design in Nature.” *New York Times*, July 7.

Schwitzgebel, Eric. 2007. “No Unchallengeable Epistemic Authority, of Any Sort, Regarding Our Own Conscious Experience – Contra Dennett?” *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 1–2.

Seabright, Paul. 2010. *The Company of Strangers: A Natural History of Economic Life*. Rev. ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Searle, John. R. 1980. "Minds, Brains, and Programs." *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): 417–457.

—. 1992. *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Selfridge, Oliver G. 1958. "Pandemonium: A Paradigm for Learning in Mechanisation of Thought Processes." In *Proceedings of a Symposium Held at the National Physical Laboratory*, 513–526.

Sellars, Wilfrid. 1962. *Science, Perception, and Reality*. London: Routledge and Paul.

Seung, H. S. 2003. "Learning in Spiking Neural Networks by Reinforcement of Stochastic Synaptic Transmission." *Neuron* 40 (6): 1063–73.

Seyfarth, Robert, and Dorothy Cheney. 1990. "The Assessment by Vervet Monkeys of Their Own and Another Species' Alarm Calls." *Animal Behaviour* 40 (4): 754–764.

Seyfarth, Robert, Dorothy Cheney, and Peter Marler. 1980. "Vervet Monkey Alarm Calls: Semantic Communication in a Free-Ranging Primate." *Animal Behaviour* 28 (4): 1070–1094.

Shanahan, Murray. 2010. *Embodiment and the Inner Life*. New York: Oxford University Press.

Shannon, Claude Elwood. 1948. "A Mathematical Theory of Communication." *Bell System Technical Journal* 27 (3).

Shannon, Claude Elwood, and Warren Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.

Shepard, Roger N., and Jacqueline Metzler. 1971. "Mental Rotation of Three Dimensional Objects." *Science* 171 (3972): 701–703.

Shepard, Roger N., and Lynn A. Cooper. 1982. *Mental Images and Their Transformations*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Siegel, Lee. 1991. *Net of Magic: Wonders and Deceptions in India*. Chicago: University of Chicago Press.

Siewert, Charles. 2007. "In Favor of (Plain) Phenomenology." *Phenomenology and the Cognitive Sciences* 6 (1–2): 201–220.

Simmons, K. E. L. 1952. "The Nature of the Predator-Reactions of Breeding Birds." *Behaviour* 4: 161–171.

Simon, Herbert A. 1969. *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Skutch, Alexander F. 1976. *Parent Birds and Their Young*. Austin: University of Texas Press.

Smith, Brian Cantwell. 1985. "The Limits of Correctness in Computers." Symposium on Unintentional Nuclear War, Fifth Congress of the International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Budapest, Hungary, June 28–July 1.

Smith, S. D., and P. M. Merikle. 1999. "Assessing the Duration of Memory for Information Perceived without Awareness." Poster presented at the 3rd Annual Meeting of the Association for the Scientific Study of Consciousness, Canada.

Smith, Stevie. 1957. *Not Waving but Drowning; Poems*. London: A. Deutsch.

Sober, Elliott, and David Sloan Wilson. 1995. "Some Varieties of Greedy Ethical Reductionism." In *DDI*, 467–481.

Sontag, Susan. 1977. *On Photography*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Specter, Michael. 2015. "The Gene Hackers: The Promise of CRISPR Technology." *New Yorker*, Nov. 16, 52.

Sperber, Dan, ed. 2000. *Metarepresentations: A Multidisciplinary Perspective*. Oxford: Oxford University Press.

Sperber, Dan, and Deirdre Wilson. 1986. *Relevance: Communication and Cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Sterelny, Kim. 2003. *Thought in a Hostile World: The Evolution of Human Cognition*. Malden, Mass.: Blackwell.

—. 2012. *The Evolved Apprentice*. Cambridge, Mass.: MIT press.

Strawson, Galen. 2003. Review of *Freedom Evolves*, by Daniel Dennett. *New York Times Book Review*, March 2.

Strawson, Peter F. 1964. "Intention and Convention in Speech Acts." *Philosophical Review* 73 (Oct.): 439–460.

Sullivan-Fedock, J. 2011. "Increasing the Effectiveness of Energy Wind Harvesting with CFD Simulation-Driven Evolutionary

Computation.” Presented at the Seoul CTBUH 2011 World Conference. CTBUH: Seoul, South Korea.

Swiss, Jamy Ian. 2007. “How Magic Works.” <http://www.egconf.com/videos/how-magic-works>. Szostak, Jack. 2009. “Systems Chemistry on Early Earth.” *Nature*, May 14, 171–172.

Tegla, Erno, Anna Gergely, Krisztina Kupan, Adam Miklo, and Jozsef Topa. 2012. “Dogs’ Gaze Following Is Tuned to Human Communicative Signals.” *Current Biology* 22: 209–212.

Thomas, Elizabeth Marshall. 1993. *The Hidden Life of Dogs*. Boston: Houghton Mifflin.

Thompson, D’Arcy Wentworth. 1917. *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tinbergen, Niko. 1951. *The Study of Instinct*. Oxford: Clarendon Press.

—. 1959. *Social Behaviour in Animals, with Special Reference to Vertebrates*. London: Methuen.

—. 1961. *The Herring Gull’s World; A Study of the Social Behaviour of Birds*. New York: Basic Books.

—. 1965. *Animal Behavior*. New York: Time.

Tomasello, Michael. 2014. *A Natural History of Human Thinking*. Cambridge: Harvard University Press.

Tononi G. 2008. “Consciousness as Integrated Information: A Provisional Manifesto.” *Biological Bulletin* 215 (3): 216–42.

Trivers, Robert. 1985. *Social Evolution*. Menlo Park, Calif.: Benjamin/Cummings.

Turing, Alan M. 1936. “On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs Problem.” *Journal of Math* 58 (345–363): 5.

—. 1960. “Computing Machinery and Intelligence.” *Mind*: 59: 433–460. von Neumann, John, and Oskar Morgenstern. 1953 (©1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, N.J.: Princeton University Press. von Uexküll, Jakob. 1934. “A Stroll through the Worlds of Animals and Men: A Picture Book of Invisible Worlds.” In *Instinctive Behavior: The Development of a Modern Concept*, translated and edited by Claire H. Schiller. New York: International Universities Press. Voorhees, B. 2000. “Dennett and the Deep Blue Sea.” *J. Consc. Studies* 7: 53–69.

Walsh, Patrick T., Mike Hansell, Wendy D. Borello, and Susan D. Healy. 2011. "Individuality in Nest Building: Do Southern Masked Weaver (*Ploceus velatus*) Males Vary in Their Nest-building Behaviour?" *Behavioural Processes* 88 (1): 1–6.

Wegner, Daniel M. 2002. *The Illusion of Conscious Will*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Westbury, C., and D. C. Dennett. 2000. "Mining the Past to Construct the Future: Memory and Belief as Forms of Knowledge." In *Memory, Brain, and Belief*, edited by D. L. Schacter and E. Scarry, 11–32. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Whiten, Andrew, and Richard W. Byrne. 1997. *Machiavellian Intelligence II: Extensions and Evaluations*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wiener, Norbert. (1948) 1961. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2nd rev. ed. Paris/Cambridge, Mass.: Hermann and Cie/MIT Press.

Wills, T., S. Soraci, R. Chechile, and H. Taylor. 2000. "'Aha' Effects in the Generation of Pictures." *Memory & Cognition* 28: 939–948.

Wilson, David Sloan. 2002. *Darwin's Cathedral: Evolution, Religion, and the Nature of Society*. Chicago: University of Chicago Press.

Wilson, Robert Anton. <http://www.rawilson.com/sitnow.html>.

Wimsatt, William, and Beardsley, Monroe. 1954. "The Intentional Fallacy." In *The Verbal Icon: Studies in the Meaning of Poetry*. Lexington: University of Kentucky Press.

Wrangham R., D. Cheney, R. Seyfarth, and E. Sarmiento. 2009. "Shallow-water Habitats as Sources of Fallback Foods for Hominins." *Am. J. Phys. Anthropol.* 140 (4): 630–642.

Wright, Robert. 2000. *NonZero: The Logic of Human Destiny*. New York: Pantheon Books.

Wyatt, Robert, and John A. Johnson. 2004. *The George Gershwin Reader*. New York: Oxford University Press.

Yu, Wei et al. 2015. "Application of Multi-Objective Genetic Algorithm to Optimize Energy Efficiency and Thermal Comfort in Building Design." *Energy and Buildings* 88: 135–143.

Zahavi, Amotz. 1975. "Mate Selection – A Selection for a Handicap." *Journal of Theoretical Biology* 59: 205–214.

## Примечания

1. Одна из моих любимых загадок: четыре человека ночью приходят на берег реки. Через реку перекинут узкий мост, он может выдержать только двух людей одновременно. На четверых у них только один фонарь, и, поскольку на дворе ночь, им пользуются те, кто идет через мост. Все члены компании ходят с разной скоростью: человек А переходит мост за одну минуту, человек Б – за две минуты, Г – за пять минут, а Д – за целых восемь. Когда по мосту идут два человека, они должны двигаться со скоростью более медленного товарища. Вопрос: могут ли они все перейти по мосту за пятнадцать минут или быстрее?

2. Ник Лейн (британский биохимик и писатель, научный сотрудник университетского колледжа Лондона; многие его научно-популярные книги переведены на русский) описал в 2015 году поразительную историю эндосимбиотического происхождения эукариотов, которую я пропагандирую уже лет двадцать или около того. Сегодня мы можем быть почти уверены в том, что бактерия и архея были Адамом и Евой, а не просто двумя бактериями, как я частенько говорил.

3. Поскольку настоящая книга стала кульминацией полувековой работы над темой моих исследований, нормальная академическая практика требовала бы десятков вставок в тексте типа (Деннет, 1971, 1991, 2013). Однако подобное неумеренное самоцитирование привело бы к недопониманию. Мои выводы сделаны на основе выводов сотен других ученых, и я постарался указать источники, из которых были почерпнуты обсуждаемые идеи, собрав всю информацию о том, где я сам черпал свои мысли, в раздел Приложение: список литературы (стр. 415), для удобства читателя, которому будет любопытно, как формулируются аргументы.

4. Черчленд в своей книге 1979 года «Научный реализм и пластичность мозга» опубликовал соответствующие инструкции и диаграмму, которая позволит тем, кто ее прочтет, насладиться удивительным эффектом.

5. Работая с Ником Хамфри<sup>[230]</sup> несколько лет назад над тем, что тогда называлось «множественным расстройством личности»<sup>[231]</sup>, я ощутил практически непреодолимое искушение преувеличить все, что казалось сверхъестественным.

Ник ощутил то же самое. Я предполагаю, что люди, сталкиваясь с чем-то странным и тревожным, в попытке объяснить самим себе, что происходит, склонны вообще преувеличивать опасность, возможно, из-за подсознательного желания произвести впечатление на самого себя с целью приказать себе не игнорировать опасность и добраться до ее сути.

6. Авторство этой фразы принадлежит не Герману Герингу (и не Генриху Гиммлеру). Согласно «Википедии», этот приписываемый фашистским лидерам афоризм впервые упомянут в нацистской пьесе Ганса Йоста<sup>[232]</sup>.

7. Я еще много чего расскажу в этой книге о творческих замыслах – человеческих замыслах, – но не вернусь более к Разумному замыслу, последней волне креационизма. Он не заслуживает усилий по опровержению.

8. Николай Ренедо<sup>[233]</sup> предположил как-то в разговоре со мной, что главный посыл знаменитой статьи Гулда и Левонтина состоит в том, что надо «всегда быть готовым к гамбиту», и это, пожалуй, хороший совет для любого адаптациониста. Однако если Гулд и Левонтин на самом деле имели это в виду, им не удалось донести свою мысль до читателей как обычных, так и ученых. Большинство по-прежнему считают, что целью было развенчание адаптационизма как главного направления эволюционного мышления.

9. Биологи и философы часто пишут о терминологии «функций», и, хотя споры о допустимом не прекращаются, существует нечто вроде консенсуса о том, что эволюционные соображения тем или иным способом приводят к естественности тех или иных функций, а исторические данные и современные знания легализуют наличие определенных функций и у ископаемых. Хорошие работы биологов и философов на эти темы можно найти в сборнике Allen, Bekoff, and Lauder, 1998.

10. К примеру, биолог Ширли Тилгман<sup>[234]</sup> в своей Уотсоновской лекции<sup>[235]</sup> 2003 года сказала: «Когда вы рассматриваете любую часть этих двух сравниваемых геномов, становится очевидно, что эволюции пришлось проделать трудную работу, чтобы сохранить гораздо большую часть генома, чем могло бы быть объяснено генами и тесно связанными с ними регуляторными элементами... Ученым пришлось поломать голову, стараясь понять, что эволюция

имела в виду, уделяя столько внимания этим крошечным сегментам ДНК».

11. Философы, настроенные скептически по отношению к моей бескомпромиссной позиции по отношению к этому вопросу, могут прочитать недавнюю книгу Т.М. Сканлона «Реальный взгляд на причины» (Т. М. Scanlon «Being Realistic about Reasons», 2014). В ней они найдут исчерпывающий анализ проблем, с которыми сталкивается тот, кто игнорирует практические причины и концентрируется на иллюзии существования моральных.

12. Я ошибочно идентифицировал этого автора почти тридцать лет как Роберта Беверли Маккензи, и очень благодарен корректорам издательства «Нортон» за исправление ошибки.

13. В научном жаргоне распространено утверждение, получившее название тезиса Черча-Тьюринга и сформулированное логиком Алонсо Черчем: «любой эффективный процесс может быть вычислен машиной Тьюринга» – хотя многие процессы вычислить невозможно, поскольку это может занять слишком много времени. Поскольку наше понимание эффективного процесса (в основном компьютерной программы или алгоритма) неизбежно носит интуитивный характер, этот тезис не может быть доказан, но практически повсеместно принят, и вычислимость Тьюринга считается обычно допустимым операционным определением эффективности.

14. Гауди умер в 1926 году, но оставил после себя чертежи, инструкции и модели, которые до сих пор служат руководством по достраиванию незавершенного собора; Тьюринг ушел из Национальной физической лаборатории до окончательной сборки Pilot ACE, однако оставил все указания по завершению работ.

15. На самом деле Селларс различал «донаучную, некритичную, наивную концепцию человека-в-мире... [которую] следовало бы назвать «первичным» образом (1962, стр. 6ff), от того, что он называл декларируемым образом, «уточненным или утонченным» по сравнению с первичным. Этим различием он подчеркивал тот факт, что философы тысячелетиями критически осмысливали эту наивную концепцию, так что «декларируемый» образ не был просто народной метафизикой.



16. Я согласен, что это мое утверждение звучит несколько безапелляционно; я не вижу оснований утверждать, что деревья и бактерии обладают системами контроля, более схожими с нашим разумом, чем с системой контроля лифта, тем не менее, я склоняюсь к тому, что это вполне возможно. Я полагаю, что вероятность этого невелика, но не равна нулю, и я готов взять на себя этот риск.

17. Цель проекта Дугласа Лената СУС (проект по созданию объемной онтологической базы знаний) – создать именно такой искусственный интеллект, и после тридцати лет работы сотен кодировщиков (они получили прозвище СУСлисты) в память машины внесены более миллиона вручную обработанных элементов, данных и логических конструкций.

18. Вокруг употребления термина «оптимальный», используемого для определения «достаточно удачных» продуктов естественного отбора, идут споры. Процесс естественного отбора не может «принимать во внимание все» и действует постоянно, и нет никакой гарантии, что он найдет оптимальное решение для некой специфической задачи; при этом он работает поразительно хорошо, намного лучше, чем разумные люди-творцы, которые стремятся к тому самому оптимальному решению.

19. Легендарный программист Чарльз Симони, разработчик Microsoft Word, более двадцати лет посвятил созданию того, что он назвал Intentional Software (букв. «Интенциональное программное обеспечение»), которое в идеале должно было бы решить проблему или существенно упростить ее. Тот факт, что несколько десятилетий высококвалифицированного труда команды профессионалов не дали существенного результата, демонстрирует, что задача чрезвычайно сложна и трудна.

20. Эволюция использует «веер возможностей», см. статью Kauffman (2003).

21. Как я могу так рассуждать об эволюции, способна она предвидеть или нет, когда она, само собой, не обладает никаким видением вообще? Конечно, не следует по отношению к эволюции употреблять такие слова, как «интенция», «намерения», и просто заявить, хоть и менее эффектно, что высокоизменчивая среда не снабжает естественный отбор никакой информацией о будущих условиях, которые естественный отбор мог бы (совершенно бездумно) использовать (см. главу 6).

22. Известный термин «Вигская интерпретация истории» относится к восприятию истории как истории прогресса, оправдывающего цепь событий, приведших к ситуации, которой гордится интерпретатор. О применении этого термина в теории адапционизма в эволюционной биологии, как разумном, так и сомнительном, см. работы Cronin (1992) и Griffiths (1995).

23. В работе *Colgate and Ziock* (2010) дается краткая, но весьма полезная история определений и терминологии в области информации, основанная на разработках Шеннона и Уивера.

24. Джулио Тонони (Giulio Tononi, 2008) предложил математическую теорию сознания как «интегрированной информации», она по-новому использует теорию шеннона и имеет весьма незначительное влияние на *содержания*: она измеряет объем Шенноновской информации, которым система или устройство обладают о своем предыдущем состоянии – о состоянии всех своих органов или частей. Я понимаю это так: теория Тонони предполагает цифровую, но не обязательно двоичную, систему кодирования, при условии наличия исчисляемого набора исходных состояний.

25. Например, вирус Эболы мимикрирует под фрагмент клетки, находящейся в состоянии апоптоза (то есть умирающей), чтобы быть «пожранным» фагоцитами, клетками, поглощающими разный мусор, и спокойно перемещаться по телу как на машине (Misasi and Sullivan, 2014). Существует множество хорошо изученных примеров того, как вирусы и бактерии камуфлируются и мимикрируют, и биотехнологи научились уже копировать их стратегии, создавая особые наносредства для лечения – в противном случае лекарства были бы атакованы иммунной системой организма.

26. Представьте себе огромные зубы, которые вдруг появились у некоего организма: требующиеся для этого дополнительные материалы, энергия, чтобы переместить этот материал в нужное место, не считаются семантической информацией, однако контроль развития, направляющий эти изменения, вполне считается.

27. Клуб молодых ученых Ratio Club был основан в 1949 году неврологом Джоном Бейтсом в Кембриджском университете, в него вошли Дональд Маккей, Алан Тьюринг, Грей Уолтер, И. Дж. Гуд, Уильям Росс Эшби, Хорас Барлоу и другие. Вообразите, на что были похожи их собрания!

28. Наука очень мощно расширила наши возможности выявлять значимые сведения. Ребенок может вычислить возраст дерева, сосчитав круги на срезе, а эволюционный биолог – узнать примерно, сколько миллионов лет назад жил общий предок двух птиц, сравнив их ДНК. Эта информация о продолжительности процессов не играет никакой роли в существовании дерева или птицы: эти данные не для них, однако они стали информацией для нас.

29. Колгейт и Циок (2010) защищают свое определение информации, как «то, что отобрано», которое, несомненно, во многом совпадает с моим определением, однако, чтобы приблизить его к тем ситуациям, что рассматриваю я, термин «отобрано» может ввести в заблуждение.

30. Общеизвестно, что Гибсон не просто игнорирует вопрос касательно того, какой внутренний механизм обеспечивает этот сбор; он порой просто отрицает, что в этом вопросе есть какие-либо неясности, которые надо бы прояснить. Слоган радикальных последователей Гибсона гласит: «Дело не в том, что у вас в голове; дело в том, где сама голова». Я не разделяю эту точку зрения.

31. Я благодарен Киму Стерельни и Дэвиду Хейгу за то, что они привлекли мое внимание к этим фактам.

32. Потенциально полезная информация возникает даже на молекулярном уровне. Дэвид Хейг в своем буквально завораживающем эссе «Социальный ген» (The Social Gene. David Haig, 1997) разрабатывает способы ее использования на самых глубоких уровнях, исследуя тему, которую он называет *«стратегической генной концепцией»*. Он отмечает, что «возникновение молекул, которые стали способны отличать самих себя от очень близких по строению молекул, привело к расширению доступных генам стратегий и сделало возможной эволюцию крупных многоклеточных тел» (стр. 294). Если у них нет доступной для обработки информации, гены неспособны мутировать, образовывать соединения даже с минимальным шансом на успех – Мать-Природа предвосхитила принципы расстрельных команд.

33. Спасибо Рону Планеру (Ron Planer) за его примечание.

34. Определение Колгейта и Циока (Colgate and Ziock, 2010) содержит условие, которое я решительно отрицаю: «Чтобы собранная информация могла быть использована, ее следует хранить (записывать); а иначе нет никакого способа

определить, что было собрано и как» (стр. 58). Все зависит от того, что как понимать «хранить (записывать)». Я бы сказал, что информация о строительстве гнезда хранится и передается у птиц по наследству, но она никак не записана (как информация именно о строительстве гнезда). Как мне напомнил Пол Оппенгейм (Paul Oppenheim, в личной переписке), что в своих классических «Воспоминаниях» Ф. Ч. Бартлетт (F. C. Bartlett. *Rememberin*, 1932) настаивал на том, что воспоминание – это отнюдь не что-то извлеченное из некоего хранилища («памяти») в мозгу.

35. Роберт Матаи (Robert Mathai) отмечает (в личной переписке), эволюционный процесс не производит совсем уж отбросов, это скорее плавающие обломки, которые лишь спустя определенное время начинают казаться совсем ненужными. Их предусмотрительно выбрасывают за борт, однако сам факт выбрасывания показывает, что они все-таки пригодились – спасли корабль.

36. Я использую обычно слово VAST (огромный), аббревиатуру из английского выражения Very much more than ASTronomically (намного больше, чем в астрономической степени) для обозначения конечных, но почти невообразимо больших чисел, например количества микросекунд, прошедших с момента Большого взрыва, или электронов в видимой Вселенной (Dennett, 1995, стр. 109). Вавилонская библиотека конечна, но огромна. Исчезающе малый – противоположность (как бесконечно малое по отношению к бесконечному).

37. Я обнаружил, что некоторые люди сопротивляются плавающему обоснованию того, почему именно самки оценивают, а самцы – напыщенно и затратно себя рекламируют: асимметричные инвестиции в родительство. У тех видов, у которых самки тратят больше времени и сил на выращивание потомства, чем самцы (производство яиц против производства спермы, выкармливание молоком, вынашивание, воспитание и так далее), самки должны относиться к выбору тщательнее, чем самцы. Самка может снести ограниченное количество яиц или выносить определенное количество детенышей, и если она выберет не слишком хорошего самца, она исчерпает значительную часть своих ресурсов, в то время как самец, выбрав самку не из первых рядов, потратит лишь немного своего драгоценного времени и ему придется восполнить запасы спермы. У видов, у которых родительские обязанности

важны для обоих полов, самцы и самки стараются хорошо выглядеть и эффективно действовать в одинаковой степени.

38. Генеалогия артефактов, конечно, не похожа на генеалогию живых существ, однако сходство между созданиями обоих типов поразительно. Оно станет темой следующей главы.

39. Разница между компилирующими и интерпретирующими языками программирования раньше была большой, но для наших задач она не имеет значения, и большинство современных языков программирования уже давно представляют собой гибрид. Программы-компиляторы получают весь исходный программный код как входные данные и на выходе выдают готовый машинный код. Интерпретирующий язык компилирует каждую инструкцию по мере ее составления (иногда это называется построчной компиляцией), позволяя программисту проверять выполнение каждого задания по мере его написания, что делает разработку простой и удобной (иногда) и малозатратной (иногда) при максимальной эффективности программы. Lisp изначально был интерпретирующим языком.

40. Особенно забавно выглядит в этой ситуации тот факт, что компьютеры, играющие в шахматы, не могут отказаться от безнадежных партий! Их «операторы» предусмотрели возможность вмешательства в случае безнадежной ситуации – ведь программа не ведает стыда.

41. Существует и антибайесовская статистика, и ее последователей смущает «субъективность» отправной точки: обладая вашим сегодняшним опытом, что вы можете сказать по этому поводу? Где вы берете ваши познания, и что, если я не согласен? Ясный и доступный обзор этих и других возражений дан в работе Джелмана (Gelman, 2008). Эти возражения неприменимы для случая байесовского типа мышления, которое разработано специально для трудной ситуации, в которую попадает существо, несущее на себе благословение (или проклятие) в виде набора истин, и вопрошающее, что же делать дальше. Субъективность – неотъемлемое свойство возникающих в процессе созидания проблем.

42. Конечно, есть и скептики. Домингос (Domingos, 2015) подчеркивает, что внедрение байесовских вероятностей сильно зависит от алгоритма МСМС (методы Монте-Карло с марковскими цепями<sup>[236]</sup>), алгоритма грубой силы, который управляет тяжелой работой, но «не имитирует никакого

реального процесса» (стр. 164). «Байесовцы должны благодарить за растущую популярность их методов, прежде всего, МСМС» (стр. 165). Возможно, однако с тех пор как начались попытки имитировать массивную параллельную структуру, использование МСМС стало почти вынужденным шагом.

43. Существует несколько различных вариантов использования устаревшего кода; иногда он вставляется в программу, но выполняет лишь ограниченные функции (например, позволяет программе работать на устаревшей платформе).

44. Одним из множества достоинств подробнейшей модели, предложенной Элиасмитом<sup>[237]</sup> в его новаторской работе «Как построить мозг» (Chris Eliasmith «How to Build a Brain», 2013) стала «архитектура семантического указателя», учитывающая разнообразие пониманий (способов восприятия и контроля) животного мира и предполагающая возможности использования пластичности мозга захватчиками, словами и другими мемами. Это вовсе не лингвоцентричная модель интеллекта с самого начала. Описание деталей того, каким образом это могло бы работать, могли бы заполнить еще одну книгу.

45. Форма Древа Жизни, которое кажется на первый взгляд перевернутым с ног на голову, с предками, занимающими на ветках более высокие места, чем их потомки, вовсе не является странной, однако, если это вас беспокоит, вы можете перевернуть диаграмму на бок. Я никогда не видел горизонтальной кладограммы, в которой время шло бы справа налево, но, возможно, они используются в текстах на арабском или иврите.

46. Чтобы подчеркнуть порой весьма важное техническое различие, мы разберем предложение типа «на дворе трава, на траве дрова», в котором мы видим две единицы типа «на» и четыре единицы типа «в». Единицы, как и типы, представляют собой абстракции, не конкретные сущности. Аналогичное различие можно обнаружить (что часто игнорируется и приводит к путанице) в ситуации с генами. При первом приближении у каждого из типов ваших генов в каждой из ваших клеток есть по крайней мере, один маркер, а также множество цепочек одной и той же последовательности кодонов в вашем геноме. К примеру, дупликация генов, которая играет решающую роль во многих инновационных эволюционных

процессах, представляет собой амплификацию, то есть многократное повторение простого копирования генного маркера в виде миллиардов дубликатов маркеров в клетках потомства. Для большей ясности см. Dawkins (2004).

47. Вообразить себе это явление поможет сравнение с программой Shazam, распознающая в смартфонах музыку, которую проигрывают по радио. Сигнал, передаваемый микрофоном, совершенно не обязательно должен быть «превращен обратно в звук», чтобы быть идентифицированным программой.

48. Нам уже известно, что в мозгу есть области, в которых хранятся разные типы слов для обозначения еды, музыкальных инструментов, орудий (когда область поражает инсульт или травма, возможна селективная потеря ряда обозначений), поэтому ваши токены «скрипка» могут располагаться там же, где мои; однако было бы слишком оптимистичным ожидать, что обнаружение «скрипки», «трубы» или «банджо» в моей голове сможет помочь исследователям найти другие термины в вашей.

49. Проблемные коннотации повседневного термина «слово» побудили Джекендоффа предложить технически более точный термин «лексическая единица» и дать ему определение. К примеру, не все лексические единицы можно произнести.

50. Гоминиды – это группа приматов, в которую входят шимпанзе и другие обезьяны; более узкая ветвь гомининов сформировалась примерно шесть миллионов лет назад, и в нее вошли люди и их ближайшие предки.

51. Симбионты разделяются на три вида: паразиты вредны для приспособляемости хозяина; комменсалы нейтральны (но питаются с барского стола), а мутуалисты приносят хозяину пользу, повышая его генетическую приспособляемость.

52. Я имею в виду семантическую информацию в широком смысле слова, как она описана в главе 6. Я пишу о (семантической) информации о синтаксисе, фонологии (если младенец слышит), прагматике, контекстах и значениях (семантических) усваиваемых понятий.

53. Дикон (Deacon, 1997) дает отличное описание. Я советую также ознакомиться с другими работами Дикона (Deacon, 2003), Деннета (Dennett, 2003b) в издании *Depew and Weber, ed., Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. В более свежей работе *Behavioral and Brain*

*Sciences Target Article* ее авторы Кристиансен и Чатер (Christiansen and Chater, 2008) активно защищают усиленную версию тезиса, рассматривая в том числе альтернативы и формулируя впечатляющий выбор возможных ответов на спорные вопросы.

54. Именно так особенно ярко проявляется «нисходящий» принцип разумного созидания из проекта GOFAI (дословно: «старый добрый искусственный интеллект» – отрасль искусственного интеллекта, обычно ориентированная на работу с символами. – *Перев.*): если вы полагаете, что знания некоего действующего агента представляют собой набор аксиом и теорем типа Евклидовой геометрии, вам, конечно, потребуется «определиться с терминологией». Тот факт, что проект СУС (проект по созданию базы знаний для ИИ) собрал тысячи определений, закодированных в виде базы данных, свидетельствует о том, что многие ученые до сих пор полагают, что ИИ нисходящего типа можно создать.

55. Примечание: та самая удачная находка может быть «очевидна» для естественного отбора, однако совершенно непонятна исследователям. Никогда не забывайте Второе правило Орджела<sup>[238]</sup>: эволюция умнее нас.

56. См. работу Cloud (2015), в которой эти выводы получили развитие. Эта работа стала важным дружеским подспорьем к моим ранним кратким заметкам о приручении слов, это никак не опровержение; однако между нами по-прежнему есть некоторые разногласия, которые будут улажены позднее.

57. Возможно, это слишком сильно сказано: на свете могут существовать языки, в которых нет слов для обозначения самих слов, и носители этих языков не обращают внимание на то, что язык может быть разделен на отдельные части! Во многом это похоже на ситуацию в школе, когда детей учат «проверочным» словам для усвоения орфографии: им нужно понять, что то, что столь естественно произносится, состоит из многократно используемых частей. Эта народная лингвистика не столь же очевидна для всех, как для нас, занудных буквоедов.

58. Эти оценки часто становятся результатом свободно плавающей рациональности, а не того, в чем потребитель сознательно уверен. Доверчивый ребенок может стать жертвой обманщика только потому, что еще не успел научиться отличать ложь от правды.



59. Многие годы эту враждебность вдохновлял уже покойный Стивен Джей Гулд, чья кампания против «дарвиновского фундаментализма» и Докинза, как его представителя, убедила многих небиологов поддержать якобы более экуменическую и гуманистическую версию дарвинизма Гулда. На самом деле навязанная аура «гуманистичности» внесла в его версию изрядную долю искажений. Сам Гулд заявлял, что «понимает смутно», как человеческая культура вписывается в развивающийся мир. Если вы хотите понять это более четко, оставьте Гулда и следуйте за Докинзом.

60. Эволюционная теория Уилсона – это не эволюция мемов, скорее, теория «многоуровневого группового отбора». Как я уже отмечал (2006, стр. 181–188), условия, необходимые для подобного отбора, встречаются редко и требуют слишком много «поколений» (групп, не индивидуумов), чтобы стать эффективными в течение исторического времени. К тому же Уилсону все равно нужны мемы для обоснования его теории, поэтому нет никаких веских причин не признать эволюцию мемов подходящим – для дарвиновской эволюции функциональных социальных групп – феноменом.

61 Я ошибочно считал, что Аллен писал о полинезийских каноэ, когда впервые процитировал пассаж в своей книге (Dennett, 2013). Роджер Деpledж обратил мое внимание на то, что Аллен (псевдоним Эмиля Огюста Шартье) писал «не о полинезийцах, а о бретонских рыбаках на острове Груа (47° 38' N, 3° 28' W) в провинции Лорьян».

62. История техники и изобретений изобилует примерами, когда ошибочная теория блокировала инновации на десятилетия и даже столетия. К примеру, если «здравый смысл» подсказывает вам, что плыть против ветра невозможно, вы даже не будете пытаться создать нечто новое, что помогло бы преодолеть «невозможность».

63. Ричерсон и Бойд (Richerson and Boyd, 2005) пишут, что «метод рационального выбора служит ограничителем культурной эволюции», стр. 175.

64. Очевидно, что ни одному человеку не нужно сегодня знать все мемы, которые поддерживают человеческую жизнь, поскольку уже давно разделение труда и знаний позволяют людям заниматься каждому своей специальностью. Робинзон Крузо – восхитительный мысленный эксперимент во многих отношениях, который наглядно показывает, насколько зависим

стал человек уже в XVII веке от множества различных навыков, которыми вряд ли способен овладеть кто-то один.

65. К примеру, Уилсон настаивает на том, что «детали [курсив мой] кальвинизма лучше объясняются с помощью групповой адаптации, чем какой-либо иной гипотезы (стр. 119); однако лишь некоторые из этих многочисленных деталей имеют какое-либо отношение к групповой солидарности.

66. Или, как смеются Ричерсон и Бойд: «Если вы хотите улучшить генетическую приспособленность ваших детей, ради бога, не помогайте им делать домашние задания!» (Richerson and Boyd, стр. 178).

67. Существует множество легенд о том, как собаки рискуют жизнью во имя хозяев и даже жертвуют собой; они – важное исключение из обобщений. Собаки во многом похожи на людей, больше, чем другие одомашненные виды (включая кошек), и это не случайно: их бессознательно отбирали по принципу сходства тысячи лет. По иронии судьбы, у видов *Homo sapiens* и *Canis familiaris* есть и другое поразительное сходство: несмотря на способность подчинять размножение высшим целям, они гораздо способнее к нему, чем их неодомашенные родичи.

68. «Технология – это дар Бога. После дара жизни это, вероятно, самый величайший из его даров. Она – мать цивилизации, искусства и наук», – Фриман Дайсон (Freeman Dyson, 1988). Дайсон хотя бы полагает, что наши способности растут из технологии, а не из иного источника.

69. Подобная система должна бы обладать любопытным цифровым свойством: ридеры-райтеры, распознающие текст – любовные письма и угрозы убийством, – зашифрованный бинарным кодом, совершенно не должны понимать само послание. Оно может быть написано шифром или, к примеру, быть электронным письмом на шведском языке.

70. В городке Ридинг, в штате Пенсильвания, вдоль хребта проходит дорога под названием Скайлайн-Драйв (Skyline Drive), ископаемый след старого значения слова. Сколько на свете существует городов, которые стоят на берегах рек и оканчиваются на ford («брод»), напоминая о том, как там когда-то люди пересекали водное препятствие.

71. Ричард (Richard) показывает в своей работе, что критику У. В. О. Куайном<sup>[239]</sup> (W. V. O. Quine, 1951) пресловутой

аналитико-синтетических различий в философии языка можно рассматривать как распространение анти-эссенциализма Дарвина на философию. Эрнст Майр<sup>[240]</sup> настаивал на том, что популяционное мышление должно заменить жесткую таксономию всех природных видов.

72. Сьюзан Зонтаг в своем сборнике эссе «О фотографии» (1977) рассуждает об огромном эпистемологическом скачке, совершенном в науке благодаря появлению высокоскоростной фотографии (наряду с микроскопами и телескопами). «Замораживание» времени не менее ценно, чем расширение пространства. Недавняя разработка биноклей, стабилизирующих изображение, дает аналогичное преимущество: название судна совершенно невозможно распознать при обычном увеличении, когда оно прыгает на волнах, но недолгая фиксация картинка позволяет его легко прочесть.

73. Я обнаружил, что некоторые мои студенты почувствовали себя оскорбленными этим самодовольным обобщением и заявили, что мы просто не можем знать, что, к примеру, дельфины не обладают сложной речью, подобной нашей. Я пошел навстречу. Да, дельфины наверняка обладают речью и интеллектом, равными нашим, вдобавок они проделали воистину героическую и блестящую операцию по сокрытию этого факта от нас, жертвуя собой даже в тех случаях, когда пара предложений, болтовня парочки дельфинов могли бы спасти их жизни или жизни сородичей (на самом деле, некоторые эксперименты показывают, что дельфины обладают способностью информировать друг друга о недоступных им возможностях).

74. Как я уже отмечал, Ричерсон и Бойд предпочитают не использовать термин «мем», они описывают «дискретную, поддающуюся передаче геноподобную сущность» (стр. 63), однако признают, что «необходимо прийти к соглашению» как называть «информацию, хранящуюся в человеческом мозгу». Поскольку мы допускаем использование термина «мемы» (см. стр. 146–149 настоящей книги), мы не принимаем чью-либо сторону в этом споре, допуская их право на иное мнение. Я опираюсь на определение *Оксфордского академического словаря* и использую его для бесед о мемах. Я считаю весьма полезным перечитать книгу *Not by Genes Alone* с использованием терминологии мемов, чтобы понять, в каких

моментах сохраняются разногласия. Все существенные возражения я уже рассмотрел в главе 11.

75. «Это нуклеотиды изобрели людей, чтобы иметь возможность размножаться даже на Луне» (Sol Spiegelman, цитируется по Eigen, 1992, стр. 124).

76. Некоторые любопытные сложности, обнаруженные в системе копирования ДНК, стали результатом войны продолжительностью миллиарды лет, гонки вооружений между самовлюбленной ДНК, которая «хочет» просто размножиться, не тратя силы на поддержание и выживание организма в целом, и охранительной системой, которая эволюционировала специально для того, чтобы удержать несговорчивую ДНК от перегруза генетической системы. Восхитительный анализ можно прочитать в книге Барта и Триверса «Конфликт генов. Биология себялюбивых носителей генетики» (Burt and Trivers, *Genes in Conflict: The Biology of Selfish Genetic Elements*, 2008).

77. *Бездумное копирование всего подряд* оборачивается постепенно паразитально эффективной стратегией. Компетентные индивиды (или обладатели поведенческого понимания) скоро утратят свои преимущества перед простыми копирами (Rendell et al., 2010).

78. Ричерсон и Бойд отмечают, что некоторые эксперименты с людьми и голубями (Kameda and Nakanishi, 2002, например) демонстрируют аналогичное разделение труда в условиях отсутствия общения между участниками.

79. Блэкмур<sup>[241]</sup> (Blackmore, 1999) развивает гипотезу, что язык мог образоваться из мемов-паразитов, которые постепенно превратились в мутуалистов.

80. Являются ли призывы верветок врожденными или выученными реакциями? Крики в изолированных популяциях верветок очень схожи, что наводит на мысль об их врожденном закреплении, однако взрослые мартышки демонстрируют более высокую степень избирательности по отношению к крикам, чем молодые, и чаще их издают, поэтому, как обычно, можно охарактеризовать ситуацию как переходную между «инстинктом» и «выученным поведением»; это не дихотомия (Seyfarth, Cheney, and Marler, 1980; Cheney and Seyfarth 1990).

81. Херфорд не боится использовать язык интенций для описания (обычно свободно плавающей) рациональности в поведении животных и маленьких детей. Например: «И вот,

скалящий зубы видит, что, когда он скалится, другой пес либо подчиняется, либо принимает позу подчинения... сигнал распознается обоими без звуков... Мы не приписываем никаких сознательных обдумываний животным, хотя «антропоморфный» подход весьма подходит для описания ритуализации сигналов» (стр. 141).

82. Среди исследователей, которые достигли значительных успехов в изучении этой terra incognita, связи языка и мышления, следует назвать Джекендофф (Jackendoff, 2002, 2007, 2007b, 2012) и Милликен (Millikan, 1984, 1993, 2000, 2000b, 2002, 2004, 2005 и последующие публикации).

83. Это сознательное любопытство? Не обязательно: это может быть просто проявление эпистемологического голода и свободно плавающего многообразия, «мотивирующего» исследования всех животных.

84. Осуществимость подобного процесса известна с момента открытия «латентного семантического анализа» Ландауэром и Дюмэ (Landauer and Dumais, 1998), предшественника алгоритмов «глубокого обучения», применяемых сегодня в программах IBM Watson, Google Translate и множестве других интересных приложений (см. главу 15).

85. См. также статью Кристиансена и Чатера «Язык, сформированный мозгом» (Christiansen and Chater, «Language as Shaped by the Brain», публикация в издании Behavioral and Brain Sciences, 2008), и комментарии к ней, в них развернулись жаркие дебаты о том, какая из эволюций – культурная или генетическая – сыграла главную роль в создании наших лингвистических способностей. Кристиансен и Чатер отстаивают позицию, во многом созвучную моей, однако временами не совсем верно трактуют теорию мемов (детали см. в Blackmore, 2008) и переоценивают роль генетической эволюции. Я убежден, что техническое устройство (передающиеся по наследству изменения в мозгу) следует за программным обеспечением (распространяющиеся в виде культуры изменения в мозгу), однако сегодня еще не существует способа установить реальные пропорции в сочетании двух эволюций. Перефразируя Гибсона, можно сказать, что в звуках заключена информация, и в голове должно существовать устройство для ее извлечения, но мы пока не знаем, как много информации содержится/вмещается в него.

86. Важно напоминать самим себе, что существует вероятность того, что современные шимпанзе и бонобо утратили когнитивные способности и любознательность в течение последних шести миллионов лет, что отделяют их и нас от нашего общего предка. Пещерная рыба, чьи предки могли видеть, сегодня слепа. Например, население, оказавшееся изолированным на островах, там, где около 10 тысяч лет назад обрушился перешеек между Австралией и Тасманией, начало постепенно сокращаться и утратило технологии, которыми владело тысячелетиями, такие как лук и стрелы, лодки, и, возможно, даже способность поддерживать огонь (см. Diamond, 1978, Henrich, 2004, 2015, Ridley, 2010 – детали исследований впечатляют).

87. Это высказывание отдает тавтологией: жизнь начиналась и умирала, начиналась и умирала, начиналась и умирала, пока случайно ей удалось не умереть, поскольку ей удалось сохранить достаточно правильных свойств, удержавших ее от смерти. Не очень информативное, но и не бессмысленное утверждение, поскольку последовательно и даже утвердительно (в принципе), как альтернатива любого небесного чуда происхождения жизни.

88. «Скрытое поступление» информации играет важную роль в юморе. См. Hurley, Dennett, and Adams, 2011.

89. В книге Аззуни излагаются взгляды, во многом схожие с моими (например, рассуждение о словах, как инструментах, стр. 83), и некоторые его выводы, например его отказ от различий между типами-токенами, могут вполне быть взяты на заметку в качестве тем для дискуссий, вкупе с некоторыми его новшествами, такими как отказ от количественных оценок и приверженности онтологии (см. разнообразные отступления методологического характера).

90. Спербер и Уилсон считают, что важную роль играет некая модель понимания. Они утверждают: «Мы считаем, что все человеческие существа стремятся к максимально эффективному использованию информации. Это не зависит от того, осознают ли они эту потребность; на самом деле самые разные и изменчивые интересы отдельных личностей преследуют именно эту постоянную цель вне зависимости от изменяющихся внешних условий». «Аззуни акцентирует внимание на том, что Спербер постулирует модель оптимальности, которая «противоречит модели тестируемости.

На самом деле всякий когнитивный процесс (появившийся в результате действия эволюционных факторов) будет напоминать оптимальную стратегию с учетом затрат на обработку данных по сравнению с выгодой, которую он приносит» (стр. 109).

91. Когда я составлял мою книгу, я получил копию книги Петера Каррутера «Центрированный разум» (Peter Carruther, *The Centered Mind*, 2015). Беглый просмотр книги показал, что она содержит отличные идеи, порой почти гениальные, превосходящие мои собственные выводы о том, как человеческая способность рассуждать с самим собой подарила нам уникальные когнитивные способности. Тщательное изучение его утверждений выходит за рамки этой книги, но оно совершенно необходимо. В приложении я публикую список заслуживающих внимания новых книг, которые просто не успел включить в мой обзор.

92. Недавние эксперименты показали наличие у птиц и млекопитающих рудиментарных способностей к самоосознанию. В частности, животные, которых ставили перед выбором из двух вариантов – потенциально опасного, но с хорошей наградой, и более умеренного, – они выбирали второй, в случае если у них были основания не доверять собственным догадкам (Crystal and Foote, 2009; and other essays in Cook and Weisman, 2009).

93. Можно еще вспомнить чудесный образ одного из диалогов Платона («Теэтета»<sup>[242]</sup>), в котором он сравнивает знание с пространством, заполненным птицами; это все ваши птицы, но прилетают ли они всегда по вашему зову?

94. Описанные случаи дают обильную пищу для дебатов и различных выводов. Известны исторические факты, которые могут служить основанием для приписывания некоторым людям лидирующей роли не столько *в изобретении, сколько в усовершенствовании или распространении мема*, либо с помощью указа (когда местный правитель вводит новую валюту или календарь), либо посредством активного использования (в случае внедрения письменности или математических методов). Если взять совсем недавний пример – вице-президент Альберт Гор не «изобретал Интернет» и никогда не утверждал этого, но он заслужил благодарность потомков за его активную поддержку и популяризацию.

95. Один студент попросил меня привести пример заразного культурного мусора, от которого трудно избавиться, и

я ответил: «Короче, ну это, типа, как вы говорите, такие слова, которые, типа смысла, короче, не имеют». На это он ответил: «Я, короче, понял суть, но, типа, пример хотел».

96. Писатели запечатлели некоторые из этих историй в известных книгах: поэма Роберта Браунинга об Андреа дель Сарто («безупречном» художнике, жившем в тени Рафаэля и Микеланджело) и пьеса Петера Шаффера «Амадей», художественная версия мучений Антонио Сальери, затмеваемого юным Моцартом.

97. Исследование причинных связей и нормативности, начатая Селларсом в Питтсбурге, вместе с Брэндомом, Макдауэллом и Хаугландом, никогда не затрагивала, насколько я знаю, эту весьма важную человеческую привычку систематически создавать ложные идеологии, когда потребность в причинах не может быть удовлетворена существующим их выбором.

98. Датский научный журналист Тор Нёрретрандерс опубликовал в 1991 году на датском языке книгу «Иллюзия пользователя: подгонка сознания по размеру» (Tor Nørretranders. User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size); в том же году вышла моя книга «Объясненное сознание» (Consciousness Explained), в ней излагалась моя концепция сознания как иллюзии пользователя. Ни один из нас просто не мог сослаться на другого, это очевидно. Английский перевод книги Нёрретрандерса вышел только в 1999 году. Как я уже писал в моей книге (стр. 311), среди тех, кто поддерживает эту идею, также Косслин (Kosslyn, 1980), Мински (Minsky, 1985), Эделман (Edelman, 1989).

99. В настоящее время уже проведено большое количество экспериментальных и теоретических исследований на тему ментальных образов (Roger Shepard, Stephen Kosslyn, Zenon Pylyshyn и другие).

100. Операционализм был предложен некоторыми позитивистами-логиками еще в 1920-х годах, он предполагал, что мы не знаем значения термина, пока мы не найдем операцию, для определения которой мы можем его использовать, чтобы определить, применим ли он к чему-нибудь. Некоторые заявляли, что тест Тьюринга следовало рассматривать как *операционалистское определение* интеллекта. «Операционалистская ловкость рук», против которой предостерегал Сёрл, – это утверждение того, что мы не можем



утверждать, что такое сознание до тех пор, пока не сможем выяснить, как мы можем узнать о нем у других. Правда, альтернатива Сёрла сама представляет собой милейший образчик операционализма: *Если я хочу знать что такое сознание, мои меры будут простыми. Я загляну внутрь, и то, что я там увижу, – это и будет сознание!* Это сработает с ним, конечно, но не с другими.

101. Simon Singh, “The Whole Story,” <http://simonsingh.net/books/fermats-last-theorem/the-whole-story/>, самая доступная на сегодня версия отчета, опубликованного в журнале Prometheus.

102. Программа Watson, в частности, обладает несколькими специализированными уровнями самоконтроля: она должна проверять свою «уверенность» в правильности ответа каждого кандидата и может также регулировать порог уверенности, соглашаясь на больший или меньший риск при ответе. Я не хочу, чтобы у вас осталось представление, что это простая программа: она многослойная, сложная, умная программа.

103. Фантастический фильм Спайка Джонза «Она» (2013), в котором в главной роли снялся Хоакин Феникс, а голосового помощника типа Siri в его телефоне озвучила Скарлетт Йоханссон, и в котором герой влюбился в это воображаемое существо, – одна из лучших иллюстраций этого вопроса на сегодня, наряду с «Из машины» Алекса Гарланда.

104. Сибрайт подчеркивает, что ни одна группа шимпанзе или бонобо не способна проявить толерантность к чужакам – даже представителям своего вида, не являющимся членами семьи или членами группы, – а мы подвергаем себя этому испытанию ежедневно, и это глубокое различие. (Относительное) спокойствие, с которым многие копытные виды толпятся вместе на водопое, – это не доверие; это инстинктивное безразличие к знакомым не-хищникам, больше похожее на наше отношение к деревьям и кустам, чем на наше отношение к другим людям. Доверие – это явление культуры, как я писал в главе 7.



# Примечания

Книга также издана на русском языке в издательстве АСТ, 2019. – *Прим. ред.*

Пол Б. Маккриди (1925–2007) – американский инженер, авиаконструктор, создатель первого в мире летательного аппарата, управляемого мускульной силой человека. Аппарат «Госсамер Кондор», сконструированный Маккриди совместно с Питером Лиссаманом из компании AeroVironment, Inc., выполнил условия премии Кремера, учрежденной в 1959 году для создателей мускульных летательных аппаратов. Специфические требования премии состояли в том, что аппарат должен был пролететь не менее мили на определенной высоте. Аппарат создан в 1970-х годах и пролетел положенное расстояние в 1977 году. Кроме «Кондора» Маккриди сделал еще несколько подобных летательных аппаратов на мускульной силе и солнечных батареях, его «Госсамер Альбатрос» перелетел через Ла-Манш. – *Здесь и далее примечания переводчика, если не оговорено другое.*

Стивен Джей Гулд (1941–2002) – известный американский палеонтолог, биолог-эволюционист и историк науки, преподавал в Гарвардском университете, работал в Американском музее естественной истории в Нью-Йорке. Совместно с Нильсом Эдриджем разработал теорию прерывистого равновесия, согласно которой большая часть эволюционных изменений происходит за небольшие промежутки времени по сравнению с гораздо более длительными периодами эволюционной стабильности. Гулд является одним из самых цитируемых ученых в области теории эволюции.

Сэр Дарси Томпсон (1860–1948) – шотландский биолог и математик, основатель математической биологии

Дуглас Хофштадтер (род. 1945) – американский физик и информатик; сын лауреата Нобелевской премии по физике Роберта Хофштадтера. Получил всемирную известность благодаря книге «Гёдель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда» (1979); в 1980 году книга получила Пулитцеровскую премию. На русском языке издана в Самаре в 2001 году (Самара: Бахрах-М, 2001). Книга *I Am a Strange Loop* на русский пока не переводилась.



Шалашники обитают в Австралии, Новой Гвинее и прилегающих островах. Токующие самцы сооружают на земле в период размножения своеобразные шалаши из веток и украшают площадку вокруг них различными цветными предметами: цветами, ракушками, блестящими на солнце. Чем красивее получится, тем больше шансов у самца добиться самки. Это именно дизайнерское сооружение для привлечения противоположного пола – гнезда они устраивают на деревьях, и они вполне обычного вида.

Шимпанзе общаются между собой с помощью сложной системы жестов и звуков и живут в сложноустроенных мужских и женских социальных группах, называемых общинами. Внутри общины статус индивида и его влияние диктуют определенную социальную иерархию. Правит общиной альфа-самец, который обладает не физической силой, а выдающимися способностями манипулировать сородичами, обзаводиться соратниками и контролировать происходящее.

Обезьяны-верветки относятся к семейству мартышек. У них развит своеобразный «язык», в котором каждому хищнику присвоен свой специфический звук – с его помощью они предупреждают сородичей о приближении леопардов, крупных птиц или змей. Родители поощряют малышей правильно произносить звуки.

Пчелы исполняют особые танцы перед сородичами, сообщая им об обнаруженных источниках нектара, о расстоянии до них, количестве найденного питания и направлении полета. Эти танцы австрийский этолог Карл фон Фриш (1886–1892) определил именно как особый язык.

Термин «картезианство» восходит к латинизированному имени Рене Декарта (Renatus Cartesius, 1596–1650) и означает направление в истории философии, которое развивали его последователи. Картезианцы использовали для рассуждений принципы скептицизма, рационализма и дуализма, то есть считали, что мир поделен на две субстанции – протяженную (т. е. материю) и мыслящую.

Теории Великого объединения – в физике элементарных частиц группа теоретических моделей, описывающих единым образом сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия. В эти модели не вписывается еще одно известное фундаментальное взаимодействие – гравитационное. Существуют различные версии того, как можно было бы объяснить наличие определенного числа фундаментальных взаимодействий в природе, но пока ни одна из гипотез не имеет достаточного количества надежных доказательств.

Фрэнсис Крик (1916–2004) – британский молекулярный биолог, биофизик и нейробиолог, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине 1962 года. Он сформулировал важные постулаты молекулярной биологии о роли ДНК в передаче информации.

Терренс Дикон (род. 1950) – американский нейроантрополог, доктор философии Гарварда, профессор Калифорнийского университета в Беркли, автор ряда книг о природе сознания.



Агностицизм – философская концепция, отрицающая познаваемость мира; согласно представлениям агностиков, люди не могут понять и описать действительную сущность вещей.

Джаггернаут – название для слепой, не рассуждающей силы, идущей напролом. Произошло от одного из имен бога Кришны – Джаганатха, которое в переводе с санскрита означает «Владыка Вселенной». Во время ритуального перетаскивания огромной колесницы со статуей бога многие индусы бросались под колеса, поскольку подобная гибель в индуизме ведет к освобождению и духовному возрождению в мире вечного блаженства.

Редукционизм – методологический принцип, согласно которому сложные явления могут быть полностью объяснены с помощью законов, свойственных явлениям более простым. Он не учитывает законы развития сложных систем.

Намек на известный документальный сериал *The Mind, Explained* (русское название «Разум, объяснение»), снятый в 2019 году компанией Netflix. В роли рассказчицы – американская актриса Эмма Стоун.

Куб Неккера – оптическая иллюзия, впервые опубликованная в 1832 году швейцарским кристаллографом Луисом Неккером. Ориентацию куба можно изменить путем смены точки наблюдения, перемещая ее сверху вниз.

Джозеф Левин (род. 1952) – американский философ, работающий в области философии сознания. Он ввел термин «разрыв в объяснении» для обозначения трудностей, с которыми сталкиваются редукционистские теории сознания при попытках объяснения того, как физические системы порождают переживания, сознаваемые субъектом. В своей статье он привел пример такого разрыва: фраза «боль – это активность нервных путей» дает объяснение боли в физиологическом смысле, но не помогает понять, как боль чувствует сам испытывающий её субъект.

Адаптационизм – от слова «адаптация»; биологи различают физиологическую, культурную и осуществляющуюся под действием естественного отбора адаптацию. Адаптационизм – взгляд на все виды эволюции как на процессы приспособления организмов и систем к внешней среде и ее изменениям.

*E. Coli* – кишечная палочка, вид бактерий, широко распространенных в нижней части кишечника теплокровных животных.



Ада Лавлейс (1815–1852) – английский математик, создала первую в истории программу для вычислительной машины, считается родоначальником программирования. Единственная законнорожденная дочь поэта Джорджа Гордона Байрона.

Гипатия Александрийская (350/370 (?)–415) – философ-неоплатоник, математик, астроном и механик, преподавала в школах Александрии, а также и руководила ими; автор комментариев к книгам Птолемея и Евклида.

Оригинальная фраза звучит так: «Когда я слышу о культуре, я снимаю с предохранителя свой браунинг». Wenn ich Kultur höre... entsichere ich meinen Browning.

Разумный замысел – одна из разновидностей креационизма, то есть концепции, полагающей все сущее творением Бога или Высшего Разума. Концепция «разумного замысла» возникла в 1990-х годах, и ее сторонники претендуют на научность, однако научное сообщество считает ее псевдонаучной и противоречащей фактическим данным.

Проблема «курицы-и-яйца» – логический парадокс, впервые возникший еще в трудах античных философов, обсуждавших, что появилось раньше – курица или яйцо. Современная биология парадокса не видит, поскольку яйца появились вначале у динозавров.

Джек Шостак (род. 1952) – американский ученый-цитогенетик, лауреат Нобелевской премии по физиологии или медицине за 2009 год.

Комментарий к статье Powner, Gerland, Sutherland. Origins of life: Systems chemistry on early Earth; опубликована в журнале Nature в 2009 году.

Доктор Мэттью Паунер из Университетского колледжа Лондона и его исследовательская группа показали, что обнаружили, что пептиды, один из основных видов строительных блоков жизни, можно формировать из примитивных предшественников аминокислот при условиях, схожих с теми, что были на Земле незадолго до появления жизни.



«Бог белых пятен» – термин, означающий использование пробелов в человеческих знаниях в качестве аргумента непознаваемости мира и существования высших сил.

Американские биологи Джон Гулд (1941–2002) и Ричард Левонтин (род. 1929) в 1979 году опубликовали статью под названием «Пазухи сводов собора святого Марка и парадигма Панглосса». В ней они ввели новый эволюционный термин «пазуха сводов», заимствованный из мира архитектуры. «Пазухами сводов» они назвали те свойства живых организмов, которые являются побочным эффектом других его свойств и возникли не в результате естественного отбора в ходе эволюции. Ряд свойств человеческого разума были отнесены как раз к таким «пазухам».

«Кандид, или Оптимизм» – наиболее известное произведение Вольтера (1694–1778), великого французского философа. Философская повесть, замаскированная под плутовской роман, один из первых международных бестселлеров.

Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646–1716) – немецкий философ, математик, механик, физик, юрист, историк, дипломат, изобретатель и языковед, основатель Берлинской академии наук, предшественник немецкой классической философии.

Машина Руба Голдберга – устройство, которое выполняет очень простое действие чрезвычайно сложным образом, действуя по принципу домино. Названием устройство обязано американскому карикатуристу и изобретателю Рубу Голдбергу и английскому художнику Уильяму Робинсону, которые часто рисовали сложные устройства типа: при поднятии ложки натягивается шнур, который дергает ложку, подбрасывающую крекер, который ловит попугай, что заставляет вращаться жердочку... и т. д.

Энтелехия – согласно учению Аристотеля, внутренняя сила, потенциально заключающая в себе цель и окончательный результат; что-то вроде души у всего живого, побуждает расти и развиваться.

Цикл Кребса – цикл трикарбоновых кислот, биохимический процесс, обеспечивающий усвоение кислорода клеткой.

Ричард Докинз (род. 1941) – английский эволюционный биолог, этолог и популяризатор науки, известный критик креационизма и разумного замысла.



Издано на русском языке: Докинз Р. Рассказ предка. Паломничество к истокам жизни. М.: Corpus, 2015..

Намек на английскую писательницу Вирджинию Вулф (1882–1941), яркую представительницу модернизма в литературе. Она призывала в своем эссе порвать с материализмом в романах и отражать не материальную реальность, а реальность духа, передавать субъективные ощущения, эмоции героя в той последовательности и так, как он их переживает.

Бихевиоризм – подход к изучению поведения людей и животных, сочетающий элементы философии, методологии и психологии; сторонники бихевиоризма считают, что поведение живого существа определяется рефлексами, реакцией на внешнюю среду и собственной историей, в которой важнейшую роль играют подкрепление и наказание.

Беррес Фредерик Скиннер (1904–1990) – известный американский психолог, внес значительный вклад в развитие и популяризацию бихевиоризма. Он считал, что поведение можно изучать, предсказывать и контролировать через управление средой, в которой существует организм.

Позитивизм – философское учение, утверждающее что истинные знания можно получить только из эмпирических наблюдений, ограничивающее роль науки описанием фактов и явлений и отрицающее познавательную ценность философских исследований.

Элизабет Энском (1919–2001) – британский философ-аналитик, ее труды в области философии сознания, философии действия, философии языка, этики, философской логики получили известность во всем мире.

Уилфрид Селларс (1912–1989) – американский философ-аналитик, специализировался в области теории познания и философии сознания.

Роберт Брэндом и Джон Хаугланд – современные американские философы-аналитики.



Марк Кесслер (Mark Kessler) и Брэд Вернер (Brad Werner) из Калифорнийского университета объяснили, как формируются правильные геометрические фигуры из камней в Заполярье.

Энди Голдсуорти – английский скульптор, фотограф и художник, создает скульптуры и инсталляции на природе и из природных материалов. Его скульптура есть и в Арктике, на Северном полюсе.

Серендипити – термин, происходящий из английского языка и обозначающий способность делать неожиданные ненамеренные открытия, анализируя случайные явления. Термин восходит к притче «Три принца из Серендипа», входившей в состав древнеперсидского эпоса и рассказывающей о чудесах интуиции.

Цикл Креббса – циклический биохимический процесс, в ходе которого ацетильные остатки ( $\text{CH}_3\text{CO}-$ ) окисляются до диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ), один из важнейших процессов дыхания всех клеток, использующих кислород, центр пересечения множества метаболических путей в организме.

Wetware: A Computer in Every Living Cell by Dennis Bray,  
Yale University Press, 2009.

Гленн Адельсон (Glenn Adelson) – американский ученый, специалист по биоразнообразию, руководитель образовательных программ в области биологии и биоразнообразия.

Принцип необходимого знания – принцип, включенный в концепции безопасности отраслей и государств. Он исходит из того, что человек должен иметь доступ только к той информации, которая ему совершенно необходима для выполнения своих должностных обязанностей. Предоставление излишних полномочий по умолчанию ведет к излишним проблемам и, вероятно, злоупотреблениям.

Эндосимбиоз – взаимно выгодное сосуществование микроорганизмов, при котором один организм выживает внутри другого. Эндосимбиоз широко распространен в биосфере и играет важную роль в функционировании большинства экосистем.



Майкл Бихи (род. 1952) – американский биохимик и писатель, критик неodarвинизма, сторонник концепции разумного замысла. По его мнению, некоторые биохимические структуры слишком сложны, чтобы возникнуть случайно.

Брана – термин из теории струн, гипотетический многомерный физический объект размерности, меньшей, чем размерность пространства, в котором он находится.

Тит Лукреций Кар (около 99–55 гг. до н. э.) – римский поэт и философ, отстаивал свободу воли человека, был одним из первых сторонников материалистического атомизма.

«Энигма» – переносная шифровальная машина, использовавшаяся для шифрования и дешифрования секретных сообщений, наибольшее распространение получила в нацистской Германии во время Второй мировой войны. Алан Тьюринг во время войны работал в Правительственной школе кодов и шифров, располагавшейся в Блетчли-парке. Именно там велась основная работа по взлому немецких шифров союзниками. Тьюринг возглавлял группу, занимавшуюся криптоанализом сообщений военно-морского флота Германии, и разработал ряд методов взлома кодов, которые помогли взломать в том числе и коды «Энигмы».

Лесли Гровс (1896–1970) – генерал-лейтенант армии США, в 1942–1947 годах он руководил американской программой по созданию ядерного оружия. Именно он выбирал объекты для атомной бомбы в 1945 году, после удачных опытных испытаний, несмотря на капитуляцию Германии, вел себя при этом жестоко и бесчеловечно.

«Проект Манхэттен» – кодовое название программы США по разработке ядерного оружия.

Знаменитое письмо было написано в августе 1939 года, в нем физики предупреждали президента США о возможной разработке Германией чрезвычайно мощной бомбы нового типа. Авторы письма призывали власти США начать накапливать запас урановой руды и открыть финансирование исследований Энрико Ферми и других ученых, работавших в области цепных ядерных реакций.

Лео Силард (1898–1964) – американский физик венгерско-еврейского происхождения.



Это название дал первому символическому искусственному интеллекту Джон Хогланд, специалист по философии интеллекта, в своей книге в 1985 году.

Большие данные (англ. big data) – обозначение структурированных и неструктурированных данных очень большого объема, характеризующихся значительным многообразием.

Data mining – собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

Сэр Роджер Пенроуз (род. 1931) – английский физик и математик, работающий в различных областях математики, общей теории относительности и квантовой теории.

Церковь в Барселоне (исп. Temple Expiatori de la Sagrada Família). – *Прим. ред.*

Якоб фон Икскюль (1864–1944) – биолог, зоопсихолог и философ, один из основателей зоосемиотики и биосемиотики.

Джеймс Джером Гибсон – американский психолог, считающийся одним из известнейших когнитивных психологов в области зрительного восприятия XX века.

Найлз Эддредж (род. 1943) – американский палеонтолог, выдвинул вместе со Стивеном Гулдом теорию прерывистого равновесия, согласно которой большая часть эволюционных изменений происходит за небольшие промежутки времени.



Ричард Докинз. Слепой часовщик (АСТ, 2014).

Спагетти-код – плохо спроектированная, слабо структурированная, запутанная и трудная для понимания программа.

Николас «Нико» Тинберген (1907–1988) – нидерландский этолог и орнитолог, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине, присужденной в 1973 году за открытия в области поведения животных. – Прим. ред.

Симбиоз – форма тесных взаимоотношений между организмами разных видов, при которой хотя бы один из них получает для себя пользу. Симбионт – организм, участвующий в симбиозе; в природе это явление широко распространено.

Антропоморфизм – перенесение человеческого образа и его свойств на неодушевленные предметы, животных, растения, природные явления, сверхъестественных существ, абстрактные понятия; свойственен большинству вероучений.

Дэвид Аддисон Хейг (род. 1958) – австралийский биолог-эволюционист, генетик и профессор кафедры органической и эволюционной биологии Гарвардского университета.

Издано на русском языке: Кант Т. Критика чистого разума.  
Эксмо, 2006. – *Прим. ред.*

Вильгельм Дильтей (1833–1911) – немецкий философ и историк культуры. Стоял у истоков философии жизни и герменевтики. Ввел понятие «науки о духе», оказавшее влияние на становление методологии гуманитарных наук, противопоставив им естествознание как науку о природе.



Виги – старинное название британских либералов и созданной ими в 1780-е гг. политической партии. Термин «Вигская интерпретация истории» принадлежит британскому историку Герберту Баттерфилду (1900–1979), так называлась его книга о позитивистской интерпретации исторического процесса, так называемая история, написанная победителями.

Слепой метод – способ исследования реакции людей на какое-либо воздействие, при котором испытуемые не посвящаются в важные детали проводимого исследования, чтобы исключить влияние субъективных факторов. Двойной слепой метод – не только испытуемые, но и экспериментаторы ничего не знают о важных деталях эксперимента до его окончания, чтобы не повлиять не только на ход эксперимента, но и на интерпретацию результатов.

Клод Шеннон (1916–2001) – американский инженер, математик, криптоаналитик и создатель теории информации. Он придумал для нее фундаментальные понятия, идеи и их математические формулировки, которые формируют основу современных коммуникационных технологий, автор единицы измерения «бит».

Семантика – раздел лингвистики, занимающийся смыслом слов и знаков.

Двоичная система счисления – система счисления с основанием 2. Двоичная система используется практически во всех современных компьютерах и прочих вычислительных электронных устройствах.

Уоррен Маккаллок (1898–1969) – американский нейропсихолог, нейрофизиолог, один из основателей кибернетики. Уолтер Питтс (1923–1969) – американский нейролингвист, логик и математик. Вместе они создали теоретическую базу развития нейротехнологий.

В ДНК встречаются четыре вида азотистых оснований (аденин (А), гуанин (G), тимин (Т) и цитозин (С)). Азотистые основания одной из цепей соединены с азотистыми основаниями другой цепи водородными связями, согласно принципу комплементарности: аденин (А) соединяется только с тимином (Т), гуанин (G) – только с цитозином (С). Последовательность нуклеотидов, в которые азотистое основание входит составной частью, позволяет «кодировать» информацию.

Роберт Антон Уилсон или РАУ (1932–2007) – американский писатель-фантаст, футуролог, анархист и специалист по конспирологии.



Лучано Флориди (род. 1964) – один из самых известных философов в области философии техники, этики и информации, основатель и директор IEG, исследовательской группы Оксфордского университета в области философии информации.

Джон (Янош) фон Нейман (1903–1957) и Оскар Моргенштерн (1902–1977) – американские ученые – математики, создавшие теорию игр, то есть математический метод изучения оптимальных стратегий в играх – процессах, в которых действуют двое и более участников. Фон Нейман был также участником Манхэттенского проекта и внес огромный вклад в архитектуру современных компьютеров, квантовую механику, теорию множеств и т. п.

Доналд Маккей (Donald MacCrimmon MacKay, 1922–1987) – британский физик, профессор кафедры коммуникаций и нейронауки в Кильском университете в Стаффордшире, в Великобритании. На русском языке вышла только одна его статья, опубликованная в сборнике «Современные проблемы кибернетики», изданном обществом «Знание» в 1978 году.

Ким Стерельни (род. 1950) – австралийский философ и профессор философии в Исследовательской школе социальных наук при Австралийском национальном университете и Университете Виктории в Веллингтоне.

Кодон – единица генетического кода, тройка нуклеотидных остатков в ДНК или РНК, кодирующих включение аминокислоты.

Бибоп – джазовый стиль середины 40-х годов XX века, для него характерны быстрый темп и сложные импровизации.

Морфогенез – возникновение и развитие органов, систем и частей тела организмов как в индивидуальном, так и в эволюционном развитии.

Интенциональность – философский термин, означающий центральное свойство человеческого сознания: способность быть направленным на некий предмет.



Чарли Паркер (1920–1955) – американский джазовый саксофонист и композитор, один из основателей стиля бибоп; наряду с Луи Армстронгом и Дюком Эллингтоном считается одним из самых влиятельных музыкантов в истории джаза.

Биллингс Лернед Хэнд (1872–1961) – американский судья и философ, прославившийся своим красноречием; его высказывания – самые цитируемые в истории права США.

Ad hoc – латинская фраза, означающая «специально для этого», «по особому случаю». В юриспруденции означает исключение из общих правил, для которого надо принимать отдельное решение.

Ad libitum – фраза, в переводе с латинского означающая «по желанию», «по собственному усмотрению».

Фенотип – совокупность биологических свойств и признаков организма, сложившаяся в процессе его индивидуального развития.

Цитата приводится по изданию: «Ч. Дарвин. Сочинения, т. 3»: Изд-во АН СССР; Москва, 1939, перевод К. А. Тимирязева под общей редакцией академика Н. И. Вавилова.

Питер Годфри-Смит (р. 1965) – австралийский морской биолог и философ науки, профессор Сиднейского университета, автор целого ряда научных и научно-популярных книг. На русский язык переведена его книга «Чужой разум» (АСТ, 2020).

Протисты – группа, к которой биологи относят все эукариотические организмы, не входящие в состав животных, грибов и растений.



Пролиферация – разрастание тканей организма за счет деления клеток.

Альтрициальность – рождение незрелых детенышей, слепых, голых, не могущих самостоятельно питаться; термин восходит к латыни – *altrīx, īcis f.* – кормилица, воспитательница.

Американские нейропсихологи Уоррен Маккаллох и Уоррен Питтс в 1940-х годах предложили идею создания искусственных нейронных сетей, функционирующих подобно нейронной сети головного мозга. Они разработали модель простейшего нейрона в виде процессорного элемента. Нейронная сеть позволяет выполнять сложные вычисления параллельно.

Герберт Александер Саймон (Herbert A. Simon; 1916–2001) – американский ученый в области социальных, политических и экономических наук, член Национальной академии наук США (1967) и Американской академии искусств и наук (1959), лауреат премии по экономике памяти Альфреда Нобеля (1978) и премии Тьюринга (1975).

Оуэн Холланд (англ. Owen Holland) – профессор когнитивной робототехники в Центре науки сознания Саклера в Университете Сассекса.

Франсуа Жакоб (франц. François Jacob, 1920–2013) – французский микробиолог и генетик, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1965 году.

Summum bonum – латинское выражение, означающее «высшее благо», которое было введено римским философом Цицероном, аналог идеи добра в древнегреческой философии.

Уильям Дж. Ликан (англ. William G. Lycan, род. 1945) – американский философ и почетный профессор Университета Северной Каролины.



«Ученик чародея» (англ. The Sorcerer's Apprentice) – приключенческий фильм о волшебстве и волшебниках в современном мире, вышел на экраны в 2010 году.

Уильям Текумсе Шерман Фитч III (англ. Tecumseh Fitch, род. 1963) – американский биолог-эволюционист; работает в Университете Вены, где стал соучредителем кафедры когнитивной биологии. Фитч изучает биологию и эволюцию познания и общения у людей и других животных.

Себастьян Сеунг (англ. Sebastian Seung) – корейско-американский ученый, один из ведущих мировых специалистов в области искусственного интеллекта, профессор Принстонского университета, член Общества Макса Планка. На русский переведена его книга «Коннектом» (издательство «Лаборатория знаний», 2016).

Речь идет о Манхэттенском проекте под руководством Л. Гровса и Дж. Оппенгеймера по созданию американской ядерной бомбы. – Прим. ред.

Протисты, от др.-греч. слова *πρότιστος*, означающего «самый первый, первейший» – группа микроорганизмов, к которой относят все эукариотические организмы, не входящие в состав животных, грибов и растений. Название введено Эрнстом Геккелем в 1866 году, как правило, протисты – одноклеточные организмы, но могут создавать колонии.

Веретенообразные нейроны, или нейроны фон Экономо, – крупные нейроны сложной формы, названные в честь своего первооткрывателя Константина фон Экономо, австро-греческого невролога.

Конвергентная эволюция – эволюционный процесс, при котором возникает сходство между организмами различных систематических групп, обитающих в сходных условиях.

Питер Марлер (1928–2014) – британско-американский этолог, исследователь языка животных и пения птиц, был почетным профессором нейробиологии, физиологии и этологии Калифорнийского университета в Дэвисе.



Роберт Бойд и Питер Ричерсон опубликовали в 1985 году работу «Культура и эволюционный процесс» (англ. Culture and the Evolutionary Process), в которой описали процессы развития социального научения в разных условиях, механизмы культурного отбора, формы погрешностей выбора, а также то, как сосуществуют генетическая и культурная эволюции.

Кладограмма (от греч. κλάδος «ветвь, ответвление» + γραμμα «запись») – метод биологической систематики, древовидный граф, отражающий отношения родства между таксонами, то есть биологическими группами.

Чарльз Сандерс Пирс (1839–1914) – американский философ, логик, математик, основоположник семиотики.

Токен в переводе с английского означает «знак, символ; опознавательный знак, выражение». Оксфордский словарь английского языка дает токену определение: «Вещь, служащая видимым или осязаемым представлением факта, качества, чувства». В лексическом анализе и в информатике так называются последовательности символов; в прикладной (корпусной) лингвистике токен служит единицей морфологической разметки, представляя собой цепочку символов от пробела до пробела, которая в большинстве случаев соответствует обычной словоформе, хотя и не всегда несет в себе одинаковый, универсальный смысл.

Ноам Хомский (род. 1928) – выдающийся американский лингвист, публицист, философ, автор формальной классификации языков.

Рут Гарретт Милликен (род. 1933) – американский философ биологии, психологии и языка, почетный профессор философии Университета Коннектикута.

Дэвид Каплан (род. 1933) – американский философ, специализирующийся в области философии языка, логики, эпистемологии.

Эссенциализм – теоретическая и философская установка, характеризующаяся приписыванием некоторой сущности неизменного набора качеств и свойств; от латинского *essentia* – «сущность».



Сильвейн Бромбергер (1924–2018) – американский философ, занимался проблемами языка и философией науки; долгие годы работал в Массачусетском технологическом институте.

façons de parler (франц.) – буквально «манера говорить».

Комменсализм – способ совместного существования (симбиоза) двух разных видов живых организмов, при котором один из партнеров этой системы (комменсал) взаимодействует с внешней средой не сам, а через хозяина, не вступая с ним в тесные взаимоотношения; например, так строятся взаимоотношения деревьев и лишайников, некоторых цветов и грибов. Популяция комменсалов извлекает пользу из взаимоотношений, а популяция хозяев не получает ни пользы, ни вреда.

Эффект Болдуина – одно из положений предложенной в 1896 году теории американского психолога и философа Джеймса Болдуина (1861–1934), исследовавшего соотношение между врожденным (инстинктивным) поведением и способностью к обучению.

Синантропные организмы – животные (не одомашненные), растения и микроорганизмы, образ жизни которых связан с человеком и его жильем, например тараканы, комнатные мухи, домовые мыши, постельные клопы, глисты и т. п.

Фонема – минимальная смысловозначительная единица языка; она не имеет самостоятельного лексического или грамматического значения, но служит для различения и отождествления значимых единиц языка (морфем и слов).

Меметика – теория содержания сознания и эволюции культуры, построенная по аналогии с генетикой и биологической теорией эволюции Дарвина и берущая начало из концепции мема, предложенной биологом Ричардом Докинзом в книге «Эгоистичный ген» (1976) (издана на русском языке: Докинз Р. Эгоистичный ген. М.: Мир, 1993).

Оливер Гордон Селфридж (1926–2008) – выдающийся американский ученый британского происхождения, один из пионеров в области создания искусственного интеллекта, получивший прозвище «отец машинного восприятия».



Строфа из знаменитой баллады Льюиса Кэрролла «Бармаглот» из «Алисы в Зазеркалье»; перевод Дины Орловской.

Мутуализм – форма взаимопользовательного сожительства, при котором партнеры выживают за счет друг друга; один из типов симбиоза – сосуществования различных биологических видов.

Функционализм – методологический подход при исследовании сложных объектов, понимаемых как целостности, в которых все элементы выполняют определенные, согласованные функции, и смысл этих функций становится понятен в соотношении со всей системой. Для функционализма характерно увлечение «эссенциалистскими» объяснениями взамен типологий, дескриптивно-эмпирические методы уступают спекулятивному теоретизированию, статистические обобщения – дедукции из аксиом.

Давид Эмиль Дюркгейм (1858–1917) – французский социолог и философ, основатель французской социологической школы, один из создателей социологии, как науки.

Дэвид Слоан Уилсон (род. 1949) – американский биолог-эволюционист, внедрил концепцию группового отбора в эволюции.

Deborah S. Rogers and Paul R. Ehrlich, Canoes and cultural evolution. PNAS, Feb 27, 2008.

Катехизис – официальный документ какой-либо конфессии, как правило, христианской, содержащий основные положения вероучения. Катехизис содержит ответы на самые важные богословские вопросы.

Ньюго Мерсье (Hugo Mercier) – аспирант Пенсильванского университета в США, специалист по истории политики и культуры, и Дэн Спенсер (Dan Sperber) – профессор философии и когнитивных наук в Центральном Европейском университете Будапешта вместе написали книгу *The Enigma of Reason* («Загадка разума»), вызвавшую серьезные споры в научных кругах.



élan vital (фр.) – буквально «порыв жизни», термин, введенный французским философом Анри Бергсоном в его книге «Творческая эволюция» 1907 года. По мнению Бергсона, во Вселенной существовали два начала – материя и жизненный дух, последний всем и движет.

Идиолект – язык, используемый одним человеком, то есть его персональный набор слов и грамматических особенностей, выражений, идиом, особенности произношения.

Квалиа (от лат. *qualitas* – свойства, качества) – философский термин, используемый преимущественно в англоязычной философии сознания, для обозначения чувственных явлений.

Джон Арчибальд Уилер (1911–2008) – американский физик-теоретик, член Национальной академии наук США и Американского философского общества, иностранный член Лондонского королевского общества; автор двух физических терминов, ставших сверхпопулярными – «черная дыра» и «кротовая нора».

Парменид (ок. 540 до н. э. или 515 до н. э. – ок. 470 до н. э.) – древнегреческий философ, основатель элейской школы; ему принадлежит мысль о целостности и неделимости бытия, противопоставленного небытию; мыслимое, по Пармениду, и есть бытие – возможно, именно это положение и вызвало иронию студента.

Фикционализм – философский взгляд, согласно которому утверждения, являющиеся, по-видимому, описаниями мира, не должны толковаться как таковые, а должны восприниматься как случаи «воображения», притворства, что они воспринимают что-то как буквально истинное.

«Зеленые рукава» – английская фольклорная песня, известная с XVI века, упоминается во многих произведениях английской литературы, в том числе в пьесах Уильяма Шекспира. Ее исполняли и исполняют многие известные певцы, в том числе российские – она на слуху практически у всех. На мелодию этой песни были положены разнообразные тексты, среди них и старый рождественский гимн.

Так называемая проблема 2000 года: к концу XX века уже существовали аппаратные способы считывания даты, ориентированные на две последние цифры; в результате при наступлении 2000 года они распознавали бы новую дату как 1900 год.



Лабанотация – система записи движений человеческого тела, придуманная танцовщиком и педагогом Рудольфом Лабаном (1879–1958).

Аллели – различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологичных хромосом; они определяют направление развития конкретного признака. Аллели одного гена, находясь в одном организме, взаимодействуют между собой, и от этого взаимодействия зависит, как проявит себя признак, обусловленный соответствующим геном (доминантным или рецессивным).

Марк Ричард (Mark Richard) – профессор Гарвардского университета, специалист в области философии языка, логики, эпистемологии, автор нескольких книг о языках.

Таксономия – учение о принципах и практике классификации и систематизации сложноорганизованных иерархически соотносящихся сущностей. Принципы таксономии применяются во многих областях знаний – географии, геологии, языкознания, этнографии и др.

Кристоффер (Крис) Кристофферсон (род. 1936) – американский кантри-певец, композитор, актер.

Анабаптизм – радикальное религиозное движение эпохи Реформации, возникшее в основном в Германии, Швейцарии, Нидерландах и сохранившееся до сих пор. Анабаптисты проповедуют вечное ученичество, крещение в сознательном возрасте, понимание Церкви как братства и отрицание насилия, службы в армии. Движение очень разнородно, в нем есть умеренные течения, отстаивающие свободу воли и ценность труда, и почти сектантские, проповедующие примитивный коммунизм, обобществление имущества и даже женщин. Амиши – одно из радикальных течений анабаптизма, отличающееся крайним консерватизмом; они вступают в брак только с единоверцами, отрицают современные технологии и комфорт, стараются изолироваться от общества в сельской жизни.

Феодосий Григорьевич Добжанский (1900–1975) – советский и американский генетик русского происхождения, энтомолог, один из основателей синтетической теории эволюции, дальний правнук писателя Ф. М. Достоевского.

Эпигенетика – довольно молодое направление современной науки, исследует изменения активности генов, при которых структура ДНК остается прежней. Воздействие внешних факторов может менять активность того или иного гена, и изменения могут передаваться по наследству, как показали эксперименты.



Стивен Пинкер (род. 1954) – канадско-американский ученый и популяризатор науки, специалист в области экспериментальной психологии, психолингвистики и когнитивных наук; отстаивает идею о том, что язык, на котором мы говорим, является «инстинктом» или биологической адаптацией, сформированной естественным отбором.

Сью Сэведж-Рамбо (род. 1946) – американский приматолог и психолог, прославившаяся благодаря научной работой с двумя бонобо, в ходе которой она занимается исследованиями их лингвистических и когнитивных способностей с помощью лексиграмм и компьютерной клавиатуры.

«Зона Златовласки» – так в англоязычной литературе называют «обитаемую зону», то есть условную область в космосе, определенную из расчета, что условия на поверхности находящихся в ней планет окажутся близкими к условиям на Земле и будут обеспечивать существование воды в жидкой фазе. По-русски сказка о Златовласке называется «Три медведя» – в ней Златовласка-Машенька выбирает в доме медведей наиболее подходящее для себя место – стульчик, кроватку и т. п.

Майкл Томаселло (род. 1950) – американский психолог и лингвист, антрополог, содиректор Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка в Лейпциге, автор целого ряда книг по психологии и истории общения. На русском языке вышла его книга «Истоки человеческого общения» (Языки славянских культур, 2011).

Дерек Бикертон (1926–2018) – американский лингвист, видный специалист в области происхождения языка, заслуженный профессор Гавайского университета в Маноа.

Джеймс Рэймонд Херфорд – британский лингвист, главный редактор серии книг «Оксфордские исследования в области эволюции языка», член исследовательской группы «Центр эволюции языка» в Эдинбургском университете.

raison d'être (франц.) – словосочетание, означающее смысл, смысл существования, разумное основание существования.

Типология порядка слов (в предложении) – один из методов типологической классификации языков, используемых в лингвистической типологии, основанный на понятии базового порядка составляющих: подлежащего (англ. subject), сказуемого (англ. verb) и прямого дополнения (англ. object). Существуют языки и с несколькими базовыми порядками. Состояние типологии базового порядка слов представлено во Всемирном атласе языковых структур, так называемой базе WALS, к которой в Интернете открыт свободный доступ <https://wals.info/feature/81A#2/18.0/153.1>.



Минималистская программа Ноама Хомского – лингвистическая теория, основным принципом которой было резкое сокращение уровней в грамматике, она выдвигала новые гипотезы об устройстве когнитивной системы в связи с врожденной языковой способностью. Первой работой, в которой полностью излагались все принципы Программы, была вышедшая в 1995 году книга Хомского «Минималистская программа», последователи у нее и сейчас.

Рекурсия – определение, описание, изображение какого-либо объекта или процесса внутри самого этого объекта или процесса, то есть ситуация, когда объект является частью самого себя. Классическим физическим примером рекурсии могут служить два поставленных друг напротив друга зеркала. В лингвистике рекурсией называют способность языка порождать вложенные предложения и конструкции («Я знаю, что ты знаешь, что он знает...»).

«Дом, который построил Джек» цитируется по классическому переводу С. Я. Маршака.

Пирахан – язык племени пирахан, живущего в Бразилии в районе Амазонки. На этом языке в 2010 году говорило 420 человек; язык уникален своей простотой – в нем очень мало фонем, нет числительных, нет слов для обозначения цвета, и говорить можно преимущественно о том, что происходит здесь и сейчас. Для контактов с миром представители племени используют португальский, но лишь отдельные слова, им трудно понять многие абстрактные понятия.

Герберт Пол Грайс (1913–1988) – американский философ, основатель теории имплицатур. Имплицатура – подразумеваемая часть значения текста, в котором информация присутствует в скрытом виде, но при этом явно не выражается; то, что слушающий может понять, по тому, как что-то сказано, а не по тому, что сказано.

Сэр Питер Фредерик Стросон (1919–2006) – английский философ, представитель аналитической философии, профессор философии в Оксфордском университете с 1968 по 1987 год.

Дэн Спербер (род. 1942) – французский специалист в области социологии и когнитивистики, Дейдра Уилсон (род. 1941) – британский лингвист, специалист в области когнитивистики, авторы теории релевантности, согласно которой восприятие информации соответствует чему-либо (имеет релевантность) тогда и только тогда, когда ее переработка дает какие-либо положительные когнитивные эффекты.

Джоди Аззуни (род. 1954) – американский философ, профессор философии в Университете Тафтса, занимается философией математики, науки в целом.



façon de parler (фр.) – манера говорить.

Темпл Грандин (англ. Temple Grandin; род. 1947) – американская ученая и писательница, профессор животноводства в Университете штата Колорадо и специалист по поведению животных, известный зоозащитник. Она одна из первых рассказала миру о своем личном опыте аутизма и написала об этом несколько книг, снялась во множестве научно-популярных фильмов и передач. Она занимается помощью и защитой прав страдающих аутизмом.

Синдром Аспергера – нарушение психического развития, характеризующееся серьезными трудностями в социальном взаимодействии и ограниченным, стереотипным, повторяющимся набором интересов и занятий.

Гертруда Элизабет Маргарет Энском (1919–2001) – британский философ, представительница аналитического томизма, инициатор этического неаристотелианства. Профессор философии Кембриджа, член Британской академии, почетный член Американской академии искусств и наук.

Тему интенции поднял Brentano и развил Husserl. Вероятно, Энском просто пыталась дать свою интерпретацию этого феномена.

Хелен Адамс Келлер (1880–1968) – американская писательница, лектор и политическая активистка, ставшая слепоглухонемой после заболевания во младенчестве. Ее учительница обучала ее тактильному языку в виде букв, которые писала на ладони (тогда еще не существовали методы обучения слепоглухонемых), и Хелен внезапно начала понимать смысл слов после того, как набрала в ладонь воду и сравнила ее с тем, что написала ей на руке учительница. В зрелости Келлер стала легендой Америки, много занималась организацией помощи инвалидам и жертвам войн.

Дуглас Ричард Хофштадтер (Douglas Richard Hofstadter; род. 1945) – американский физик и информатик; сын лауреата Нобелевской премии по физике Роберта Хофштадтера, лауреат Пулитцеровской премии.

Мета (с греч. μετά – «между, после, через») – приставка, обозначающая абстрагирование, обобщенность, как бы знание о знании. Метатеория – теоретические соображения об основах и методах некой теории; метаданные – данные о данных.



Джеймс Гослинг (James Gosling, род. 1955) – разработчик объектно ориентированного и кросс-платформенного языка программирования Java; работал в Google, в настоящее время занимается стартапами.

Учить английский полезно и нужно в любом случае, но не для чтения этой книги: ее удалось перевести на русский.

Деннет, Дэниел. Насосы интуиции и другие инструменты мышления. – М.: АСТ: CORPUS, 2019.

Джозеф Хенрич (Joseph (Joe) Henrich, род. 1968) – канадский ученый, профессор эволюционной биологии человека в Гарвардском университете, основная тема исследований – социальная эволюция человека.

Палимония – это разделение финансовых активов и недвижимого имущества при прекращении личных отношений с проживанием, когда стороны не состоят в законном браке. Термин *palimony* не является юридическим или историческим термином, это разговорная контаминация из слов «дружок» и «алименты».

Людвиг Мис ван дер Роэ (нем. Ludwig Mies van der Rohe, 1886–1969) – немецкий архитектор-модернист, один из художников, определивших облик городской архитектуры в XX веке.

Deep Blue – шахматный суперкомпьютер, разработанный компанией IBM, и выигравший 11 мая 1997 года матч из шести партий у чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова.

Эмили Хауэлл (англ. Emily Howell) – музыкальная программа-композитор, написанная профессором музыки Калифорнийского университета Дэвидом Коупом на языке программирования LISP.



Objets trouvés (франц.) – художественный термин, используется для описания найденного художником объекта, который – с минимальной модификацией – затем представляется как произведение искусства.

Машина Тьюринга – абстрактная вычислительная машина, была предложена Аланом Тьюрингом в 1936 году для демонстрации понятия алгоритма. Абстрактность заключается в том, что машина представляет собой логическую вычислительную конструкцию, а не реальную вычислительную машину. Машина Тьюринга состоит из неограниченной в обе стороны ленты, разделенной на ячейки, управляющего устройства, способного находиться в одном из множества состояний. Число возможных состояний управляющего устройства, конечно и точно задано. Управляющее устройство может перемещаться влево и вправо по ленте, читать и записывать в ячейки символы некоторого конечного алфавита. Алгоритм представляет собой совокупность правил функционирования машины, которые описываются как «если машина находится в таком-то состоянии и считывает с ленты такой-то символ, она делает то-то и переходит в такое-то состояние».

Ирвинг Берлин (англ. Irving Berlin; 1888–1989) – американский композитор еврейского происхождения, родившийся в Российской империи. Автор множества известнейших во всем мире мелодий, песни «Боже, благослови Америку», которая считается неофициальным гимном США.

Tin Pan Alley (рус. «улица дребезжащих жестянок») – собирательное название американской коммерческой музыкальной индустрии, возникшее по аналогии с прозвищем 28-й улицы на Манхэттене в Нью-Йорке, на которой с 1900 года располагались многие ведущие нотные издательства, музыкальные агентства, студии.

Шибболет (ивр., «колос» или «течение») – библейское выражение, обозначающее характерную речевую особенность, по которой можно опознать некую этническую группу людей, что-то типа пароля, который неосознанно выдает человека, для которого язык – неродной. Слово стало лингвистическим термином в лингвострановедении.

Томас Нагель (англ. Thomas Nagel; род. 1937) – американский философ сербского происхождения, исследователь вопросов философии сознания, политики и этики.

Джайнизм – древняя дхармическая религия, основанная на стремлении к самосовершенствованию души для достижения всеведения, всемогущества и вечного блаженства. Целью джайнизма является открытие истинной природы души человека, поэтому приветствуется аскетизм, нестяжательство, вегетарианство.

Оливер Гордон Селфридж (1926–2008) был пионером искусственного интеллекта и создал универсальную систему распознавания образов, так называемый пандемониум. Демоны, относительно автономные сущности, выполняют разные функции – на нижнем уровне находятся демоны данных или демоны изображения, вычислительные демоны обрабатывают визуальную информацию от демонов данных, вырабатывают признаки и передают их демонам понимания. Демоны понимания всего лишь вычисляют взвешенные суммы сигналов, поступающих от вычислительных демонов.



Дэниел Вегнер (1948–2013) – американский психолог, профессор психологии Гарвардского университета и член Американской ассоциации развития науки и Американской академии искусств и наук. Наибольшую известность обрела его книга «Иллюзия сознательной воли», она переведена на русский язык (доступна на электронных ресурсах).

Джон Хьюлингс Джексон (англ. John Hughlings Jackson; 1835–1911) – английский невролог, автор трудов о коре головного мозга, об афазии и др. Именем Джексона названа описанная им форма эпилепсии.

Эдвард Морган Форстер (англ. Edward Morgan Forster, 1879–1970) – английский писатель, критик, писал о неспособности людей различных социальных (классовых, этнических) групп понять и принять друг друга. На русский переведены многие его рассказы и эссе.

Брайс Хюбнер (Bruse Huebner) – американский философ, специалист по экспериментальной философии, автор книги о философии Дэниела Деннета (The Philosophy of Daniel Dennett, Our Usa. 2018).

Квалиа (от лат. Qualitas – свойства, качества) – термин, используемый в философии, преимущественно в англоязычной аналитической философии сознания, для обозначения сенсорных, чувственных явлений любого рода. Введен американским философом К. И. Льюисом в 1929 году. Деннет посвятил этому понятию несколько работ.

Дэвид Юм (англ. David Hume; 1711–1776) – шотландский философ, представитель эмпиризма, психологического атомизма, номинализма и скептицизма, агностик, предшественник позитивизма (эмпириокритицизма, махизма), экономист и историк, публицист, один из крупнейших деятелей шотландского Просвещения.

Хуан Понсе де Леон (ок. 1460–1521) – испанский конкистадор, основатель первого европейского поселения на Пуэрто-Рико; мечтал найти Источник вечной молодости из легенд карибских индейцев, легендарный родник, восстанавливающий молодость всякого, кто из него пьет. Во время поисков источника открыл в 1513 году Флориду.

Джон Роджерс Сёрл (род. 1932) – американский философ, профессор философии Калифорнийского университета, автор известного мысленного эксперимента «Китайская комната», отвергающего возможность воспроизведения семантической составляющей человеческого интеллекта синтаксическими средствами. Получил широкую известность во всем философском мире благодаря своей жесткой критике идеи искусственного интеллекта и когнитивной психологии.



Операционализм – течение в философии и методологии науки XX века, полагающее операционализацию критерием научности теоретических и эмпирических суждений. Операционализация – определение у явления признаков, которые можно измерить, выявить, строго определить.

Джонатан Фрэнсис Беннетт (род. 1930) – новозеландский и британский философ языка, метафизики и историк ранней современной философии.

Гилберт и Салливан – театральный дуэт Викторианской эпохи, состоявший из либреттиста Уильяма Гилберта (1836–1911) и композитора Артура Салливана (1842–1900).

Композитор Ричард Роджерс (1902–1979) и поэт-песенник Оскар Хаммерстайн II (1895–1960) – знаменитый авторский тандем 1940–1950-х годов, специализировавшийся в жанре мюзикла. Это партнерство считается наиболее успешным в истории Бродвейского музыкального театра.

Книга «Программы и структура поведения» (1960) была написана коллективом авторов: Евгением Галантером (американский психолог, один из основателей когнитивной психологии), Джорджем А. Миллером (американский психолог) и Карлом Х. Прибрамом (американский врач, психолог и нейрофизиолог), исследование оказало серьезное влияние на развитие когнитивной психологии.

Модель ГОТЕ была введена для описания взаимосвязи структур восприятия и поведения у животных и человека. В дальнейшем ее начали использовать для описания различных биологических, физиологических, управленческих, технических систем, процессов в психологии; первоначально заимствована из кибернетики.

CRISPR (от англ. clustered regularly interspaced short palindromic repeats) – новая технология редактирования геномов; она основана на элементах защитной системы бактерий, которые биологи приспособили для внесения изменений в ДНК растений, животных и даже людей.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определенных фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале и широко используемый в медицине для различных видов диагностики.



Американка Дженнифер Дудна и французенка Эммануэль Шарпантье в 2020 году получили Нобелевскую премию по химии за исследование системы CRISPR/Cas9, так называемых генетических ножниц.

Фрэнсис Хэмилтон Арнольд (англ. Frances Hamilton Arnold; род. 1956) – американский ученый и инженер. Пионер в области направленной эволюции, лауреат Нобелевской премии по химии 2018 года за работы по направленной эволюции.

Эмили Хауэлл (англ. Emily Howell) – музыкальная программа-композитор, написанная профессором музыки Калифорнийского университета Дэвидом Коупом на языке программирования LISP. Хауэлл (Howell) – это имя отца Дэвида Коупа.

Книга профессора Вашингтонского университета, ведущего эксперта по машинному обучению и искусственному интеллекту Педро Домингоса переведена на русский язык: Педро Домингос. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016.

Глубокое обучение – совокупность методов машинного обучения, основанных на обучении представлениям, а не специализированным алгоритмам под конкретные задачи, с использованием искусственных нейронных сетей.

Генетический алгоритм – это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путем случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе.

Алгоритм ближайшего соседа – один из простейших эвристических алгоритмов решения задачи коммивояжера (одна из самых известных задач комбинаторной оптимизации, заключающаяся в поиске самого выгодного маршрута, проходящего через указанные города хотя бы по одному разу с последующим возвратом в исходный город. В условиях задачи указываются критерий выгодности маршрута (кратчайший, самый дешевый, совокупный критерий и тому подобное) и соответствующие матрицы (расстояний, стоимости и проч.).

Ричард Филлипс Фейнман (англ. Richard Phillips Feynman; 1918–1988) – выдающийся американский физик, один из создателей квантовой электродинамики. В 1943–1945 годах входил в число разработчиков атомной бомбы в Лос-Аламосе. Лауреат Нобелевской премии по физике (1965, совместно с С. Томонагой и Дж. Швингером).



Jeopardy! (дословно «опасное положение») – американская телевизионная игра-викторина, игра заключается в том, что участники отвечают на вопросы, причем каждый вопрос представлен в виде утверждения о некоем предмете, а игрок должен дать свой ответ в форме вопроса, назвав искомый предмет.

AlphaGo – программа для игры в го, разработанная компанией Google DeepMind в 2015 году. AlphaGo стала первой в мире программой, которая выиграла матч у профессионального игрока в го. В марте 2016 года программа выиграла со счетом 4:1 у Ли Седоля, профессионала 9-го дана (высшего ранга).

Сьюзен Блэкмор (Susan Blackmore, род. 1951) – английский исследователь и популяризатор теории мемов, профессор Плимутского университета, автор многих публикаций и книг.

Сюжет впервые появился в балладе Иоганна Вольфганга фон Гёте в 1797 году в балладе «Ученик чародея» – ученик колдуна, забыв останавливающее заклятие, пытается в отсутствие учителя заставить метлу выполнять работу по дому. Все действия метлы превращаются в дурную бесконечность, ученик разрубает ее пополам, но она превращается в две метлы, и так до бесконечности. Спасение приносит вернувшийся колдун, который знает правильное заклятие. Варианты этого сюжета легли в основу мультфильма про Микки-Мауса Уолта Диснея и фильма 2010 года компании Walt Disney Pictures.

Томас К. Ландауэр (Thomas K. Landauer; 1932–2014) – американский психолог, профессор факультета психологии Университета Колорадо, один из пионеров латентно-семантического анализа.

Стюарт Кауфман (англ. Stuart Kauffman, род. 1939) – американский врач, биолог-теоретик и исследователь сложных систем; наиболее известен тем, что утверждает, что сложность биологических систем и организмов может быть результатом как самоорганизации и далекой от равновесия динамики, так и дарвиновского естественного отбора.

«Наутилус» – вымышленный подводный корабль капитана Немо из фантастической трилогии Жюль Верна: «Дети капитана Гранта», «Двадцать тысяч лье под водой» и «Таинственный остров». Подводный корабль обладал невероятными даже для сегодняшнего дня размерами, уровнем комфорта и научной оснащённости. Он стал настолько знаменитым, что в его честь называют электронные приборы, компьютеры, космические аппараты также рестораны, отели, рок-группы и спортивные клубы.

Пол Сибрайт – профессор экономики Университета Тулузы, автор книги *The War of the Sexes: How conflict and cooperation have shaped men and women from prehistory to the present* («Война полов: как противостояние и сотрудничество формировали мужчин и женщин от доисторических времен до настоящего времени»).



Николас Хамфри (род. 1943) – британский нейропсихолог, известен своими работами, посвященными эволюции приматов, развития их интеллекта.

Множественное расстройство личности, или диссоциативное расстройство личности, – редкое расстройство психики, при котором создается впечатление, что в человеке живут несколько разных личностей, которые сменяют одна другую.

Ганс Йост (1890–1978) – немецкий прозаик, драматург, поэт, сторонник нацизма. В мае 1945 года был интернирован, в 1947 году осужден, несколько лет провел в тюрьме.

Николай Ренедо – коллега Дэниела Деннета, молекулярный биолог. Его имя упоминается в другой книге Деннета «Насосы интуиции и другие инструменты мышления» (Corpus, 2019).

Ширли Мари Тилгман (род. 1946) – американский молекулярный биолог и академический администратор, первая женщина-президент Принстонского университета.

Уотсоновские чтения – ежегодные чтения в Калифорнийском технологическом университете, посвященные самым последним и выдающимся открытиям в науке. Основаны в 1922 году Эрнестом Уотсоном, профессором физики Калтеха с 1919 по 1959 год, и названы в его честь.

Методы Монте-Карло с марковскими цепями (англ. MCMC) – алгоритмы, используемые в математической статистике для обработки больших баз данных и применяемые для построения моделей распределения вероятностей.

Крис Элиасмит – директор Центра теоретической нейробиологии Университета Ватерлоо в Канаде, создатель работающей модели головного мозга из 2,5 миллиона виртуальных нейронов, способной решать простые задачи и ошибаться.



Лесли Орджел (1927–2007) – британский химик, биохимик, эволюционист; на основе своих исследований в области молекулярной эволюции сформулировал эволюционные правила.

Уиллард Ван Орман Куайн (1908–2000) – американский философ, логик и математик, член Национальной академии наук США; автор теории «радикального перевода».

Эрнст Майр (1904–2005) – американский биолог германского происхождения, разрабатывал проблемы систематики, концепцию биологического вида, исследовал процессы видообразования.

Диана Лесли Блэкмур – лингвист, сотрудник Центра лингвистики Стэнфордского университета.

«Теэтет» – один из диалогов Платона, посвященных природе знания, написан приблизительно в 369 до н. э. (*прим. перев.*).