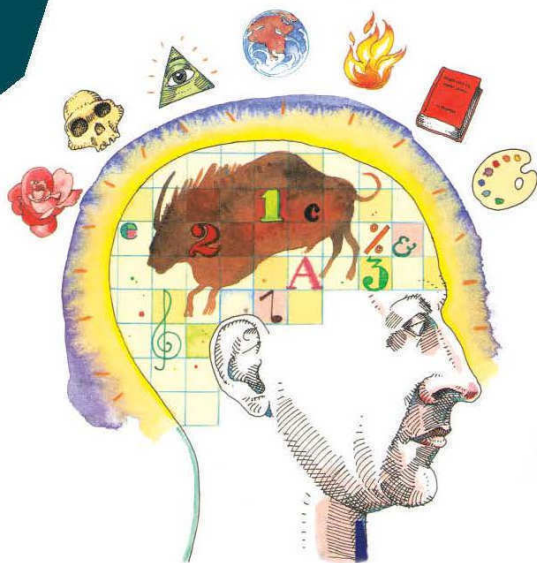


Роберт
ОРНСТЕЙН



**ЭВОЛЮЦИЯ
СОЗНАНИЯ**

Орнстейн Роберт

Эволюция сознания

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=51828687

Эволюция сознания:
ISBN 978-5-91051-075-7

Аннотация

«Развитие собственного сознания – приоритетная задача, поскольку способность человечества контролировать и эксплуатировать планету сейчас сильно возросла, превзойдя все, чем мы располагали на протяжении долгих тысячелетий нашей биологической эволюции. Уничтожение всей планеты в целом стало вполне вероятным. Поэтому невозможна дальнейшая биологическая эволюция человека без эволюции сознания».

Роберт Орнстейн,

Президент Института Изучения Человеческого Знания (Лос-Алтос, Калифорния, США)

Содержание

Благодарности	5
Предисловие	7
I	10
Аристотель – это гамбургер	13
Об этой книге	25
II	37
Психика и ее творец	40
Как работает эволюция: первые открытия и начало новой эры	54
В новом теле – новый дух: очень краткий экскурс в долгую историю человечества	79
Психика: зияющая пропасть	92
Жар в черепной коробке	121
Можно ли считать человеческую психику продуктом случайности?	125
Чудодейственная сеть, клетки коры и мозговой «радиатор»	128
Этот разнообразный и избыточный мозг	137
Почему Дарвин – центральная фигура современной науки	145
Конец ознакомительного фрагмента.	152

Роберт Орнстейн

Эволюция сознания

*Алану, Рейчел, Джесси, Джинни и Салли,
а также памяти Джека Моллома и Дэвида
Орнстейна*

Благодарности

Я хотел бы поблагодарить очень многих, но назову лишь некоторых. И начну с Салли Моллом Орнстейн, которая терпеливо относилась ко мне, пока я писал эту книгу, и даже высказала своё мнение о рукописи, вместо того чтобы сразу её сжечь. Кроме того, Салли выполнила наброски многих анатомических рисунков в этой книге. А Тед Дьюэн, этот волшебник давно ушедшего мира бакелита и карандаша, не просто проиллюстрировал книгу: нет, он воссоздал её на новом языке.

Книгу прочли столь многие, что сейчас уже всех и не припомнить; но каждый внёс что-то своё. Среди них Салли Левенталь, Рамзи Вуд, Дэвид Уиддикоум, Brent Даннингер, Эван Нильсен, Дэвид Собель, Шейн де Хейвен, Салли Моллом Орнстейн, Фред Злотник и Линда Гарфилд, Кристина Лепнис, Дорис Лессинг, Лора Карстенсен, Алан Паркер, Тони Картлидж, Сара Форни, Элвин Мунго Томпсон, Алан Орнстейн и Рейчел Хок. Многие попросили не упоминать их имен, но я всё равно хочу сказать им здесь спасибо.

Мне не удалось бы написать эту книгу без бескорыстной исследовательской работы Линн Левитан и Кристины Лепнис, каждая из которых внесла в книгу огромный вклад, работая при этом в условиях жесткого дефицита времени.

Книга посвящена стихийному, случайному характеру на-

шей жизни, и именно счастливая случайность свела меня с издательством «Прентис-холл». Мы с Гейл Уинстон беседовали совсем на другую тему, и вдруг разговор зашел о наших текущих проектах. Лиз Перл любезно пожертвовала своим драгоценным временем, сидя у телефона рядом с мужским туалетом и обсуждая детали будущей публикации. Впоследствии я почувствовал себя настоящим счастливым человеком, ведь мне довелось сотрудничать с восхитительным редактором в лице Гейл и наслаждаться искрящейся жизнерадостностью Лиз. Их опыт и увлеченность очень мне помогли.

Предисловие

В 1971 году я написал «Психологию сознания», где представил новые данные о возможностях нашего сознания и осознанных перемен. В этой книге я попытался показать, что человеческое сознание, будучи продуктом мозговой организации, в каждом человеке подлежит развитию. Я указал на сходства между нашим научным подходом к человеческому разуму и подходами, сложившимися в других культурах, отметив, что мыслители и эксперты по всему миру подчеркивают в человеке одно и то же. Тогда я выдвинул предложение, что раз уж мы экспортируем научное знание туда и сюда, почему бы нам не импортировать кое-какие знания о сущности человека, о его разуме, о душе, которых не хватает в нашем обществе?

С момента выхода той книги прошло двадцать лет, и отношение к человеку и его поведению в корне изменилось. Когда-то нам казалось, что технологии помогут нам преобразить мир – теперь мы знаем, чего это стоит. Когда-то мы дышали свободно – а теперь отказываемся от воздуха. Сами создаем себе еду. Вырываемся за пределы ограниченных продовольственных ресурсов. Недостаточно понимаем другие культуры. Всё меньше понимаем собственное наследие. И всё меньше понимаем, какое нас ждет будущее.

Мир изменился, изменился даже за последние двадцать

лет. Изменилось и наше место в нем. И потому мы вынуждены пересмотреть, безотлагательно и принципиально, наши представления о том, как развивалась человеческая психика, что в ней самое главное, и как меняется этот расклад. Для этого необходимо задействовать новейшие данные исследований мозга и сознания, когнитивной науки, эволюционной биологии и психологии. Эти области науки впервые в истории дают нам картину того, как человеческая психика складывалась на основе более ранних (досознательных) механизмов поведения других биологических видов, и какие из этих механизмов до сих пор в нас живут.

Эти досознательные поведенческие программы автоматически и, следовательно, неосознаваемо направляют работу нашего разума, выстраивают наше мышление без всякого нашего участия. Наши привычки и способы реагирования заданы нашими предками и работают в режиме, эволюционировавшем с целью помочь нам приспособиться к окружающему миру. Громкий шум – мы удираем или настораживаемся. Спелый плод – нам хочется им полакомиться. Эротичный вид – и вот мы уже наготове. Различные центры нашей психики, которые я лишь с долей шутки называю «простаками», обладают «собственной психикой», складываются в процессе эволюции для совладания с ограниченным кругом узко специфичных ситуаций и сцеплены в рамках целостной психики. Судя по всему, они запускаются сами по себе, без – или вне – сознания.

Мои взгляды на особое значение и возможности сознания не изменились. Однако как же трудно изменить сознание, борясь со способами приспособления, которые складывались в ходе миллионов лет эволюции. Так стоит ли? И зачем? А затем, что многие из важных способов приспособления, сложившихся в нашей психике, имеют смысл лишь в том мире, которого давно уже нет. Биологическая эволюция приспособила нас к миру, давным-давно ушедшему, а в результате нам не удастся приспособиться к миру нынешнему, современному. Из-за того, что мы не можем приспособиться, мы подталкиваем себя к экологическим катастрофам, неверно распределяем усилия в области образования и медицины и, наконец, вновь и вновь ошибаемся, пытаюсь понять выходцев из других частей света.

Мир подает нам теперь совсем другие знаки, готовит всё новые опасности, и наша старая система неосознаваемого приспособления достигла своего предела. До сих пор у нас не было столь явной необходимости сознательно управлять собственной психикой, и мы не понимали в полной мере всех тонкостей и настоятельной потребности в таком управлении. До сих пор.

Январь 1991 г.

Лос-Альтос, Калифорния

I

Как работает психика



Гвардия простаков

Аристотель – это гамбургер

Первоначально ты был глиной. Пройдя стадию минерала, ты стал растением. Из растения ты стал животным, и из животного – человеком. В течение этих периодов человек не знал, куда идет, но все же был вовлечен в это длинное путешествие. И еще сотню разных миров предстоит тебе пройти. И есть тысячи форм разума.
Джалаладдин Руми (пер. Л. Яковлева)



Психика – гвардия простаков. Не назовешь ее ни цельной, ни разумной, не разглядишь в ее устройстве замысла, если он вообще был. Она просто стала такой, вобрав в себя новообразования организмов, живших задолго до нас. В эволюции психики были задействованы бесчисленные животные и

бессчётные миры.

Как и все прочие порождения биологической эволюции, человеческая психика – пёстрая смесь способов приспособления к разным ситуациям (правильных действий в ответ на них). Наше мышление – набор закрепленных в опыте программ-«простаков». Мы без них не можем. Жизненно необходимо найти правильную пищу в правильный момент времени, подыскать себе хорошую пару, родить детей, избежать нападения, мгновенно отреагировать на бедственное положение. Психические механизмы, стоящие за этими формами поведения, складывались в течение миллионов лет и возникли на разных этапах нашей эволюции, как подметил Руми.

Мы не привыкли задумываться о том, сколь скромно наше происхождение. Победы, ставшие следствием недавней Промышленной Революции, напрочь исказили наше представление о себе. С тех самых пор главной победой человечества считается рациональность – способность делать умозаключения на основе происходящего и действовать логично, устраивать дела и строить планы на будущее, заниматься наукой и создавать новые технологии. Один известный философ, Дэниэл Деннетт, недавно заметил: «Если человек лишен совершенной рациональности, трудно дать связное описание его психических состояний».

Однако назвать психику *преимущественно* рациональной было бы несправедливо. Рациональность нас подводит, не дает нам понять самих себя, искажает наше понимание на-

шего собственного разума, наше образование, портит наше телесное и душевное здоровье. А что еще хуже, если считать рациональность с её безжалостной осмотрительностью моделью всей психики, то это уведет нас в будущее по неверному пути. Рациональность не апофеоз, а всего лишь одна скромная способность среди множества возможностей.

Психика эволюционировала вширь, однако не отличается глубиной, поскольку отражает мир в форме быстрых, черно-белых набросков. Это грубое, но эффективное восприятие реальности помогло нашим предкам выжить. Психика развивалась не для того, чтобы мы познавали мир и самих себя. Попросту говоря, человеку никогда не хватало, да и никогда не будет хватать времени, чтобы быть истинно рациональным.

Рациональность – одна из составляющих психики, используемая, к тому же, редко и в крайне ограниченном круге условий. И всё равно рациональность невозможна. Психике просто не хватает времени на такую роскошь, как анализ альтернатив. Рассмотрим традиционный способ анализа данных – таблицу истинности, используемую для проверки того, верны ли утверждения. Чтобы ответить на вопрос, является ли Аристотель гамбургером, в этой таблице нужно отыскать позиции «Аристотель» и «гамбургер». А теперь представьте себе, сколько вы всего знаете: что такое Югославия, катаются ли во время званных обедов на скейтбордах, каков на вкус сэндвич с курицей, во что утром была одета ваша

супруга – и вам станет ясно, что в вашей собственной таблице истинности, если осуществлять в ней поиск в случайном порядке, наготове миллионы позиций!

Сколько же времени может потребоваться, чтобы просмотреть все доступные данные? Рассмотрим компьютер с максимальной теоретически допустимой скоростью работы – столь быстрый, что на анализ одной позиции в таблице истинности у него уходит время, за которое луч света пересекает протон по диаметру. Предположим, что, как сказано в новой книге «Минимальная рациональность»¹, «этот компьютер запустили работать на двадцать миллиардов лет – время, предположительно прошедшее с Большого Взрыва до настоящего момента. Система убеждений, содержащая только 138 независимых [положений], превысила бы ресурсы времени этого “суперкомпьютера”».

Смею вас заверить, что это, конечно, в некотором роде гипербола. Ни одному из нас никогда не придется анализировать 138 логически независимых утверждений, да и дюжину тоже. С другой стороны, истина постоянно меняется. Еще совсем недавно утверждение «Донателло – черепаха» казалось такой же бессмыслицей, как и утверждение «Аристотель – гамбургер». А потом в поп-культуре появились черепашки-ниндзя. Но даже если бы истина не менялась, анализ двух логических конструкций подобного рода отнял бы

¹ Книга Кристофера Черняка, опубликованная в 1990 г. издательством Массачусетского технологического института. – *Прим. перев.*

у суперкомпьютера двести миллионов лет – не правда ли, несколько больше, чем мы обычно тратим на решения, касающиеся вопросов жизни и смерти? Вообразим себе животное, занимающееся перебором данных при приближении тигра. «Что это такое большое и желтое у меня в поле зрения? Интересно, оно вообще безвредное? Ну-ка, а уши у него какие?» Едва ли это животное передаст свои гены последующим поколениям.

Понятное дело, пытаясь что-то выяснить, мы не занимаемся перебором всех возможных альтернатив: напротив, у нас есть несколько простых стратегий, с использованием которых мы всё и анализируем. Наша психика вершит очень простой произвол. По преимуществу она действует на свой страх и риск, не обосновывая выводов и не докапываясь до причин. Большинство наших психических реакций осуществляются автоматически – быть может, не настолько автоматически, как отдергивание руки от горячей плиты, но всё же по заранее заданной программе, как военные манёвры.

Мы знаем только то, что позволяет нам действовать в этом мире грубо, но эффективно, и не знаем многого другого, с чем сталкиваемся каждый день, но в чем при этом не нуждаемся. Какие буквы значатся на клавиатуре телефона рядом с цифрой 7? Поди припомни, ведь обычно связь между цифрами и буквами нам не нужна. Вы в курсе, где какие буквы и где какие цифры, но чтобы собрать их воедино, надо потру-

даться. И так везде. Вы наверняка знаете все месяцы года, и алфавит тоже знаете. Попробуйте перечислить месяцы для начала по порядку. Полагаю, вы уложились секунд в десять, а то и меньше. А теперь попробуйте перечислить их в алфавитном порядке. И как успехи?

Быстро ознакомившись с окружением, мы выносим приблизительное и правдоподобное суждение. Чему равно произведение чисел $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$? А $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$? Очевидно, что результат в обоих случаях должен получиться один и тот же. Однако же, когда людей просят приблизительно его оценить, в первом случае в среднем называют 2250, а во втором – 512. Почему? А потому, что мы принимаем во внимание несколько первых чисел и огрубляем ответ. В обычной жизни этих приблизительных оценок вполне достаточно.

Нет, нашу психику никто не проектировал, и не было в её основе ни идеальной, ни идеализированной программы. Иначе бы мы не допускали ошибок, подобных приведенным выше. Нет, она развивалась в ходе такого же приспособления, как и прочие продукты биологической эволюции, путем проб, ошибок и отбора того, что получилось в результате этих проб и ошибок.

Основное предназначение нашей психики – не самопознание, не самоанализ и не правильное мышление, но приспособление к миру, в котором для живого существа важнее всего пища и безопасность, возможность размножения

и продолжения рода. Человеческая психика выработала потрясающий набор способов приспособления, позволяющих действовать и подстраиваться к тому маленькому миру, к той окружающей обстановке, в которой каждый из нас обретается. Она дает возможность быстро принять решение о происходящем и управляет нашими действиями.

Устройство нашей психики оправдано – или было оправдано – тем, что она информирует нас о задачах первостепенной важности (через) посредством сознания. Однако она не показывает нам, что происходит «за сценой», и даже не дает знать, какой из специализированных анализаторов вступает в действие в тот или иной момент. Если всё в порядке, нам и не нужно следить за действиями психики. Нам ведомо только, что у нас *на* душе, но не что у нас *в* душе.

История происхождения психики – это целый ряд случайностей и множество функциональных изменений. Началась она давным-давно, со становления нервной системы первых живых существ. Позже эволюция создала структуру мозга, обнаруживающуюся уже у долгопятов, далее – у гиббонов и, наконец, у шимпанзе, горилл и орангутанов. Так что многие отделы мозга сложились и заняли свое место еще до того, как увидел свет первый человек. Общие контуры нашей психической деятельности были очерчены задолго до того, как 11 000 лет назад в глазах первых афроазиатских земледельцев показали первые проблески рациональности.

А завершающие штрихи нанесены были за десятки тысяч лет до появления современной науки, до американской революции 1776 года, до парового двигателя, до электричества, до битвы при Азенкуре, до Христа, до Египта, до первых поселений ледникового периода в Ютландии и до наскальной живописи пещеры Ласко.

У наших далеких предков сформировалась психика, в которой было заложено множество стандартных реакций, напрямую связывавших воздействие и ответ и позволявших упростить принятие решения и оптимально приспособиться к неизменному миру – миру, в котором деды и внуки сталкивались с одними и теми же проблемами и разрешали их одними и теми же средствами. В сформировавшем нас мире важно было обеспечить максимум внимания к краткосрочным изменениям и возможность незамедлительно на них отреагировать.

Человек отличается удивительной способностью к адаптации: он может приспособиться к Гималаям, к пустыне, к лесу, к морскому побережью, к Сан-Паулу и к Праге. Именно по причине этого чрезвычайного многообразия наша психика столь беспорядочна, чревата конфликтами и разнопланова. И столь неохотно поддается простому анализу.

Мне хотелось бы надеяться, что путешествие по миру психики, в которое отправляется читатель этой книги, поможет переосмыслить наше отношение к образованию и к путям приспособления нашего общества к будущему. В част-

ности, мы будем рассматривать проблемы современной системы образования, юриспруденции, политики не как следствие проблем рациональности или культурной грамотности, а как *проблемы адаптации*.

Коль скоро мы считаем себя существами рациональными, к представлениям о том, как разрешить эти проблемы, мы идем неверными, хотя и проторенными путями. Один из них связан с многознанием. Открываю недавно вышедшую книгу Э. Д. Хирша-младшего «Культурная грамотность», чтобы заглянуть в знаменитый перечень того, что должен знать всякий культурно образованный человек. Для начала должен сказать, что в этой книге дается очень хороший анализ того, как развиваются наши представления о мире, как мы думаем и действуем. Однако же дальнейшие рекомендации фатально типичны для современной мысли.

Я решил наугад посмотреть перечень на букву Т. И вот что прочел на первой странице: «табула раса»; тактика/стратегия; Тафт, Уильям Говард; Тайбэй; Тадж-Махал; таксирование; табельные часы; Тампа, штат Флорида; тангенс; танго; Тантал. Разве хоть что-нибудь из этого списка поможет нам успешно приспособиться к миру, откроет нам, что мы делаем с планетой, или научит работать?

Если мы полагаем, что психика носит приспособительный характер, то нам должно быть очевидно, что в период младенчества ребенок «с молоком матери» вбирает всё то, что дальше понадобится ему в жизни: язык и говор, обычаи, пи-

щевые предпочтения, общие представления о семье и поступках, половую и племенную принадлежность. И рациональность для этого не нужна, поскольку психика эволюционировала так, чтобы привести индивида в соответствие безопасному миру.

Но если мы осознаем, что приспособительные возможности большинства «племен» в современном мире устарели, в то время как система приспособления осталась прежней, то мы сумеем измениться и куда легче, чем можно было бы предположить. Однако рецепт будет в значительной степени отличаться от тех, что дают теоретики «культурной грамотности». Человечеству просто нужно заново приспособиться к этому беспрецедентному миру.

Я вовсе не собираюсь разнести тут в пух и прах аристотелеву философию, но мы не можем должным образом измениться и изменить образование, здравоохранение и общество, если не будем знать, откуда произошли. Чем были раньше и как стали такими. Нам нужно узнать, как человек научился мыслить, чувствовать, верить, нужно понять, как мы мыслим, чувствуем и верим теперь, и почему столь многое в наших мыслях, чувствах и вере жестко определяется случившимися к месту программами.

Человек может сознательно управлять своей психикой, однако, точно так же как навыки чтения, сложения и вычитания, эта способность не дана нам от рождения. Её нужно

воспитывать. Мы должны понять, кто здесь командует.

Психику не назовешь единым целым. Как и во всяком воинстве, в ней есть свои архитекторы, счетоводы, разини, марионетки, сумасброды, и, конечно, свои фантазеры и мечтатели. В психике выделяются отдельные системы мышления, эмоций, представлений, которые *переносятся* из одной ситуации в другую. Зигмунд Фрейд в своем анализе переноса или трансфера подробно рассмотрел одну из важных программ, определяющих течение нашей психической жизни, отнюдь не ограниченную ситуациями работы психотерапевта с пациентом. Отдельные процессы психики то и дело входят в сознание и осуществляют перенос реакций. Этот постоянный обмен реакциями ведет к тому, что от нашего сознания ускользает, когда наши реакции начинает определять новый, отличающийся от предыдущего «локальный процесс».

Эта сложная внутренняя система должна предостеречь нас, что психику нельзя рассматривать по аналогии с компьютерным программным обеспечением. По сути это еще один орган, помогающий человеку успешно действовать в окружающем мире, избегать неприятностей, есть, спать и производить себе подобных. Так что знание о том, что происходит в психике, было востребовано эволюцией не больше, чем знание о том, что сейчас делает поджелудочная железа. Вот мы его и лишены. И потому наши естественные представления о собственных психических состояниях мало соответствуют действительности.

Об этой книге

Пора приступить к современному синтезу точки зрения Руми на работу нашей психики и новейших данных о том, как она развивалась на протяжении тысячелетий и как работают все её многочисленные составные части. Если мы хотим на самом деле изменить свою жизнь, для начала нам придется понять, откуда взялась психика и на чем она основывается.

В этой книге несколько частей. Следующая часть, вторая, начинается с нашей биологической предыстории, поскольку те самые процессы, которые привели к возникновению крыла и глаза, создали и кору головного мозга у рыб, а потом и человеческую психику. Узнав, как веками работали простые эволюционные процессы, мы лучше поймем движения нашей души, поскольку она, как и всё на земле – продукт эволюции.

Мы начнем с Чарльза Дарвина, опровергшего господствовавшую в девятнадцатом веке идею Творения, согласно которой живые организмы живут так, а не иначе, потому что именно такими создал их Всевышний.

Далее, в той же части, мы обратимся к вопросу о том, в какой мере человеческая психика – продукт случайности. Главный вопрос в ее эволюции состоит в следующем: почему у нас такой большой мозг? Откуда у нас мозг, который

умел не только играть в шахматы еще тогда, когда и игры такой не было, но и строить управляемые боевые ракеты, когда не было ни металлургии, ни химии, ни даже письменности? Ибо размер мозга (самой «затратной» нервной ткани в организме) радикально увеличился два миллиона лет назад, и ни одна из традиционно обсуждаемых причин, вероятно, не сыграла здесь решающей роли. Дело не в языке, не в использовании орудий, даже не в прямохождении как таковом. Судя по всему, мозг увеличился в размерах задолго до того, как его развитие было востребовано в связи с появлением организованного общества, совместной деятельности и языка.

Это и есть главная загадка психики: трудно постичь, почему мы настолько продвинулись в развитии по сравнению с нашими ближайшими предками. Нельзя сказать, что человек – чуть-чуть усовершенствованный шимпанзе, но даже по зрелом размышлении трудно ответить, почему. Благодаря огромной коре головного мозга мы можем приспособиться к чему угодно, включая Гималайские высоты, пустыню Сахара, джунгли Борнео и даже центр Лондона.

Когда я собирал материал для этой книги, меня поджидал не один сюрприз: похоже, кое-какие изменения в строении организма, необходимые для приспособления к прямохождению, как раз и зажгли в мозгу ту искру, из которой разгорелось пламя современной психики; а кроме того, есть данные, свидетельствующие о том, что в нашем мозгу множество разнообразных «Я» сражаются за власть и сами решают,

что мы будем дальше делать.

Третья часть, «Внутренняя работа психики», посвящена функционированию нашей психики в разных местах обитания человека. Мы можем поселиться в любом месте земного шара, благодаря тому, что мозг «заточен» под особенности жизни в разных местностях. В человеческой психике есть целый ряд способов приспособления к таким обстоятельствам, в которые мы за всю жизнь можем ни разу не попасть. Мы выучиваем один или, в лучшем случае, несколько языков земли, едим определенного рода пищу, ведем себя так, как принято в нашей культуре. И навсегда теряем множество потенциальных способностей, которые могли бы раскрыться в ходе развития. Индивидуальная эволюция, как писал Руми, проходит через несколько «миров».

Благодаря из ряда вон выходящему увеличению размеров мозга в ходе эволюции человеческий детеныш с избытком снабжен «тысячами форм разума»: на начальных этапах развития он лепечет все звуки мира и теряет некоторые из них тогда, когда его единственный мир выбирает те формы психики, которые будут необходимы малышу для выживания. Есть целый ряд отдельных, независимых друг от друга способностей, лишь немногие из которых человек пускает в ход. Ваша способность говорить на тагальском языке остается столь же невостребованной, как и способность жить на высоте 10 000 футов² над уровнем моря, и тем не менее они

² Около 3 тыс. метров. – Прим. перев.

у вас есть.

Пока нервная система находится в процессе становления, потенциал её крайне высок: это поистине тысячи форм разума. По мере того как мы взрослеем, в ход пускаются лишь немногие из потенциальных способностей; большинство бесследно исчезают. Вот смотрите: любой малыш умеет танцевать, рисовать, он буквально ослепляет нас множеством дарований, от большинства из которых к подростковому возрасту не остается и следа. Происходит это по причине биологического, культурного и языкового отбора на ранних этапах жизни. Мир, в котором мы живем, в буквальном смысле слова «монтирует» мозг в соответствии с обретаемым опытом. Именно мир выбирает то, что нам понадобится. Например, люди привыкают переваривать пищу, характерную для их региона. Один мой приятель-аспирант, уроженец Японии, вынужден был выходить из комнаты всякий раз, когда вскрывали упаковку американского чеддера, поскольку от одного только запаха испорченного молока ему становилось дурно. (Меня так и подмывало угостить его сыром с плесенью, чтобы посмотреть, что будет.) Так же и развивающаяся психика подстраивается к месту нашего обитания.

В этой части книги мы обсудим, как ранние поведенческие программы, возникшие для обеспечения быстроты действий и выживания, впоследствии оказались задействованы в вынесении суждений. Именно из-за этого мы сходным об-

разом рассуждаем о войне и о браке; оцениваем незначительные перепады яркости так же, как грандиозные изменения в правительственных расходах, и именно поэтому миллионы людей из-за одного террористического акта перестраивают свои планы и отменяют путешествия, не подозревая, что ежедневно в Америке от легкого огнестрельного оружия гибнет больше людей, чем погибло в общей сложности от руки террористов. Всё тот же старый добрый мозг, СДМ.



В четвертой части мы рассмотрим, как в ходе эволюции в мозге сложились специализированные центры действия. Кора головного мозга разделилась на два полушария, каждое – со своей специализацией и со своим образом мысли. Однако специализация заходит значительно дальше. Многие психические функции, судя по всему, реализуются независимо от сознания, и в результате, к примеру, что-то внутри нас решает, что пора пошевелить одной из конечностей, задолго до того, как об этом узнает сознание. Похоже, что сознание выполняет преимущественно негативные функции: например, отстраняет один из механизмов-«простаков» от действия.

Следующая часть затрагивает вопрос об опыте и о том, как психика его получает. Судя по всему, в эволюции у нас сложилось два типовых способа постижения мира: один связан со сбором информации, другой – с её интерпретацией. Поэтому за воспоминаниями, сновидениями и воображением стоит один и тот же механизм: психика использует одни и те же способы интерпретации вне зависимости от того, видим ли мы сон, вспоминаем ли раннее детство или представляем себе новый дом. То, что мы считаем воспоминаниями, – такая же иллюзия, как и наши сны. И даже, как это ни удивительно, то, что вы сейчас видите перед собой.

Человечество отличается изрядной широтой в плане возможных мест обитания, но не отличается глубиной в способах действия: они везде одни и те же. И всё это из-за удивительной широты и недостатка глубины нашей психики. Эта

часть книги, а по большому счету, и книга целом посвящена миру как фантазии и тем фантазерам, которые его населяют.

Шестая часть посвящена нашему «Я» – этой небольшой и изолированной части психики, которую иногда втягивает в игру сознание, но по преимуществу в качестве запасного игрока. На протяжении этого раздела книги читатель попытается отыскать в нашей истории, биологии и эволюции указания и подсказки, которые могли бы оказаться нам полезны. Цель этой части – показать, как более высокоуровневые программы задействуются к месту и не к месту. Так любовь, которой мы ищем, подталкивает нас к обожествлению, накладывает отпечаток на наш разум. Иногда это полезно, но иногда и опасно.

Чтобы показать, как мы применяем один и тот же механизм, чтобы совладать с самыми разными ситуациями, я использую термин «локальный процесс». Процессы меняются местами так и этак: то один возьмет в сознании верх, то другой, то третий. Стоит запустить «локальный процесс» для достижения определенной цели, и он работает так, как если бы занимал это место всегда, но потом отходит в сторону, и на смену ему приходит другой «исполнитель» со своей собственной памятью, приоритетами и планами. «Мы» же, наше сознательное Я, редко замечаем, что произошло.

Это одна из причин, по которой мы действуем не так, как хочется «нам» самим. Поскольку «локальные процессы» меняются, «мы» никогда не бываем одним и тем же человеком,

одним и тем же «Я». Большинство из нас верят, что в разные моменты времени и в разных жизненных ситуациях остаются одним и тем же человеком, но это не более чем иллюзия, обусловленная строением мозга. Само наше «Я» – всего лишь один из «простаков» со своими ограниченными задачами.

В седьмой части рассматривается вопрос о том, как мы можем управлять своей психикой, переориентировать её, если уж она столь эффективно подогнана эволюцией под окружающий мир. В каком-то смысле это даже легче, чем может показаться, поскольку психика содержит множество разнообразных способов приспособления, которые только и ждут «пробуждения» – со стороны детских ли переживаний, обучения ли, а может, информации из окружающей среды.

Психика такова, потому что таков мир. Сложившиеся в ходе эволюции механизмы организуют психику таким образом, чтобы она хорошо сочеталась с миром. Древние способы приспособления работают лишь тогда, когда мир стабилен. Но именно стабильности недостает нашему современному миру. Мир, к жизни в котором мы приспособлены, навсегда ушел.

Жизнь в современном городе с современными средствами массовой коммуникации, образованием, информационной средой и постоянными разъездами такова, что наши древние способы приспособления находятся в противоречии с потребностями современного мира. И в то время как мы слишком хорошо готовы к решению некоторых конфликтов

– например, связанных с размножением, мы не представляем себе мира, населенного миллиардами жителей. Разве могли мы подумать, что наш транспорт, системы охлаждения и деятельность по утилизации отходов проделают дыру в озоновом слое планеты?

Механизмы, посредством которых мы выносим суждения о простых событиях, – те же самые, что стоят за суждениями о событиях сложных. И строение нашей психики ограничивает нас в том плане, что психика лучше работает в неизменном, стабильном мире. Катастрофы заставляют нас волноваться и ошеломляют, и в результате как наши личные, так и общественные «меры» становятся следствием не рационального анализа, а острой реакции на катастрофу. Так, «непредвиденный» разлив нефти на Аляске неожиданно заставил весь мир обратить внимание на то, что мы творим с окружающей средой. Однако ученые в один голос предупреждали, что следует ожидать именно такого разлива нефти. Каких еще более страшных катастроф мы будем дожидаться, чтобы начать действовать? Ядерной войны?

Чтобы выйти из затруднительного положения, в которое мы попали, нужна не дополнительная информация, не критическое мышление и не железная логика. Это проблема адаптации, а не рациональности. У нас огромный потенциал, мы можем измениться, надо только взглянуть в правильном направлении, обратиться к другим приспособительным возможностям нашей психики.

В последней части книги речь идет о том, что если в свое время человечество сделало рывок от биологической эволюции к эволюции нервной системы, а затем и к культурной эволюции, то теперь настала пора эволюции сознания. И здесь у нас появляются неожиданные союзники: современная духовность и современная наука. Нам нужна новая этика, говорят одни; новая религия, подхватывают другие. Эта новая точка зрения должна стать для каждого из нас областью нашей компетенции, а не просто тем, что можно узнать из воскресной мессы. Мы уже больше не дикари с узким кругозором, теперь нам к лицу воззрения, которые раньше были ограничены элитой: мы должны прийти к истинно современному способу согласования научного и духовного. Я верю, что это возможно, ибо обе эти области, если взглянуть на них под верным углом, касаются одного и того же — человека.

Разве мы хотим жить в мире с пятнадцатимиллиардным населением, если 75% этого населения будут голодать? Разве хотим жить в мире, где у бандитов будет ядерное оружие? Разве нам нравится мир, где люди понятия не имеют, как работает их психика, не в курсе важнейших новых данных о жизни, об их собственной природе, об обществе, в котором они живут, и о судьбе нашей планеты?

Настала эпоха изменения мировоззрения, и либо мы возьмем эволюцию в собственные руки, либо дела у нас пойдут хуже, чем можно себе вообразить. Биологическая эволюция без эволюции сознания ушла в прошлое. И дело не в том, что

не знающий истории обречен повторять ошибки прошлого: наша собственная история перестала быть предпосылкой нашего будущего. Такой предпосылкой должно стать понимание того, кто мы такие и как нам заново приспособиться к жизни. А средоточием и основным вопросом будущего станет психика.

Однако начнем с прошлого.

II

Взгляд в перспективе: биологическая эволюция психики



Кульман Господень

Психика и ее творец

Изучать метафизику так, как пытались изучать её прежде, столь же бессмысленно, как ломать голову над астрономией, не зная механики... Опыт подсказывает, что проблему души не решить без штурма крепости, где она обосновалась: душа – это функция тела... Чтобы начать анализ, нам нужен устойчивый фундамент.

Чарльз Дарвин, «Записные книжки»



Как правило, мы принимаем во внимание лишь ограниченный набор потенциальных ответов на вопрос, почему в психике происходит то, что происходит: это конфликты между нашими родителями, любовь, вдохновенный учитель географии, увлекший нас океанографическими исследова-

ниями, изучение английского языка, а не голландского и не санскрита. А может быть, дело в том, что наше общество поощряет разные модели поведения для мужчин и для женщин. Обществознание и история расширяют этот список, включая в него еще и влияние общества: законодательства, формы правления, стиля жизни, отношения к вопросам пола, кулинарии, жилья, языка. А где бы мы сейчас были без математики, Великой хартии вольностей, войны за независимость США, Гутенберга, Кеплера, Коперника, без всей нашей современной физики и медицины?

Вне всякого сомнения, цивилизация – формообразующий принцип нашей жизни: мы едим то, что производит пищевая промышленность, носим готовую одежду, приобщаемся посредством книг к вековой мудрости или просто идем в кино. Мы мгновенно устанавливаем связь с собеседниками по всему миру – и более того, современные технологии позволили нам увидеть Юпитер и космос за его пределами.

Язык, семья и культура направляют нашу мысль вполне определенным образом. Как-то раз, когда я выступал во Франции с рядом докладов о природе психики и мозга, одна женщина, из числа исследователей мозга, поинтересовалась, как я провожу анализ психики, не отталкиваясь от категории презрения. Другой слушатель отметил, что во французском языке вообще нет слова «сознание», и еще недоумевал, зачем нужно такое слово. За 25 лет выступлений перед англоязычными аудиториями я не сталкивался ни с чем подоб-

ным: презрение в англоязычной культуре редко когда обсуждается в числе основных человеческих качеств.

Нам трудно понять и малайский *амок*, признанное обществом состояние, в котором человек в течение некоторого времени ведет себя как безумец, а потом успокаивается. Мы бы предложили такому человеку выпить лития. Индийский культ священной коровы представляется нам верхом иррациональности, а между тем антрополог Марвин Харрис в своей замечательной книге «Коровы, войны и ведьмы»³ объясняет его местом коровы в индийской экосистеме. Крестьяне не *едят* коров и «иррационально» обесценивают мясо, однако употребление мяса этих животных в пищу лишило бы бедняков топлива, в качестве которого используется навоз, и помощников в возделывании земли, куда более значимом, чем возможность есть мясо.

Французов – тут даже не надо быть особенным знатоком их склонностей – постоянно мучают *crise de foie* – «печеночные приступы», угрожающие жизни. Если даже алкоголизм – заболевание эндемическое, очевидно, что для французов печень совсем не то же самое, что для нас. Точно так же восточные точки иглоукалывания не совпадают с представлениями о каналах воздействия на тело, сложившимися в западной цивилизации.

³ Харрис Марвин (1927—2001) – американский антрополог, представитель культурной антропологии. Полное название его книги: «Коровы, свиньи, войны и ведьмы: загадки культуры» (первое издание – 1975 г.)

Но несмотря на всю важность культуры, семьи и образования, я хочу сделать шаг назад и обратиться к иным временным рамкам, не краткосрочным и даже не вполне историческим: а именно, взглянуть на психику чуть ли не с геологической точки зрения. Эта точка зрения позволяет увидеть всё иначе: так ускоренное кино, показывающее смену времен года, меняет наши представления о росте и развитии. Мозг и психика формировались вместе с остальным телом в масштабах геологического времени, в ходе миллионов лет.

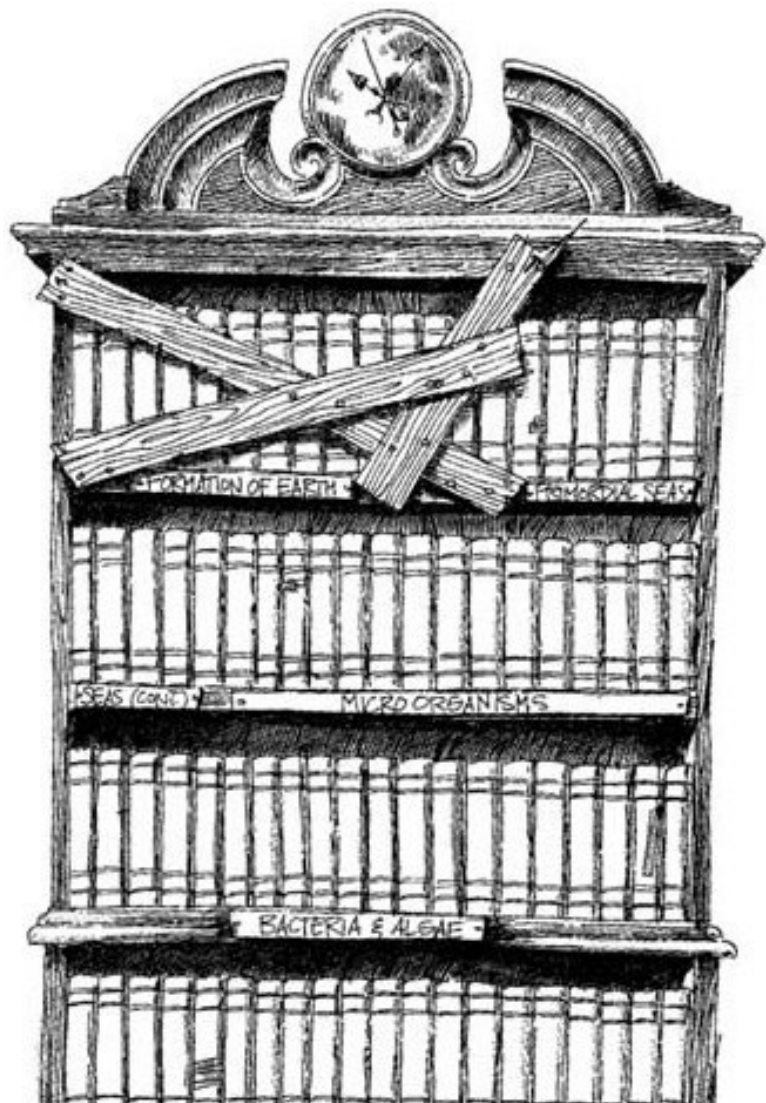
Накопленные к настоящему моменту сведения, касающиеся человеческой эволюции, биологии, мозга, сознания и познания, должны изменить наши представления о нашей собственной истории. Современные люди, даже весьма продвинутые особы мужского и женского пола, которые играют на бирже, ходят в театр, ежедневно ездят на работу, собирают компьютеры и решают с их помощью разнообразные задачи, в биологическом плане остановились в своем развитии задолго до того, как современный мир можно было хотя бы помыслить. Наш мозг достиг своего нынешнего состояния за долгие тысячелетия до аграрной революции, которую датируют примерно одиннадцатью тысячами лет.

Наше тело и нервная система сложились на еще более древней основе. Ежедневно мы пускаем в ход программы нервной системы, которые появились у первых зверей, а эти программы, в свою очередь, основываются на нервных меха-

низмах, сложившихся в эволюции задолго до появления позвоночных.

Большая часть нашей истории ныне записана в толстых томах, хранящихся в библиотеках; не найти её ни в кра­сочных изданиях, посвященных смене правящих династий в странах Средиземноморья, ни в книгах по развитию перспективы в западной живописи. Если нам и нужно увидеть что-то в перспективе, то нашу собственную историю: *вся* документированная история человечества покрывает от силы одну миллионную долю истории Земли.

Но, возможно, за один раз столько попросту не окинуть взглядом, а кроме того, в течение миллиарда лет изменения шли крайне медленно, и не так уж многое из произошедшего повлияло впоследствии на строение нашего организма. Поэтому ограничим наше рассмотрение последней десятой долей процента того времени, в течение которого на Земле существует жизнь. Ведь даже если мы не будем выходить за пределы этих последних пяти миллионов лет, нам удастся охватить взором значительно больше обычного.



Если бы у нас был книжный шкаф, заполненный материалами по истории Земли, то история человека была бы представлена в нем разве что небольшой брошюрой.

До этого времени не было ни коров, ни коз, ни оленей – один лишь общий предок. А что касается человечества, то вся наша история, которую мы столь усердно задокументировали и теперь заучиваем, свод достижений цивилизованного (и нецивилизованного!) человечества со времен Египта составляет меньше двух десятитысячных времени, минувшего с той поры, когда появились наши первые предки.

За эти 99,98 % времени, прошедших с начала новейшей эпохи, человеческий мозг в ходе эволюционного развития достиг нынешнего состояния задолго до пещерной живописи, до одомашнивания первых животных, до начала земледелия, до постройки пирамид. Те древние кочевники и пещерные живописцы по сути были нами: их мозг был нашим мозгом, и беспрецедентных размеров кора мозга наших далеких предков была не менее внушительна, чем у нас. Чувствительность их зрительной системы, точность и тонкость движений при выполнении рисунков не отличались от наших. И психика тоже не отличалась.

Наша истинная история «записана» в нашей крови, в нашей костной ткани, в строении нашей нервной системы – записана задолго до того, как человек изобрел письменность.

Начатки психики можно увидеть в потрясающем много-

образии форм приспособления (изменений в поведении животного, способствующих его жизни в мире) бесчисленных живых существ, борющихся за выживание на планете Земля. В прежние времена обычным делом было пытаться изучать психику без внимания к её истории, однако Дарвин очень точно подметил, что в этом случае мы упускаем из виду лежащие в её основе механизмы. И теперь нам нужно взглянуть на психику в перспективе. И обратиться при этом в её рассмотрении к явлениям и событиям совсем иного рода, нежели личная история, жизненные травмы или культура.

Наш привычный взгляд на мир кардинально изменился в результате нескольких важных современных открытий, хотя преодолеть его порой трудно. Ежедневно миллиарды землян видят, что Солнце вращается вокруг Земли. И тем не менее это не так.

Нам кажется столь же очевидным, что настолько сложные биологические системы, как растения и животные, не могли бы возникнуть без замысла некоего Всевышнего Творца. Пищеварительная система извлекает из необработанной пищи именно те питательные вещества, которые нужны телу; глаз выделяет из спектра электромагнитного излучения несколько длин волн и преобразует их в зрение; хитроумная механика локомоции позволяет осуществлять целенаправленные движения; тонко откалиброванные косточки среднего уха усиливают слабые вибрации воздуха так, что специали-

зированные клетки в коре распознают их как звук. Так много составных частей, и все столь тщательно, столь замечательно подогнаны друг к другу!

Британский теолог, архидиакон Уильям Пейли, в книге «Естественное богословие или Свидетельства о существовании и атрибутах Божества, почерпнутые из явлений природы» (1802) выдвинул наиболее действенный аргумент в пользу существования разумного Всевышнего Творца, понимавшего, что он делает:

Предположим, что я, пересекая вересковую пустошь, ушиб ногу о *камень*; если бы меня спросили, откуда этот камень там взялся, я бы, пожалуй, ответил, что, насколько мне известно, он был тут всегда; и показать нелепость этого ответа было бы, полагаю, не так уж просто. Но допустим, что я нашел на земле *часы* и задался вопросом, откуда взялись эти *часы*. Едва ли мне пришел бы в голову ответ, который я дал прежде: что, насколько мне известно, часы были здесь всегда.

Отметив эту разницу между природными объектами и часами, архидиакон Пейли продолжает: наткнувшись на часы и даже не зная, что это такое, мы всё равно подумали бы, что «часы должен был кто-то сделать: где-то и когда-то должен был существовать механик, создавший их с целью, которой они ныне отвечают, понимающий, как они устроены, и придумавший, как их использовать». Часы не могут возникнуть случайно: в часах старой конструкции шестеренки

приводят в движение стрелки, скользящие по циферблату. И если смотреть только на цифры, то ничего не поймешь, но в целом механизм выглядит вполне осмысленно, если понимать его цель.

Вскройте животное, говорит Пейли, – и то, что вы обнаружите, будет большое похоже на часы, чем на камень. Об устройстве глаза он пишет: «Доказательство того, что глаз создан для зрения, в точности совпадает с доказательством того, что телескоп создан, чтобы ему содействовать». А человеческий организм несравненно сложнее любого телескопа. «У всякого творения должен быть творец. А у творца должно быть имя. И имя ему – Бог», – писал Пейли в 1802 году.

Эта модель «творца как живого существа» наиболее часто используется нами при постижении окружающего мира: у любого действия должна быть цель. Вплоть до Дарвина от нее отталкивалось в изучении природы и большинство биологов. Да и мы до сих пор верим, что появлению души предшествовал Замысел, возникший в Чьей-то душе.

Согласно Пейли, человек получился у Творца неизменной машиной, вроде часов. Но сейчас понятно, что машина эта сама наделена способностью к творчеству, что в ней заложена некоторая случайность, как в компьютере, созданном одним из гуру Силиконовой долины: параллельный процессор, обучаемая нейронная сеть, суть – не в элементах, а в связях между ними.

Предположим, что мы, как некогда Пейли, нашли на пу-

стоши не камень, не часы, а компьютер. Поверим ли мы, что он оказался там случайно? Ха! А ведь в нынешнем мире аргумент Пейли переродился в идею, что психика подобна компьютеру. Гоминид, гоминоид, гоминерд⁴.

Без сомнения, психику можно уподобить компьютеру: она работает в двоичном коде, обрабатывает информацию, надедена системами ввода и вывода, последовательными и параллельными интерфейсами, стохастическими и фиксированными связями. Мы высчитываем расстояние до объекта, его наиболее вероятную форму, посредством вычислений устанавливаем тождество красного цвета помидоров при дневном освещении с помидорами в салате во время обеда при свечах, хотя во втором случае красный цвет может казаться чернее, чем книжная обложка черного цвета при свете дня. Но из того, что психика осуществляет подсчеты, совсем не следует, что она и *является* не более чем счетной машиной – пусть даже самой совершенной, вроде компьютера. Скажем, автомобиль предназначен для путешествий. И оснащен несколькими компьютерами (вплоть до тридцати шести, которые независимо друг от друга анализируют моменты переключения передач в разных программах, состав горючей смеси с целью его оптимизации и уменьшения расхода топлива, техническое состояние машины). И всё-таки автомо-

⁴ Игра слов: «нерд» в компьютерном жаргоне – «компьютерный чудила», человек со способностями выше среднего, для которого компьютер – не только инструмент, но и своего рода среда обитания, средство общения и т. п. – *Прим. перев.*

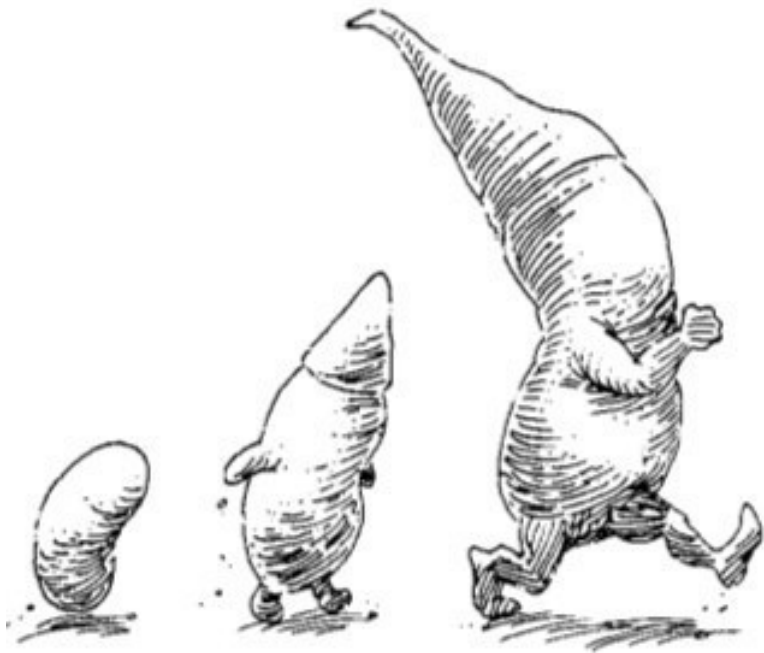
билль – это не компьютер. Куда его владелец решит поехать субботним вечером, не следует ни из состава горючей смеси, ни из графика техобслуживания.

На самом деле, в донаучном наблюдении – например, за положением Земли относительно Солнца – аргумент Творца выглядит убедительным, даже самоочевидным. Столь замысловатое устройство, как глаз, в действительности намного сложнее, чем мог вообразить себе Пейли: глаз содержит сотни миллионов рецепторов и еще больше сложных взаимосвязей. Сеть нервных связей на выходе из сетчатки сложна настолько, что до сих пор не поддается полному описанию, несмотря на тысячи электрофизиологических исследований. Зрительный тракт – нерв, выходящий из глаза, – потрясающе организован, потрясающе спроектирован, казалось бы, для того, чтобы выполнять свою основную задачу, верша тщательно обдуманый путь в мозг и проходя через различные его ядра, где обрабатываются отдельные свойства объектов внешнего мира – например, цвет и форма.

Сложность и приверженность цели не могут не вызывать доверия к идее о том, что жизнь создана с определенной целью кем-то или чем-то, понимающим, что оно делает. Даже если признать, что некоторые животные действуют рефлекторно, вне всякого сомнения, удивительные способности, присущие человеческой природе, доказывают, что их замыслил и создал Творец, причем с определенной целью. Трудно смириться с мыслью, что этот наиболее сложный и

затейливый инструмент – порождение слепого случая, бес-
системного приспособления и просто случайности.

Как работает эволюция: первые открытия и начало новой эры



Как объяснить – ну, или хотя бы убедительно описать – откуда пошла психика? И в самом деле. Трудно понять, с чего начать, так что рассмотрим для начала наши первобытные

истоки. Центральные события революции в биологических науках девятнадцатого столетия возвращают нас не в лабораторию и не к страницам математических формул, а в Даун-Хаус, изящный особняк в Суссексе, где сорок лет прожил Чарльз Дарвин (1809—1882).

Дарвин был хронически болен, слишком болен для того, чтобы выносить тяготы жизни в Лондоне, не говоря уже о научных баталиях, и потому прожил самые продуктивные десятилетия своей жизни в уединении, наблюдая и размышляя. Возможно, именно это уединение и позволило ему увидеть очевидное. А может быть, дело было в эпохе, когда он занялся естественнонаучными изысканиями, и в накопленных к тому времени знаниях. Или просто в его собственном гении.

До Дарвина очень многие, если не все биологи на вопрос «Почему все создания ведут себя так, как если бы были предназначены для определенной цели?» отвечали примерно следующее: «Бог создал все виды живых существ безупречными, и со времен Творения эти виды не менялись». Любое живое существо рассматривалось как сотворенное отдельно от всех остальных, причем сотворенное для того, чтобы занять вполне определенное, фиксированное место в мире. Следовательно, люди были всегда, и других предков, кроме людей, у них не было; точно так же гориллы могли произойти только от горилл, а ленивцы – только от ленивцев. Мир этот, населенный великим множеством живых существ, никогда не менялся. Конечно, палеонтологическая летопись

велась и тогда, но не для того чтобы показать поступательное развитие живой природы, а чтобы отделить останки существовавших видов.

Однако в XVIII—XIX в. археологи начали находить ископаемые останки созданий, похожих на нас, но, судя по всему, уже переставших существовать. У одного голова была похожа одновременно и на человеческую, и на обезьянью; у другого кости ног свидетельствовали о прямохождении, как у современного человека, но форма черепа была скорее как у шимпанзе. Ученых эти находки весьма озадачили.

И тогда подавляющее большинство биологов обратилось к *теории катастроф*. Вместо того чтобы предположить, что виды эволюционировали один из другого, а окаменелости были останками вымерших существ, биологи решили, что Бог создавал мир не один, а несколько раз. И палеонтологическая летопись – история этих отдельных творений. (Упрощенный вариант этой гипотезы – ядро современного креационизма.) Однако трудно поверить, что Господь столько раз передумывал. Если Он наделен высшим разумом, то зачем терять время, проходя через все эти многочисленные пробы и ошибки? Это не вяжется ни с идеей Бога, ни с палеонтологическими летописями.

Сейчас мы знаем, что аргумент Творения живых организмов ложен. Даже самые сложные органы – продукт эволюционного развития, пусть их изменение было крайне медленным и тянулось на протяжении долгого времени. Чтобы

вполне осознать эту мысль, нам нужно взглянуть на поставленную проблему с радикально противоположной точки зрения. Ответ на главную загадку жизни – откуда взялись столь разнообразные виды живых существ и почему они вымирают – появился, когда Дарвин в 1859 г. опубликовал свою книгу «О происхождении видов», открывшую новую страницу в биологии. Книга содержала его теорию приспособления или адаптации – теорию, которую он разрабатывал на протяжении более чем 30 лет.

Несмотря на множество исключений, уже к середине девятнадцатого столетия большинство ученых начали признавать, что у всех существующих форм жизни были свои предшественники. По сути, ученые наконец приняли посылку, сформулированную в свое время Руми: человек – продукт эволюции, он возник на основе более ранних форм жизни.

Одной из причин недоверия было то, что непонятен был механизм, стоящий за эволюцией. Наиболее правдоподобной казалась теория наследования приобретенных признаков, предложенная Жаном-Батистом Ламарком. Согласно этой теории, животные, организм которых претерпел некоторые изменения, передают эти изменения своим потомкам. Предки жирафа вытягивали шеи, чтобы дотянуться до пищи, и вытянутая шея стала врожденным признаком потомства. Мышцы, сформировавшиеся в результате этих упражнений, тоже перешли по наследству к отпрыскам. Не правда ли, похоже на сказки, которые родители рассказывают де-

тям, разъясняя, почему мир устроен так, а не иначе. Жираф тянул-тянул шею, тянул-тянул, и... В общем-то, даже вполне правдоподобно.

Однако не было случая, чтобы кто-то произвел потомство с более крепкими мышцами, как бы родители их ни упражняли; что бы ни делалось с животным на протяжении жизни, на потомство это никак не влияло. (Конечно, есть факторы, которые могут повлиять на приплод, поскольку оказывают влияние на генетический материал: например, отравление ядами, а в современном мире – беспрецедентные опасности наподобие радиоактивного облучения. Однако итоговые врожденные дефекты ни в коей мере не являются приобретенными признаками, передающимися потомству.) Наследование приобретенных признаков – одна из замечательных, безупречных теорий, понятных всем и каждому. Более того, в неё можно попросту влюбиться. Я верил в неё в молодые годы, и хотя мне импонировало множество научных идей, оказавшихся впоследствии неверными, лишь её развенчание заставило меня плакать.

Но если задуматься над этим вопросом так, как мы привыкли, то остается недоумение: как вообще человек «произошел» от обезьяны? А как предками обезьяны могли быть грызуны, не говоря уже о рептилиях? Неужели вот так, ни с того, ни с сего, получился глаз? А крыло? А психика? Всё это кажется невозможным даже многим нашим современникам. Должен был быть проект, замысел, а у него должен был

быть автор, Творец. Мы слишком уж хороши для того, чтобы оказаться продуктом случайности.

Происхождение человека оставалось загадкой до тех самых пор, когда Дарвин опубликовал свои революционные наблюдения, ставшие вместе с современной генетикой основой современной теории эволюции и биологических наук. В «Происхождении видов» сформулированы два основополагающих принципа: жизнь на Земле – продукт эволюции, а движущей силой эволюции был естественный отбор.

Предложение Дарвина отличается замечательной простотой, особенно если принять во внимание всю сложность и охват мира природы. Только представьте, как он обнародовал свою идею. Должен признаться, что мне до сих пор не по себе при мысли о том, как он на это решился.

Он понял, что механизм развития и изменений – не замысел Господа, да и вообще не чей-либо замысел, что в эволюции были задействованы мириады живых организмов, приспособившихся к определенному месту обитания, которое они населяли бесчисленное количество лет. Ключом к разгадке стал масштаб времени, в течение которого происходит приспособление.

Фундаментальным прозрением, положившим начало новой эре в биологических науках и психологии, стала догадка о том, что процесс приспособления не выходит за рамки нормального течения репродуктивного процесса. Попробуем последовать за логикой Дарвина. Чтобы популяция жи-

вотных благоденствовала и разрасталась, каждое поколение должно воспроизводить себя посредством полового размножения. В одной из своих записных книжек Дарвин записал: «Психика человека не более совершенна, чем инстинкты животного. Наше происхождение – это происхождение наших низменных страстей! Дьявол в обличье бабуина – наш пра-родитель!»

Завершая эти записные книжки, Дарвин как раз прочел «Опыт о законе народонаселения» Томаса Мальтуса и начал разрабатывать свою теорию естественного отбора. В автобиографии он пишет: «В октябре 1838 года, то есть пятнадцать месяцев спустя после того, как я начал свои систематические исследования, мне довелось прочесть развлечение ради книгу Мальтуса о *народонаселении*, и поскольку, много лет наблюдая за образом жизни животных и растений, я был готов к восприятию идеи борьбы за существование, в высшей степени характерной для мира природы, мне пришло в голову, что в подобных обстоятельствах более приспособленные будут выживать, а менее приспособленные – вымирать. Наконец появилась теория, от которой можно было оттолкнуться». Мальтус показал, что народонаселение растет в геометрической прогрессии, однако его рост сдерживается «враждебными природными факторами», такими как голод, войны, эпидемии и прочие бедствия. Эта мысль подтолкнула Дарвина к первой догадке: в естественном состоянии, когда пища и прочие ресурсы ограничены, борьба за существо-

вание должна быть наиболее напряженной. Тогда необходимо обратить внимание прежде всего на особенности тех, кто выжил – вот от какой теории Дарвин решил оттолкнуться.

Почти любой живой организм производит намного больше потомства, чем нужно было бы для воспроизводства себя. Лосось откладывает тысячи икринок; кошка в течение жизни может принести несколько пометов по шесть-семь котят; женщина может родить десять и даже больше детей. Однако размер популяций животных практически не меняется от поколения к поколению. Тогда должен существовать механизм отбора тех, кому суждено будет выжить. Запомните хорошенько понятие отбора и обратите внимание еще на одну важную идею Дарвина: особи отличаются друг от друга ростом, весом, особенностями пищеварения, цветом глаз и волос, физической и психической выносливостью и сноровкой. Порой кажется, что каждый наш знакомый и даже каждое знакомое нам животное – все они уникальны. Не знаю, как там золотые рыбки, но доводилось ли вам встречать двух кошек с одинаковым характером?

Эта уникальность – движущая сила как эволюции, так и внутривидового разнообразия. Ибо если бы все мы были похожи друг на друга как две капли воды, эволюция бы остановилась. Кто-то должен побеждать, кто-то – проигрывать. Одни рожают потомство, наиболее «приспособленное» к успеху, и особи, которые выживают, должны быть более «приспособляемыми», должны успешнее адаптироваться к окру-

жающей среде. Эта «приспособляемость» в узко биологическом смысле слова не связана ни с физической спорностью, ни с силой, ни с мышечной массой, но лишь с *соответствием между особенностями популяции и средой её обитания*.

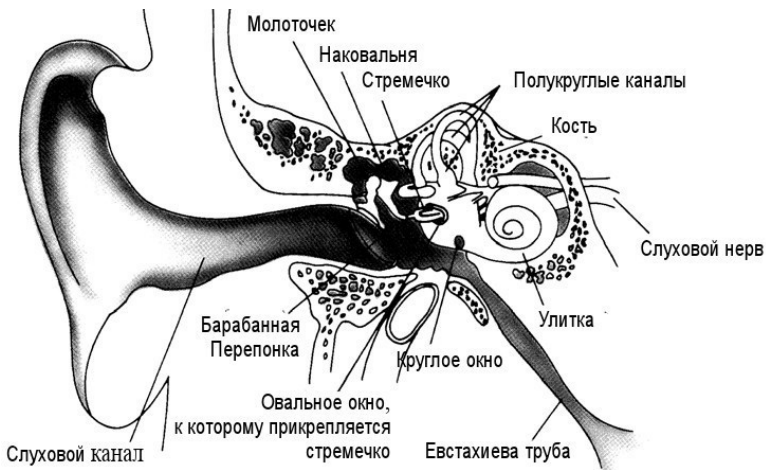
Почему так получается? Половое размножение и случайные мутации ведут к рождению отпрысков, которые несут в себе сочетание признаков двух различных особей, не являясь при этом точной копией ни одной из них. Признаки, которые позволяют этим отпрыскам лучше приспособляться к среде и производить себе подобных, с большей вероятностью перейдут к следующему поколению, и это поколение тоже изменится, или претерпит эволюцию. Дарвин рассматривает популяцию как совокупность уникальных особей: в мире природы невозможно представить себе «типичное животное» или «типичное растение». Даже стручки гороха, как нетрудно заметить, отличаются друг от друга, в точности как наши уши и носы. Капустные кочаны различаются по размеру, и наши головы тоже.

Дарвин обратил внимание на то, как животноводы добиваются необходимых признаков у домашних животных. Так, можно вывести породу карликовых пуделей, отбирая в каждом помете самых маленьких кобелей и сук, а потом спаривая их и вновь отбирая самых маленьких среди их щенков. Если повторять этот процесс вновь и вновь, то благодаря такому искусственному отбору каждое последующее поколение будет в среднем меньше предыдущего. Такому же

отбору может быть подвергнуто множество признаков, среди которых – длинный нос колли, окрас ирландских сеттеров, степень дикости гибридов собаки и волка. Буквально за несколько десятилетий селекционерам удалось вывести бирманских кошек с острыми мордочками, а потом вернуть им обратно мордочки, больше напоминающие бульдожи.

Здесь-то Дарвин и усмотрел механизм изменения живых существ с ходом времени. Преимущества в выживании касаются не только жизни отдельной особи, но и последующих поколений. Эволюция работает так: определенные особи рождаются с признаками, позволяющими им лучше приспособляться к окружающей среде, и в результате дольше живут и более успешно размножаются. В результате они передают эти признаки своим потомкам. И чем выше приспособляемость, тем с большей вероятностью отпрыски тоже выживут.

Благодаря естественному отбору виды оказываются лучше «приспособлены» к окружающей среде. Так, хищники ловят особей, которые медленнее реагируют на события в своем окружении, менее бдительны или лишены стадного чувства (и, не стремясь прибиться к стае, становятся более уязвимыми), и со временем добыча тоже эволюционирует. Живые существа меняются, приспособляются, а мир выбирает наиболее приспособленных. Так вершится безличный и медленный естественный отбор.



Попробуем теперь использовать эту теорию постепенных изменений и их отбора на основе успешности приспособления к среде в анализе чудес физиологии – таких, как глаз млекопитающих, косточки внутреннего уха, крыло и, наконец, психика. Как вообще мог возникнуть глаз с его сотнями миллионов нервных клеток? Когда он появился? А была ли промежуточная форма глаза? И когда? Об 1 % нынешнего глаза едва ли имеет смысл говорить. Как возникло крыло? А среднее ухо? А психика?

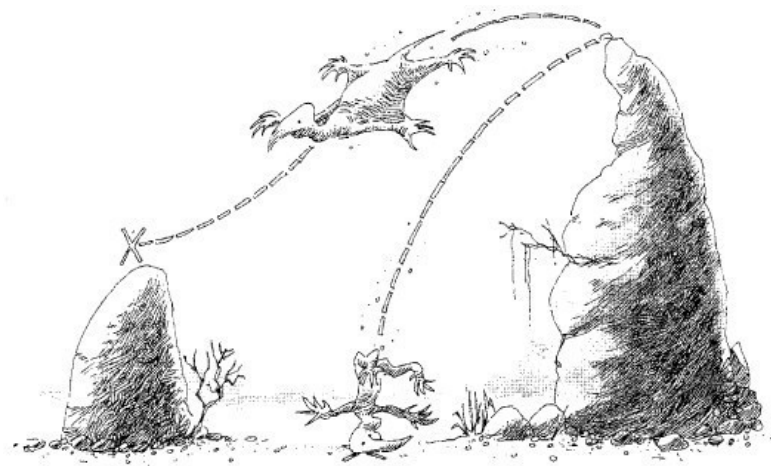
Все эти структуры отнюдь не были целенаправленно созданы Всевышним Часовщиком в соответствии с Великим Замыслом. Они сложились в ходе миллиардов лет приспособления: не для того, чтобы воплотить совершенство, но

для того, чтобы организм мог процветать в определенных жизненных условиях. Возьмем для примера крыло⁵. Пожалуйста, не проводите подобного эксперимента дома, но задумайтесь: что будет, если птице удалить 90 % каждого из крыльев? Вы 100 %-но лишите ее способности летать: одной десятой крыла делу не поможешь, и даже 25 %, судя по всему, тут недостаточно. И от дзенского хлопка одним крылом не будет никакого толку, так что мы особо не продвинемся, если предположим, что сначала возникло крыло, потом к нему добавилось еще одно, и птицы научились летать. Но мелкие динозавроподобные предки птиц не перешли от передвижения по земле к полету в мгновение ока. Если бы такое случилось, нам пришлось бы в корне пересмотреть свои представления как о генетике, так и об эволюции.

Разве могло бы крыло появиться ни с того, ни с сего? Просто взять и вырасти на спине у маленького динозавра, вдруг наделив его способностью налетать и поедать всё, что попадет ему на глаза? Нет. А постепенно? Очень постепенно? И из чего оно тогда образовалось? Многие животные прыгают по ветвям деревьев, хватаясь за ветви лапами. Иногда, особенно у мелких животных, прыжку помогает всё тело, ловя воздух, словно парус. Если бы у них развились небольшие придатки к конечностям, эти дополнительные поверхности и действовали бы подобно парусам или самолетным крыльям.

⁵ Я безмерно признателен Ричарду Докинзу за проведенный им анализ, а также за отрывок, где он обсуждает труды Пейли.

И любое животное, у которого бы увеличилась площадь поверхности при сохранении веса, оказалось бы способно к более длинным прыжкам. И со временем всё большее увеличение этих придатков, «закрылков» или элеронов, могло бы оказаться полезным определенным видам животных в определенных условиях обитания. И первые падения и парения могли бы постепенно превращаться во всё более длинные прыжки. И вот оно – рождение крыла. Дело просто в том, что на это ушло намного больше времени, чем мы можем себе представить.



Первая проба крыла?

Дарвин предложил рассматривать развитие живых орга-

низмов на шкале эволюционного, а не личного или исторического времени. Когда мы смотрим ускоренное кино, в котором показывается рост растения, то видим кардинальные изменения формы растения, неприметные глазу при обычном наблюдении. Мы не воспринимаем побеги, бутоны, цветки, плоды, их осыпание и состояние покоя как цикл, они кажутся нам статичными положениями. Точно так же ученые на заре биологии относились к биологическим видам.

Мы просто не можем непосредственно охватить весь цикл развития многовековых деревьев – таких, как гигантские секвойи в Сьерра-Невада, которые живут тысячелетиями. А геологическое время – оно еще более... гм, геологическое, ибо включает в себя события, происходившие на протяжении сотен миллионов лет. За это время протоконтинент Пангея разделился на материки, существующие поныне. Но поскольку в жизни отдельно взятого человека не возникает нужды в подобном обзоре, мы не можем даже помыслить себе такие масштабы времени, хотя они были бы сопоставимы с ускоренным геологическим временем, в ходе которого развивалось человечество. Физической эволюции потребовались миллиарды лет, чтобы выполнить свою задачу: тысячи за тысячами, а то и миллионы поколений. Меньше ста поколений отделяет нас, современных людей, от современников Христа.

Имея в своем распоряжении столько времени, эволюция нуждается лишь в незначительных и согласованных приоб-

ретениях в каждый данный его момент. Если небольшое увеличение несущей поверхности позволяет животному прыгнуть чуть дальше и при этом выжить, не разбившись, а возможно, раздобыть чуть больше пищи, сбежать еще от одного хищника и произвести больше потомства, последующее развитие в том же направлении может позволить добиться еще большего. Эти физические приспособления добавляются далее по экспоненциальному закону, надстраиваясь друг над другом.

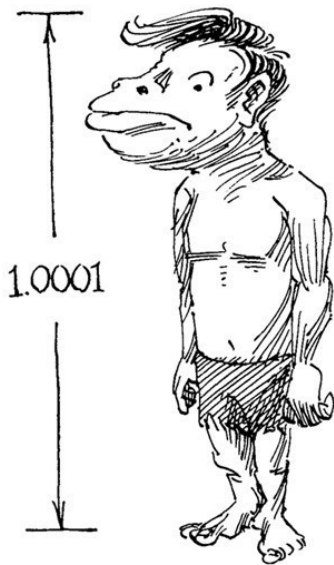
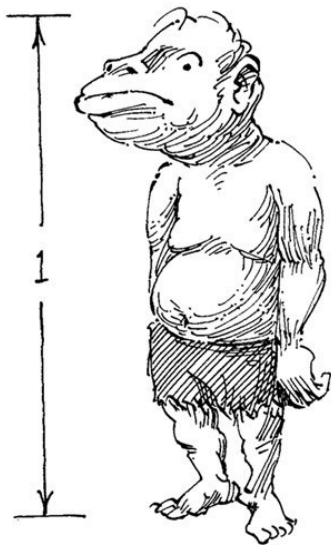
За миллионы лет у предков человека, с периодом смены поколений в пять лет, было огромное количество времени для развития разных форм приспособления. А у живых существ, которые размножаются быстрее (например, у животных смена поколений происходит раз в три-четыре года, а у бактерий и вовсе не требуют особого времени), существенные изменения могут уложиться лишь в несколько тысяч лет. Так, у кишечной палочки – этого излюбленного объекта исследования ученых – цикл смены поколений занимает всего несколько часов.

С учетом этой временной шкалы и отбора полезных приобретений на каждое из чудес биологии должно было *сполна* хватить и времени, и счастливых случаев. В конце концов, общий предок породил и шимпанзе, и нас за несколько миллионов лет, да и с бактериями у нас общие корни. Потомки бактерий, из которых возникли мы, имели в своем распоряжении миллиарды и миллиарды поколений, в ходе ко-

торых могла осуществляться их эволюция, ибо для абсолютного большинства представителей живой природы, населяющей Землю, цикл смены поколений был очень короток.

Но даже если времени было в избытке, неужели за существенными изменениями и в самом деле мог стоять столь простой механизм? Рассмотрим упрощенный случай наращивания изменений в ходе эволюционного времени. Возьмем какой-нибудь простой и линейный признак – скажем, рост, дающий, среди ряда прочих преимуществ, возможность охватить взором горизонт.

Пусть прирост осуществляется едва заметно. Скажем, рост одной группы предков человека увеличивается крайне медленно, лишь в 1,0001 раз быстрее, чем рост другой группы предков, у которых он не изменяется вообще. Спаривание двух однофутовых предков, чей рост с ходом поколений не меняется, ведет к рождению однофутового же отпрыска, а спаривание двух медленно растущих однофутовых предков – к рождению отпрыска ростом в 1 фут и $1 / 10\,000$ дюйма.



Эти два причудливых с виду предка начинают эволюционировать примерно с одного и того же роста. Но миллион лет спустя разница между ними будет весьма велика: тот, что справа, будет в 484 миллиона раз выше!

Пусть в этом сверхупрошенном примере все растущие спариваются, равно как и все нерастущие, и каждое новое поколение накапливает изменения. Иными словами, рост первого поколения отпрысков растущих будет 1,0001 фута, а рост следующего поколения будет еще в 1,0001 раз больше, то есть составит 1,00020001 фута, а не 1,0002 фута (рост каждого нового поколения вычисляется посредством умно-

жения роста предыдущего поколения на коэффициент прироста).

А теперь построим геометрическую прогрессию: вычислим разницу в росте между двумя группами, которая могла возникнуть за краткий период эволюционного времени, допустим, за миллион лет, что составляет всего $1/5000$ истории нашей планеты, и с более или менее типичной для наших предков длительностью цикла смены поколений в 5 лет (что дает 200 000 поколений для эволюционного развития).

Всего за миллион лет растущие станут в 484 миллиона раз выше нерастущих!

Экспоненциальные изменения, бесконечно малые в пределах как одного поколения, так и сотни, со временем накапливаются. Если взять фотографии двух групп с разрывами во времени, можно пронаблюдать медленный рост, вполне достаточный, скажем, для того, чтобы сформировать крыло, особенно если цикл смены поколений длится значительно меньше пяти лет. За 125 000 лет группы будут различаться по росту уже в 12 раз, за 250 000 лет – примерно в 148 раз, а за 500 000 лет – приблизительно в 22 000 раз.

Незначительные различия в эффективности воспроизводства, если они более или менее постоянны, могут в результате экспоненциального роста привести к огромным изменениям в группе животных. Если бы изменения накапливались линейно, то есть рост каждого последующего поколения увеличивался *на* 0,0001 фута, члены растущей группы стали бы

за это время в 21 раз выше членов нерастаущей группы – да, конечно, и это весьма ощутимый прирост, но он ни в какое сравнение не идет с геометрической прогрессией.

Вернемся к глазу. Очевидно, что современный глаз, с каким мы имеем дело сейчас, не мог возникнуть на пустом месте. А какой смысл был бы в части глаза? Но не исключено, что ему предшествовали прототипические, примитивные механизмы, по-своему помогавшие живым существам в приспособлении и обладавшие, так сказать, потенциалом.

Один из путей к ответу на поставленный вопрос ведет нас на Ближний Восток, вглубь земли. Подземные кроты, обитающие в этой части земного шара и называемые слепышами (*Spalax ehrenbergi*), полностью слепы, поскольку живут в темноте, в пещерах. Рудиментарные глаза слепыша сокрыты глубоко под шерстью и толстым слоем кожи. Когда животные подвергаются интенсивному световому воздействию, электроды, вживленные в мозг, показывают полное отсутствие реакции. Слепыш слеп как крот. Зачем ему тогда глаза? Если они не используются для зрения, есть ли у них еще какое-нибудь применение, которое дало бы нам ключ к ранним этапам приспособления живых организмов? Следует отметить, что зрительное восприятие мира, подобное нашему, в отправной точке эволюции вовсе не было критично, поскольку *любой* род ощущений, говорящих нам о том, что происходит в мире, по-своему адаптивен. Знание о смене времен года полезно в определении того, когда искать пищу, когда запа-

сать, а когда не высовывать носа из-под земли. Способность различать день и ночь тоже дает огромное преимущество. Организму, обладающему этой способностью, легче избегать хищников и добывать пищу. А нервной ткани для получения подобной информации нужно не слишком много.

Сетчатка слепыша помогает ему различать времена года по длительности светового дня, а не по изменениям в температуре. У позвоночных в глубинах мозга есть шишковидная железа, выделяющая мелатонин в ответ на изменения светового дня (сигнализирующие, конечно, о смене времен года). Шишковидная железа стимулируется информацией с сетчатки глаза. И этот «глаз» дает слепышу возможность воспринимать изменения освещенности и, следовательно, приспособливаться к смене времен года. Иными словами, даже этот 1 % глаза может спасти животному жизнь или просто помочь приспособиться.

Конечно, такое преимущество есть не только у кротов. Слепые люди, у которых сохраняется способность к различению света и тьмы, могут благодаря этой минимальной чувствительности избегать опасностей, способны пройти в дверной проем, не ударяются о стены и крупные предметы. Люди с чуть лучшим зрением, хотя и имеют официально поставленный диагноз «слепота», более или менее ориентируются в окружающем мире, хотя их зрение составляет не более 30 % от нормального. Поэтому разумно предположить, что если на ранних стадиях эволюции животное было бы способно

просто отличать свет от тьмы, оно все равно находилось бы в выигрышном положении.

В свою очередь, подобного рода чувствительность к свету могла бы развиваться и дальше, переходя от простого различения света и тьмы к их градациям: например, прирост темного тона может свидетельствовать о приближении хищника. К восприятию подобных изменений способен глаз лягушки.

С ходом времени могли накапливаться всё новые и новые изменения, при условии, что они давали живым организмам преимущество в приспособлении. Способность видеть цвета, это кардинальное изменение зрения у обезьян и человека, дает дополнительную информацию, способствующую приспособлению. К примеру, нам и нашим предкам легче искать пищу: если для черно-белого зрения зрелый красный плод не особенно отличим от темно-зеленых листьев кустарника, то в цвете он сразу бросается в глаза.

И за это долгое время некоторые из наших самых важных признаков и способностей были «заимствованы» у структур, исходно сложившихся для решения других задач. Как в настоящей армии, здесь не так уж важно, если новобранец не сразу годен к воинской службе: побольше строевой подготовки – и всё получится. У птиц и летучих мышей на основе костей передних конечностей сформировались крылья. Многие из обычных функций этих конечностей – например, копание в земле или оборону – принял на себя клюв. «Больш-

шой палец» панды – на самом деле кость запястья, рекрутированная для общипывания листьев с бамбука⁶.

В повседневной жизни наблюдается то же самое. Вы можете использовать персональный компьютер для работы с электронными таблицами, но можете запустить на нем и игру. А можете начать играть, подсесть на игры и в какой-то момент обнаружить, что используете компьютер преимущественно для игры. Наконец, можете даже придумать новую игру и начать карьеру разработчика компьютерных игр.

Нечто подобное случилось с нашими замечательными косточками среднего уха. Легко поверить, что их хитроумное сочетание и впечатляющее функционирование – дело рук Господа, и что они представляют собой наилучший из возможных механизмов слуха. Да, конечно, ухо – чудесная физическая система невероятной сложности. В нем есть и широкодиапазонный анализатор звуковых волн, и усилительная система, и система двухсторонней связи, и релейный блок, и многоканальный передатчик, преобразующий механическую энергию в электрическую, и гидравлическое уравнивающее устройство. И всё это умещается в 2 кубических сантиметрах.

Звуковые волны скатываются под давлением по слуховому каналу к барабанной перепонке, заставляя ее вибрировать. Вибрация барабанной перепонки вызывает колебания

⁶ Обсуждение глаза слепыша, этот пример с большим пальцем и последующий с ухом я заимствовал из работ Стивена Джея Гульда. – *Прим. авт.*

трех косточек среднего уха (слуховых косточек), получивших название в соответствии с формой: молоточек (*malleus*), наковальня (*incus*) и стремечко (*stapes*). Их колебания соответствуют исходному сигналу по частоте, но превосходят его по амплитуде (в двадцать пять раз). Благодаря этому усилению волны проникают во внутреннее ухо, где преобразуются в электрическую энергию нервных клеток. И уже внутри мозга мы слышим Моцарта, шум водопада, стихи и жалобы соседей.

Но у нас не было бы столь великолепных ушей, если бы наши предки-рептилии не реагировали на звук челюстями. Рыбы «слышат» благодаря тому, что ощущают звуковые волны, которые передаются через воду, омывающую их с боков. Но когда животные начали выходить на сушу, звуковые волны стали передаваться через посредство воздуха, плотность которого намного ниже плотности воды, по причине чего он оказывает меньшее давление.

Это изменение передающей среды потребовало нового слухового механизма. Рыбам не нужно усиление звука, без которого не можем обходиться мы. На барабанную перепонку наземных позвоночных попадают лишь слабые звуковые волны, затем этот звук передается во внутреннее ухо (и далее в мозг) благодаря нашим неземным слуховым косточкам: молоточку, наковальне и стремечку.

Как возник этот механизм? Дело долгое (и теперь-то читатель понимает, что я имею в виду под словом «долгое»!),

но жаберные отверстия позади рта у ранних бесчелюстных позвоночных обрели костяную опору – жаберные дуги в виде двух соединенных друг с другом костей. Челюстям нужно крепление, поэтому верхняя кость жаберной дуги, расположенная прямо за челюстью, взяла на себя роль подпорки (и стала подъязычно-нижнечелюстной), прикрепляя челюсти к черепной коробке для дополнительной поддержки. Будучи «рекрутирована» под такую задачу, эта кость стала толще и прочнее.

Но поскольку подъязычно-нижнечелюстная кость расположена близко к внутреннему уху, она взяла на себя еще одну задачу: эта кость находится рядом с трубой, ведущей к уху, а поскольку кость в принципе может проводить звук, она начала усиливать звуковые волны. Таким образом, для слуха она оказалась «рекрутирована» в качестве стремечка.

Когда стремечко поддерживало челюсть, в чем состояла его функция на протяжении 100 миллионов лет, оно было толстым и прочным. У позвоночных же череп и челюсть соединены друг с другом на постоянной основе, и стремечко изменило функцию, что при изменении обстоятельств случается и с призывниками, и приспособилось к слуху. Тогда эта косточка стала тоньше и изящнее.

У психики тоже есть свои рекруты-новобранцы. Структуры, которые эволюционировали для решения одной задачи, впоследствии «осваивали» новые функции. Мозжечок сло-

жился миллионы лет назад у животных наподобие крокодилов и отвечал за регуляцию движений. Однако у человека его функции изменились, и структура эта была задействована для сохранения простых реакций – таких, как последовательность нажатий на педали при езде на велосипеде. А как только мозжечок обрел новую функцию, возникли и новые структуры: например, под средним мозгом сформировался мост (*pons*), осуществляющий ретрансляцию информации в мозжечок из более высокоуровневых мозговых структур.

Надеюсь, читателю не наскучил этот экскурс в эволюцию. Я счел его необходимым для того, чтобы пояснить, откуда взялась эта поразительная сложность всего живого, и почему эволюционная точка зрения (представление о том, что все живые существа устроены так, а не иначе, поскольку им приходится приспособливаться к среде) позволяет нам понять сопряжение между человеком и миром, который его окружает, миром, где живет наша родня и где родились на свет мы сами.

Психика, основанная, как утверждал еще Дарвин, на телесных процессах, тоже по-своему сложна и неразрывна, в ней тоже встречаются самые удивительные «новобранцы». Однако начнем с нашей истинной истории.

**В новом теле – новый дух:
очень краткий экскурс в
долгую историю человечества**



Время, которое я выбрал в качестве точки отсчета для истории человечества – около 5 миллионов лет назад, когда леса Восточной Африки поредели, и многим обитателям деревьев пришлось искать новые места обитания. Из тех, кто мог остаться жить на деревьях, получились шимпанзе. Другим пришлось распрощаться с излюбленным местом обитания, причем некоторые так и не сумели приспособиться и вымерли. Те же, кто научился жить на земле, нашли убежище в окружающих лугах, выжили, размножились и стали предками человека.

В этих созданиях уживаются черты как человека, так и обезьяны. У миниатюрного австралопитека, появившегося 3—4 миллиона лет назад, объем черепа был около 450 кубических сантиметров. Австралопитеки уже были способны к прямохождению и, судя по всему, использовали эту свою способность для организации начальных форм совместного ведения хозяйства, деля уход за детьми и добычу пищи, чего их предки еще не ведали.

Наверняка это можно сказать о «человеке умелом», или *Homo habilis*, произошедшем от австралопитековых и жившем 2,3—1,3 миллиона лет назад. Эти умелые ребята уже вполне приблизились к раннему человеку: они ходили значительно более прямо, активнее пользовались орудиями, у них был больше объем мозга, и наконец, больше была распространена совместная деятельность. Этот набор форм при-

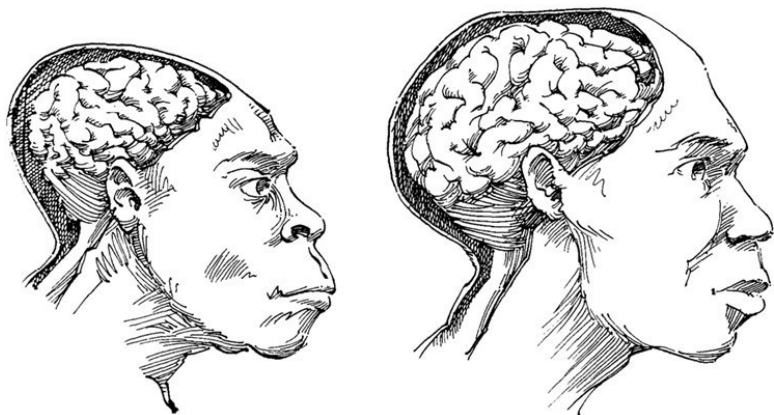
способления (совместное потребление пищи и использование орудий, совместное ведение хозяйства), видимо, был центральным на начальных этапах развития гоминид.

И хотя орудия эти были примитивны, они существенно увеличивали производительность и использовались при постройке примитивных жилищ и первых поселений. Что еще более важно, *Homo habilis* охотились группами. Трудно накормить соплеменников плодами и ягодами: на их сбор можно потратить целый день. Но группа охотников может принести столько мяса, что его хватит на несколько семей не на один день. Благодаря совместному добыванию и потреблению пищи у *Homo habilis* стали закладываться основы семейной жизни и устойчивого общества, основанного на совместной деятельности.

Рассмотрим навыки, необходимые для охоты: очевидно, что здесь важны скорость и точность реакции, однако еще важнее способность планировать, общаться и взаимодействовать. А развитие планирования, общения и совместной деятельности предвещает появление высокоразвитого интеллекта: способности мыслить и рассуждать, пользоваться языком и творить культуру.

Тогда же начался взрывообразный рост мозга. Биолог Дж. Б. С. Холдейн заметил, что это из ряда вон выходящее увеличение размеров человеческого мозга занимает первое место по скорости среди всех известных эволюционных преобразований. Превращение австралопитека в *Homo habilis*,

равно как и превращение *Homo habilis* в *Homo sapiens*, заняло от миллиона до 1,25 миллиона лет, то есть от 75 000 до 125 000 поколений.



Головы австралопитека и современного человека

Следующий из наших предков, способный к прямохождению, изрядно продвинулся и в развитии социальной структуры. *Homo erectus* («человек прямоходящий») был ростом около 5 футов⁷ и от шеи до пят мало отличался от современного человека, но голова у него была больше похожа на обезьяню.

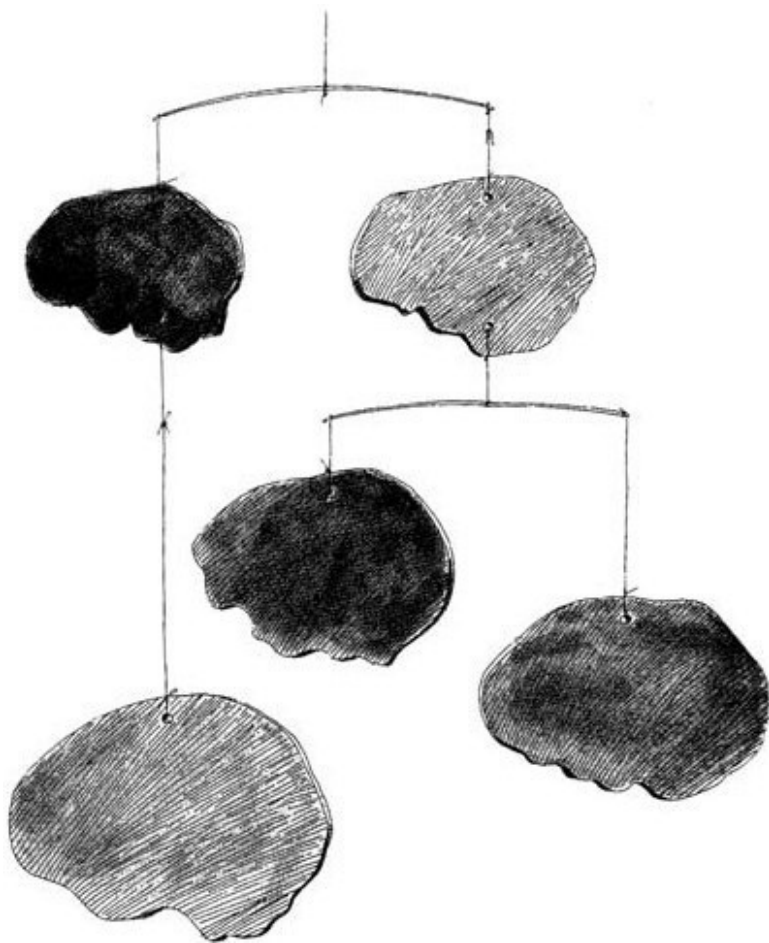
Homo erectus первым из предков современного человека мигрировал из Африки, его останки находили на севере Гер-

⁷ Около полутора метров. – Прим. перев.

мании и даже на Дальнем Востоке. Эти люди готовили пищу в горшках, использовали весьма совершенные орудия и обрабатывали звериные шкуры. Всё это говорит о более высокоразвитой культуре. Они жили в ледниковый период и умели строить подобия домов, а также изобрели одежду, использовали огонь и сделали многое для подготовки к собственно человеческому существованию: жили в группах, научились выживать в новой и непривычной среде и приспособливать её к своим нуждам. Огонь предположительно увеличивал длительность светового дня, давая больше времени для работы, а поскольку огонь обладает особым притяжением, не исключено, что *Homo erectus*, сгрудившиеся вокруг костра, первыми попытались воспользоваться своим более крупным мозгом для изобретения языка.

Пожалуй, одними только жизненными проблемами, с которыми сталкивались наши предки, не объяснить удивительной скорости увеличения размеров их мозга. Должна была быть еще какая-то причина. А мозг увеличивался невероятно быстро: у *Homo habilis* он составлял 600—750 кубических сантиметров, а у *Homo erectus* – уже 775—1225 кубических сантиметров (размеры мозга современного человека – в среднем 1000—1400 кубических сантиметров). Развитие обрело столь стремительный характер задолго до появления организованного общества и языка и тем более до появления производства. Иными словами, в становлении этой наиболее сложной среди всех биологических структур произошел ка-

кой-то удивительный прорыв.



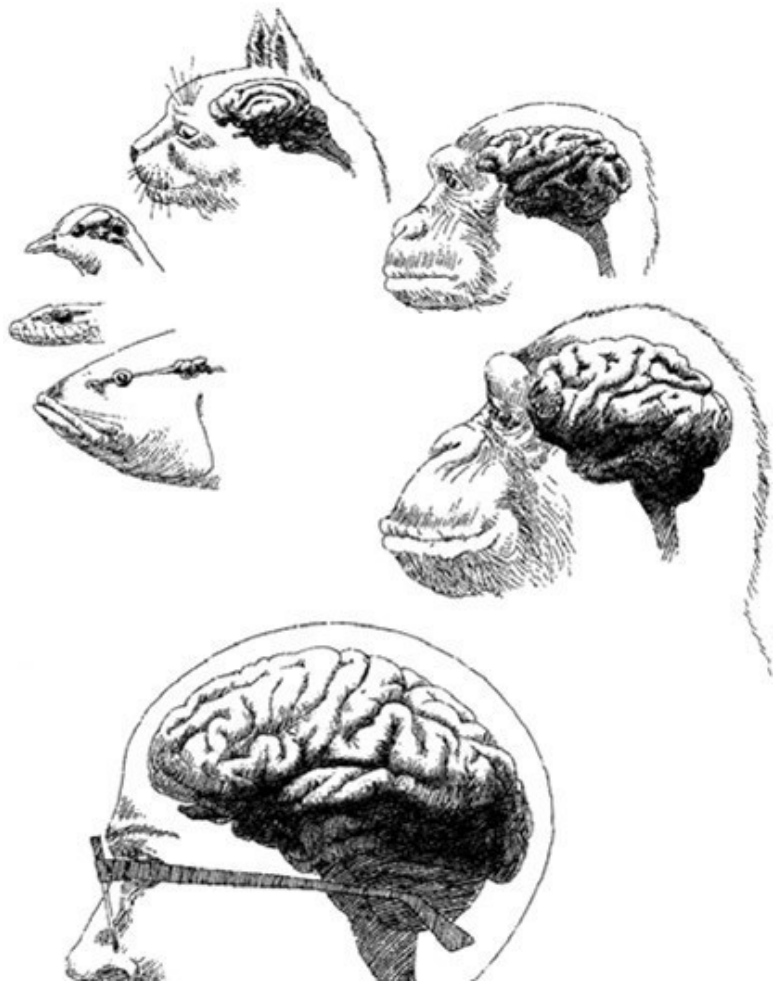
Увеличение Размеров мозга

Голова у *Homo erectus* была более куполообразной, чем у *Homo habilis*, для которых был характерен по-обезьяньи скошенный лоб. Конечно, нельзя сказать, что одень мы *Homo erectus* в современный наряд, и он бы легко растворился в толпе пассажиров метро, но вот темной ночью у него вполне были бы шансы сойти за нашего современника.

Homo erectus жил более миллиона лет назад, а 300— 500 тысяч лет назад начал эволюционировать в раннего *Homo Sapiens*. Как и в любой эволюционной классификации, четкую границу между ними провести затруднительно. Ранний *Homo Sapiens* был широко распространен и отличался разнообразием (как и мы сейчас): одни его разновидности сильно от нас отличались, а другие по сути *были* нами.

Homo Erectus, по всей видимости, исчез тогда, когда в Европе появились первые представители *Homo Sapiens* – неандертальцы (*Homo Sapiens neanderthalensis*), также расселившиеся далеко за пределы Европы, подобно *Homo Erectus*. И хотя неандертальцы раньше считались в эволюции человека боковой ветвью, они с некоторой вероятностью скрещивались с другими подвидами *Homo Sapiens*. У них было организованное общество и даже ритуалы: в частности, доподлинно известно о ритуальных захоронениях в заранее подготовленной гробнице 60 тысяч лет назад. Такую гробницу обнаружили археологи в пещере недалеко от Шанидара, на территории современного Ирака.

Этот и другие ритуалы свидетельствуют о ранних проявлениях духовной жизни. Объем мозга неандертальца составлял целых 1500 кубических сантиметров, что даже больше, чем средний объем мозга современного человека. У неандертальцев была намного более высокоразвитая культура и настоящее общество. А поскольку они появились в ледниковый период, им пришлось приспособливаться к холоду, что привело к возникновению более высококачественной одежды и жилищ и более сложных орудий. Неудивительно, что когда уровень организации их общества начал повышаться, в их жизни, как и в нашей, стало, согласно археологическим находкам, существенно больше насилия и войн.

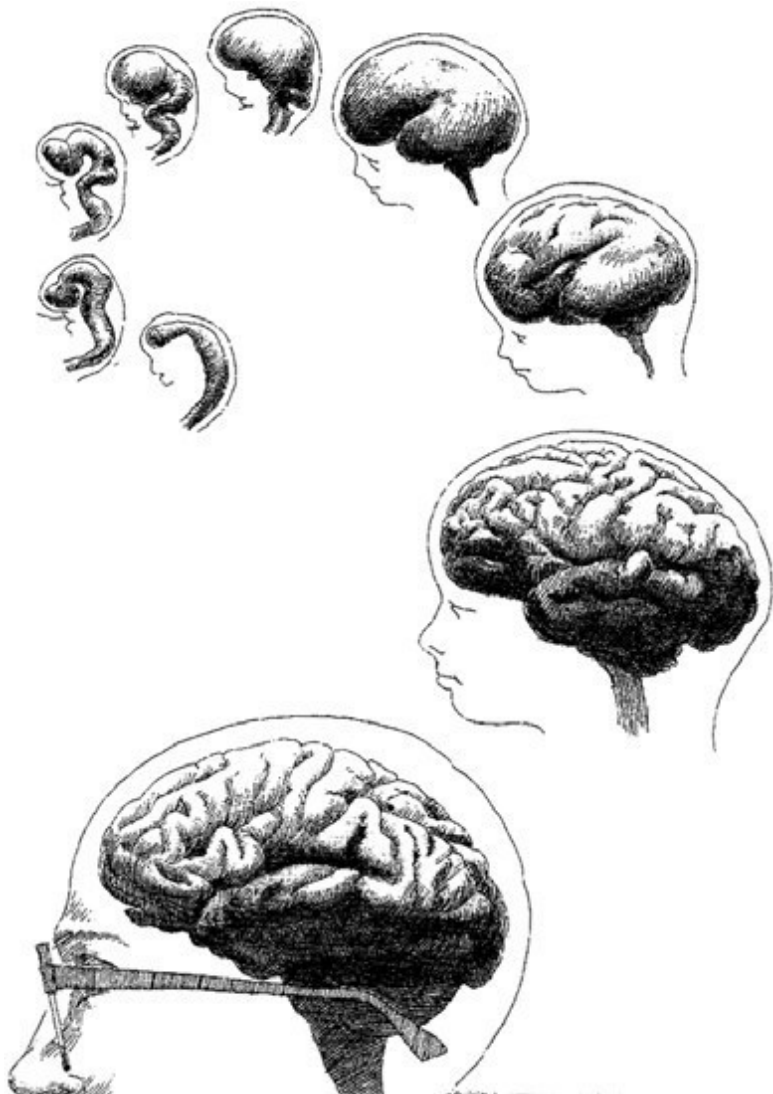


История Развития мозга

Неандертальцы отнюдь не были неуклюжими и гротескными «примитивами», каковыми могли бы показаться из-за своих надбровных дуг. Подобное заблуждение возникло из-за того, что самой первой находкой стал старик, череп которого был изуродован жестоким артритом. В действительности же мозг неандертальца практически не отличался от мозга современного человека.

В 1868 году железнодорожные рабочие, прорубая туннель в горах на юге Франции, наткнулись на четыре человеческих скелета. Скелеты казались вполне современными, чего нельзя было сказать о том, что их окружало: каменные орудия, ракушки, звериные зубы с просверленными отверстиями – судя по всему, остатки украшений. Эти скелеты – самые ранние останки (примерно 50 000-летней давности) *Homo sapiens sapiens* («человека разумного»).

Этих людей называли кроманьонцами (по месту их обнаружения). В форме черепа кроманьонцев и неандертальцев наблюдаются стратегически важные различия. Изменилась сама форма лица, и в значительной степени развился физиологический аппарат, позволяющий производить широкий спектр звуков. Размер мозга практически не изменился, однако мозг облагородил форму черепа, увеличив высоту лба. Небо увеличилось, благодаря чему речь должна была стать более внятной.



Индивидуальное Развитие мозга

В связи с возникновением языка эволюция пошла быстрее. Всё, что умели неандертальцы, кроманьонцы умели лучше. Анатомические и физиологические изменения, такие как увеличение нёба, создали основу для роста языковой способности, что дало кроманьонцам возможность более успешно планировать и организовывать свою деятельность и взаимодействовать с соплеменниками. Орудия кроманьонцев были сложнее и продуманнее, чем орудия неандертальцев. То же самое можно сказать о жилищах и поселениях.

Две важнейших вехи в эволюции человека – это язык и искусство, поскольку их появление знаменует возникновение психики, способной к абстракции, к использованию символов и к выдумке. Создание произведения искусства требует абстрагирования от реального мира и порождения иного, зачастую отображающего мировоззрение или систему верований. Наскальная живопись, найденная в пещере Ласко, – это свидетельство быстрого развития психики кроманьонцев.

Всё это, в свою очередь, подтолкнуло эволюцию – как биологическую, так и культурную, связанную с возникновением по сути современного человека по меньшей мере 15 тысяч лет назад. Возможно, современный человек появился и раньше, но свидетельств тому пока нет.

Почему так важна наша недавняя биологическая история? Подобно тому как эволюция породила глаз и крыло, ры-

бу и белку, она породила кору головного мозга у рыб и, наконец, человеческую психику. Осознав, что психика – продукт этих простых эволюционных процессов, тысячелетиями вершивших свой труд, мы станем лучше понимать движения нашей души. Ибо она, как и всё остальное на нашей планете, эволюционировала, причем эволюционировала для того, чтобы приспособиться к миру. А теперь мы обратимся к главным загадкам человеческой природы.

Психика: зияющая пропасть

Эта пропасть (разделяющая нас и наших ближайших ныне живущих родичей – обезьян...) становится наиболее велика и наименее постижима, когда речь заходит о психике.

Ричард Гоуллетт



Натуралист Альфред Расселл Уоллес, современник и со-

перник Дарвина, выдвинувший одновременно с ним сходную теорию естественного отбора, полагал, что интеллект человека не эволюционировал. И, надо признать, для такой точки зрения есть свои основания. Например, это главная загадка человеческой эволюции: как объяснить столь кардинальный скачок в характеристиках мозга от *Homo habilis* к *Homo erectus*? Мозг ранних гоминид лишь чуть больше мозга обезьяны, а у более поздних размеры коры уже не отличаются от современного человека.

Это изменение на первый взгляд кажется ничем не оправданным. Что же такое умел мозг *Homo erectus*, что потребовало бы столь внушительных его размеров? К чему потенциальная способность полететь на Луну, когда человек еще не научился добывать железо? Зачем нужен мозг, способный понять устройство микропроцессора, если всё, для чего он использовался – грубая обработка примитивных каменных орудий? Уоллес пришел к выводу, что человеческий мозг был слишком уж развит и усложнен для столь простых задач, а значит, его нельзя рассматривать как продукт естественного отбора: «Естественный отбор мог наделить дикаря мозгом лишь чуть более совершенным, нежели мозг обезьяны, тогда как в действительности мозг его был лишь чуть менее совершенен, нежели мозг философа». Если мозг «дикаря» (этим словом Уоллес обозначал как наших предков, так и современных ему представителей примитивных культур) был снабжен высшими способностями, прежде чем они мог-

ли быть пущены в ход, рассуждал он, то придется допустить существование высшей силы, имевшей дальнейшие планы. Рациональность и аристотелева философия столь притягательны даже для одного из основателей эволюционной теории, что он готов был подвергнуть сомнению саму эту теорию.

Однако сколь ни оглядывайся на Бога ли, на социальные ли силы, постепенно формировавшие мозг, к правдоподобным выводам не придешь. Попробуем подойти к вопросу иначе. Рассмотрим психику как один из фрагментов в мозаике эволюционирующей планеты, как еще один пучок форм приспособления. Согласен, это не так уж и лестно, и к тому же не столь очевидно для наивного самонаблюдения.

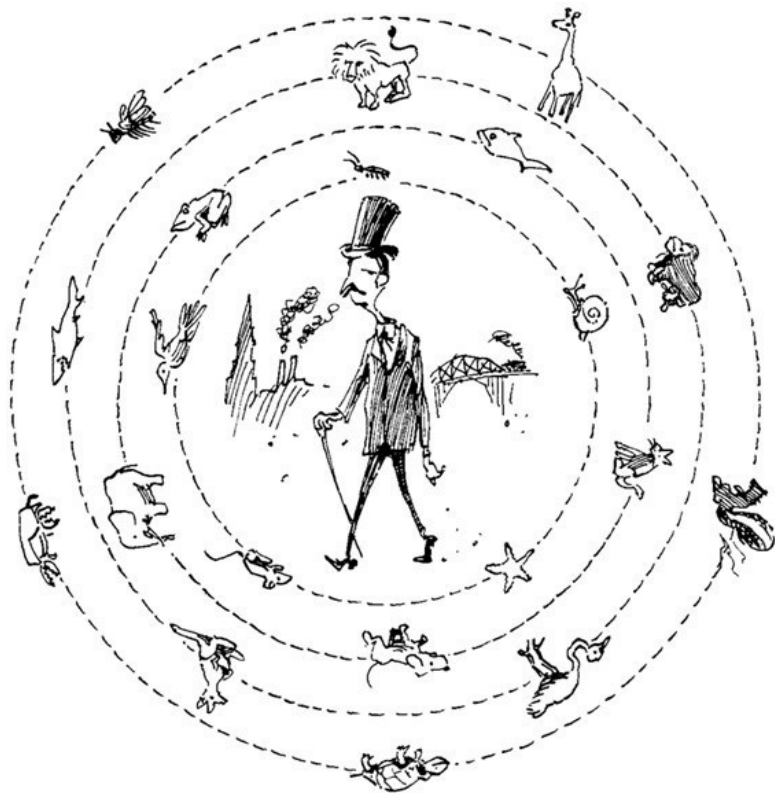
Однако этот эгоцентризм нас уже подводил: в шестнадцатом столетии большинству европейцев трудно было поверить, что Солнце не вращается вокруг Земли. Представление о человеке как о центре Вселенной впервые было подвергнуто сомнению в 1543 г., когда польский астроном Николай Коперник показал, что планеты *не* вращаются вокруг Земли, а сама Земля – одна из множества планет, вращающихся вокруг Солнца. Католическая церковь долго считала эту теорию ересью, пока наконец не появились неопровержимые факты в её поддержку: тогда теорию пришлось принять. Однако открытие Коперника не поколебало веры в то, что человек – существо уникальное, созданное для того, чтобы господствовать на Земле.

А потом появился Дарвин, чья теория подводила человека под те закономерности, которыми обусловлена жизнь любого живого существа. У всех организмов, провозгласил он, был общий предок. И добавил, усугубив оскорбление: человек произошел от обезьяны. Викторианский мир пришел в смятение. Согласитесь, по меньшей мере пропасть разделяет представление о себе как о существе, созданном по образу и подобию Божьему, и как о потомке обезьяны. Одна истинно викторианская леди, узнав о теории Дарвина, сказала: «Надеюсь, она неверна; но если верна, надеюсь, о ней не станет известно в широких кругах».

Дарвин стал всеобщим посмешищем, его высмеивали в карикатурах, на него нападали в проповедях, дискуссиях и газетных передовицах. Обозреватель «Лондон Ревью» самодовольно замечал: «Взгляните на образованного англичанина и на австралийского аборигена; в то время как первый всё больше и больше подчиняет себе законы природы, второй оказывается перед их лицом столь же беззащитной жертвой, как и окружающие его твари. Нигде в царстве природы не найти столь колоссального разрыва между представителями одного вида, видим мы его лишь у человека, ибо лишь человек во время Творения волен был выбирать между взлетом и падением».

Теория Дарвина считается спорной и по сей день. В 1925 г. американский учитель биологии Джон Скоупс был уволен из школы в штате Теннесси за то, что в нарушение закона

штата преподавал своим ученикам основы теории эволюции. Спор завершился печально известным «обезьяньим процессом». И по сей день в Соединенных Штатах фундаменталистские христианские группировки выступают против преподавания теории эволюции в государственных школах, во всяком случае, если ему не противопоставляется на уроках креационизм – учение о том, что мир создан Богом, как записано в Библии.



До Дарвина считалось, что, – человек пуп земли

А эволюция психики? Опять-таки, в ней должна была быть цель и ясность, и хотя довод верующих о Божьем замысле в академических кругах не моден, этот теологический способ мышления не искоренен и по сей день, только нын-

че верят не в божественный, а просто в благой или хотя бы в рациональный замысел. Но человеческую психику никак не назовешь тщательно спроектированной и упорядоченной: она представляет собой скопление всего того, что эволюционировало до появления человека и что давало ему преимущество в мире, который населяли наши предки.

Конечно, нельзя сказать, что увеличение размеров мозга произошло лишь за последние несколько тысячелетий. Шестьдесят миллионов лет назад, в эоценовую эпоху, когда полуобезьяны (эволюционные предшественники обезьян и человека) жили на деревьях, размер мозга увеличивался постепенно. Возможно, это увеличение было связано с необходимым для навигации в пространстве улучшением зрения (что требовало обработки информации в мозге).

Через 20 миллионов лет, в конце эоцена, мозг полуобезьян вырос на 65 %. У обезьян олигоцена и миоцена – эпох, охватывающих период от 35 до 5 миллионов лет тому назад – мозг еще увеличился, обеспечив цветное зрение и повысив ловкость и проворство, что способствовало жизни на деревьях.

В отличие от большинства млекопитающих, приматы живут в группах. Социальный интеллект – наше давнее наследство. Здесь есть свои недостатки: скажем, внутригрупповая конкуренция за пищу, половых партнеров, места отдыха и так далее. Но есть и преимущества: защита от нападений, совместная забота о молодняке и организованная добыча пи-

щи.

Социальные способности приматов удивительны: приматы признают своих родственников, формируют родственные и дружеские связи; есть у них и кровная вражда, передающаяся от поколения к поколению. Для всего этого жизненно необходим социальный интеллект, характеризующийся, в числе прочего, памятью на социальные взаимодействия. Повседневные события могут в корне изменить отношения, и мозг приматов должен обладать способностью вносить в их структуру соответствующие изменения.

Однако социальное познание не единственная удивительная особенность приматов. Интеллектом они пользуются и с целью обмана. Рассмотрим один пример. Бабуин-подросток (по наблюдениям Эндрю Уайтена и Ричарда У. Бирна из Шотландии) приблизился к взрослой самке, лакомившейся клубневидными стеблями. Подросток испустил крик бедствия, хотя никакой опасности не было. Тотчас же прибежала его мамаша и прогнала огульно обвиненную самку. А юный бабуин доел желанное лакомство.

А иногда на почве обмана разыгрываются нешуточные страсти, достойные мыльной оперы «Династия»: антрополог Ширли Страм наблюдала, как к самцу-бабуину, тащившему свежепойманную антилопу, пристала самка, у которой не на шутку разыгрался аппетит (не подумайте чего, ей просто захотелось перекусить). Понимая, что самец щедростью не отличается, она нежно перебирала его шерсть до тех пор, пока

он окончательно не потерял бдительность, после чего ретировалась с пойманной им антилопой.

Жизнь группы связана с преуспеванием, поэтому социальные группы гоминид и первых людей породили ряд серьезных личностных проблем. Главным противником раннего человека были не враждебные силы природы, а он сам. Поэтому естественный отбор, по всей видимости, не мог обойти стороной способность наших предков к изобретению способов обращения с соплеменниками. Ранние этапы развития человечества потребовали выработки беспрецедентных социальных навыков и методов воздействия, что лишь подлило масла в огонь.

Размеры нашего мозга больше размеров мозга любого из млекопитающих в отношении к общей массе тела, но удивительны не столько размеры, сколько отличия в строении мозга. Анатомия нашего мозга в целом сходна с анатомией мозга приматов, за исключением коры – внешнего слоя мозга, который у человека намного более развит и дифференцирован. Эта мозговая структура связана с высшими формами психической деятельности – такими, как научение и планирование.

Человека отделяют от остальных животных несколько особенностей. Я постараюсь представить здесь эти особенности в примерном порядке их появления в эволюции, однако о человеческой эволюции правильнее думать как о парал-

тельном становлении всех этих характеристик, оказывавших влияние друг на друга.

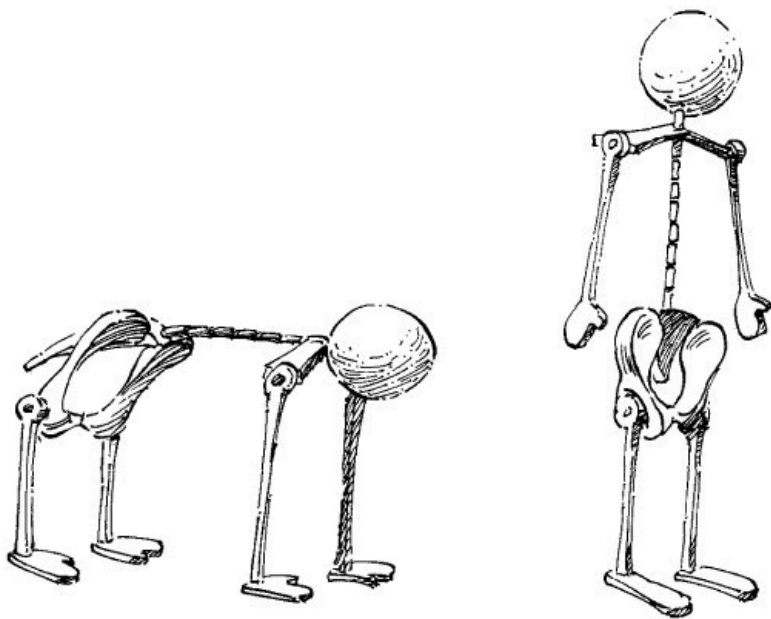
Человеку свойственно прямохождение: он ходит на двух ногах, а не на четырех. Шимпанзе и гориллы время от времени встают, однако перемещаются обычно на всех четырех конечностях. Первым предком современного человека, способным к прямохождению, считается Люси – самка австралопитека, обнаруженная Доном Джохансоном. Хотя вопрос относительно её возраста до конца не разрешен, ученые полагают, что она жила около 3,75 миллиона лет тому назад, то есть за миллион лет до того, как наши предки начали использовать орудия.

Прямохождение дает множество преимуществ: человек – единственное животное, способное забраться на дерево, переплыть реку в милю шириной и пройти за день двести миль⁸. Благодаря ходьбе наши предки получили возможность разведывать новые, неисследованные территории, что, в свою очередь, подвергло их новым опасностям.

Находясь близко к поверхности земли, особо много не увидишь, в то время как стоящее животное может заметить приближающегося хищника или, напротив, что-то полезное еще издали. Вместе с прямохождением начала формироваться более сложная зрительная система. С рук была снята весовая нагрузка, благодаря чему стало возможным использовать орудия. Кроме того, прямохождение привело к

⁸ Около 1,6 км и 32 км, соответственно. – *Прим. перев.*

существенным изменениям в человеческой сексуальности и в устройстве человеческого общества. И хотя мы не можем быть до конца уверены, похоже, что весь комплекс факторов, завязанных на прямохождение, имел огромное приспособительное значение.



Изменения в строении тазовой кости, обусловленные прямохождением

Освобождение передних конечностей привело к тому, что

задние конечности приняли на себя весь вес тела. Исходно человеческая спина не была «создана» для поддержания вертикальной позы (что частично объясняет, почему люди так часто жалуются на боли в спине). Чтобы выдерживать этот дополнительный вес, тазовая кость у человека заметно утолщена по сравнению с обезьянами, вследствие чего родовый канал (отверстие, через которое рождается ребенок) существенно сужен. Это сужение повлекло за собой ограничения на размер головы (и мозга) при рождении и, как следствие, удлинение периода младенчества, когда малыш полностью зависим от взрослого. Человеческому младенцу требуются долгие годы такой зависимости, чтобы повзрослеть. Котята, к примеру, становятся самостоятельными уже через несколько недель после рождения. А попробуйте-ка оставить без присмотра и ухода даже двухлетнего малыша!

Здесь человеку понадобился особый род привязанности, поскольку в ходе столь долгого периода развития мозга младенца одному родителю (обычно матери) непросто обеспечить ему (и себе) пищу, защиту и кров наряду с надлежащим воспитанием на протяжении всего детства. Поэтому удлинение периода детства, необходимое для созревания столь большого мозга, потребовало помощи со стороны других – прежде всего, друзей и родственников. И для взрослых, образовавших пару, половая привязанность стала своего рода гарантией выживания отпрыска.



Когда наши предки перемещались по деревьям, им приходилось выстраивать последовательность действий

Долгий период младенчества и потрясающие приспособительные способности человеческого мозга, в котором при рождении функции миллионов клеток еще не определены, приводят к тому, что мозг формируется под влиянием внешней среды. А поскольку среда у всех нас очень разная, конкретные способности, развивающиеся у каждого, тоже различаются, причем начиная с утробы. Люди живут и на высоте 12 тысяч футов над уровнем моря, и в пещерах, и в горах, и в пустыне, и в небоскребах, и в пастушьих хижинах, и в биваках. Похоже, что у человека попросту нет своей экологической ниши.

Как только наши предки начали ходить на двух ногах, передние конечности превратились в руки. Ловкость их повысилась, благодаря чему стали возможны точные движения, необходимые для создания и использования специализированных орудий. Предки человека начали изготавливать орудия уже 3 миллиона лет назад. А специализированные орудия, предназначенные для рубки, копания, охоты, готовки, мытья, а также для снятия и разделки шкур, привели к разделению труда у тех, кто их использовал.

И хотя мы больше не живем на деревьях, формы приспособления, выработанные некогда нашими предками для жизни в лесу, до сих пор при нас. Перемещение по деревьям

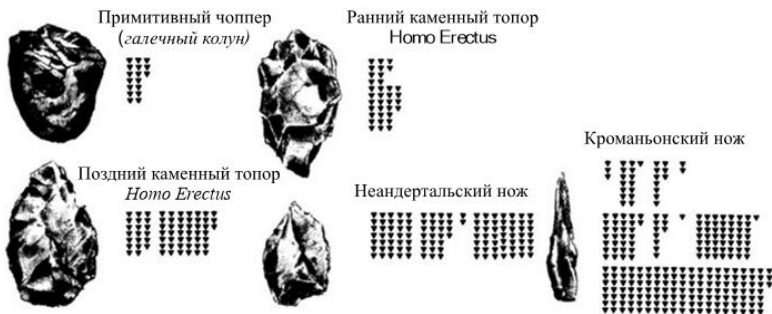
представляет собой последовательность действий и требует способности скоординировать ряд движений. Основой «нервной грамматики» этих хитроумных древесных перемещений наших предков-приматов стали те зоны мозга, которые впоследствии у первых людей увеличились в размерах, а еще позднее были «рекрутированы» для обеспечения языковых процессов.

Одним из признаков повышения ловкости рук наших предков стали изменения в создававшихся ими орудиях. Так, для изготовления орудий, которыми пользовались около миллиона лет тому назад *Homo Erectus*, требовалось нанести около 35 ударов. А ножи кроманьонцев, созданные около 20 тысяч лет назад, отличаются намного более тонкой обработкой, предполагавшей нанесение по меньшей мере 250 отдельных ударов.

И хотя мозг австралопитека объемом около 400 кубических сантиметров был продуктом сотен миллионов лет эволюции, для трехкратного увеличения его размеров и появления абстрактного мышления, этой стартовой площадки для дальнейшей адаптации, потребовалось лишь несколько миллионов лет. Нет другого органа, который эволюционировал бы столь же быстро. Он стал основным средством нашего приспособления к разным географическим зонам и климатическим поясам, когда на заре существования человечества мы мигрировали из своей родной Африки.

Увеличение коры головного мозга дало нашим предкам

огромные преимущества в плане приспособления, начиная от управления тонкой моторикой и заканчивая развитием речи и, наконец, письменного языка. Эта беспрецедентная последовательность заставила многих ученых искать «перводвигатель» эволюции человека: почему столь разительное увеличение размеров мозга произошло прежде, чем понадобилось? Может быть, оно понадобилось для чего-то, о чем мы не знаем? Какие только объяснения не выдвигали: развитие зрительной системы, использование орудий, появление бросательных движений, живопись, социальная организация, нагота и незащитность, изобретение одежды, бег, ходьба, преследование добычи, метание орудий, работа, уклонение от работы, возможно, юмор – и многое-многое другое. Но я почти уверен, что одного-единственного «перводвигателя» тут не было, а был случайный набор множества факторов, каждый из которых внес в эволюцию свой вклад.



Возрастание сложности изготавливаемых орудий. Здесь

проиллюстрировано усложнение каменных орудий древних людей и процесса их создания. Треугольниками обозначены отдельные удары, наносившиеся при изготовлении орудия, а кластеры треугольников соответствуют различным операциям в процессе производства орудия

В человеческой психике больше всего изумляет вот что. При переходе от одного биологического вида к другому мы, как правило, наблюдаем плавную преемственность. Если же обратиться к нашей родословной, то у шимпанзе и гориллы много общего, и оба сходны с гиббоном. Их называют человекообразными обезьянами, или антропоидами, однако между ними и обычными обезьянами нет пропасти: и те, и другие одинаково раскачиваются на ветвях деревьев, хватаясь за них передними лапами.

А потом появились мы.

На первый взгляд, мы не то чтобы сильно от них отличаемся. Анализ белков крови указывает, что генетические различия между нами не превышают нескольких процентов. Своим внешним обликом мы в целом сходны с антропоидами, примерно так же питаемся, дышим, спим, перевариваем пищу и видим, но наши умственные способности попросту не сопоставимы. Мы живем совсем в другом мире – а шимпанзе в том, где жили наши далекие предки, добившись весьма немногого.

Сам по себе неодолимый разрыв между нами и шимпанзе ни у кого не вызывает сомнений. Удивительно другое: как нам удалось в эволюции психики настолько оторваться от наших предшественников? Почему человек не стал просто еще одним животным, чуть более приспособленным, чем шимпанзе, чуть более организованным, в том числе в социальном плане, чуть более мобильным и способным планировать свои действия? Почему мы настолько обогнали наших «соседей»? Чем подталкивалось развитие наших предков? Управлялось ли оно изнутри или снаружи, а может, его стимулировало общество? Кроме того, нам нужно принять во внимание, когда всё это происходило – во времена *Homo Erectus*, что-то вроде миллиона лет назад, два миллиона лет спустя после возникновения прямохождения и задолго до появления упорядоченного языка.

Мне кажется, что это крайне маловероятное и необъяснимое увеличение объема черепа прежде всего и породило мифы о Творении: что боги (подробности различаются) создали нас по своему образу и подобию, из воды и из глины. Или что мы пришельцы из космоса. Я не думаю, что эти объяснения порождены лишь нашей способностью к сочинительству: нет, они представляют собой общечеловеческую острую реакцию на кажущуюся невозможность появления человеческой психики.

Какие силы завели нашу психику столь далеко в развитии? Зачастую мы либо уходим от этого вопроса, либо при-

нимаем сценарий по типу «Космической одиссеи 2001 года»: якобы нас оплодотворили пришельцы из космоса, которые и наделили человека высшим разумом. Я не специалист по космическим пришельцам и по всем этим загадочным бродягским картинам на поверхности земли, видимым только с высоты птичьего полета, так что не берусь утверждать раз и навсегда, что внеземные цивилизации не вмешивались в нашу эволюцию. Кто их знает. Но их обсуждение выходит за рамки моей компетентности.

Когда я рос (и занимался изучением науки в конце 1950-х – начале 1960-х), основным стимулом к развитию мозга считалось создание каменных орудий. Однако развитие производства орудий замедлилось в длившуюся около миллиона лет эпоху *Homo Erectus*, когда развитие мозга носило буквально взрывообразный характер. А кроме того, вскоре обнаружилось, что шимпанзе тоже активно используют орудия, что сделало «орудийный» сценарий маловероятным.

Нельзя не упомянуть и очаровательный сценарий, остроумно названный по имени Оуэна Лавджоя⁹: согласно этому сценарию, прямохождение и удлинение периода детства привели к развитию привязанности, вслед за которой появились любовь и счастье. Благодаря этому особи мужского пола смогли охотиться и рыскать в поисках съестного вдали от

⁹ Лавджой Оуэн – американский антрополог, теоретик прямохождения, один из тех, кто вместе с Д. Джохансоном обнаружил первого австралопитека – Люси. Его фамилия переводится с английского как «Любовь и радость». – *Прим. перев.*

дома, а потом приносить пищу домой женщине, что позволило ей заботиться о ребенке в течение более долгого периода созревания. Но как бы ни был привлекателен этот сценарий, данных о том, что наши предки уже в то время делились пищей, нет. Более того, десятилетие беспомощности, столь знакомое любому родителю и столь необходимое для того, чтобы большой мозг успел получить достаточное развитие во взаимодействии с внешним миром, тоже, судя по всему, представляет собой более позднее наше приобретение. Холли Смит из Мичиганского университета, проанализировав ход разрушения зубов, установила, что позднее созревание стало характерно для человека миллионы лет спустя.

Разнообразных сценариев более чем достаточно. Конечно, ключевым фактором в большинстве из них стало прямохождение, поскольку оно развязало нашим предкам руки, что способствовало охоте и последующему увеличению мозга. Охота, в свою очередь, требует отбора по способности к взаимодействию и общению с соплеменниками и ведет к существенному увеличению потребления мяса (главного источника белков).

Некоторые, в том числе Мэри Лики, полагают, что прямохождение понадобилось человеку прежде всего для того, чтобы совершать набеги на большие стада дичи во время её сезонных миграций и собирать падаль. Ничем не занятые передние конечности могли бы понадобиться для того, чтобы носить с собой молодняк, поджидая естественных несчаст-

ных случаев с избыточной дичью. Однако исследование ископаемых зубов показывает, что едва ли австралопитеки и их ближайшие потомки ели больше мяса, чем современный шимпанзе.

А не так давно ученые вплотную обратились к исследованию роли нейрофизиологических механизмов бросания в развитии мозга. Способность выполнять быстрые и точные броски должна была иметь огромное значение для ранних охотников, сделавших ставку на богатую протеинами мясную диету, а не на сезонную растительную пищу.

Вывод о том, что ранние люди были способны к бросанию, можно сделать на основе анализа их орудий. У каменных топоров ашельской эпохи, датирующихся полутора миллионами лет назад и регулярно обнаруживаемых на стоянках *Homo erectus*, нет рукояток, зато они заострены со всех сторон, то есть приспособлены скорее для метания, а не для рубки. Они плоские, что повышает их аэродинамические свойства, и хорошо ложатся в ладонь. Если подбрасывать их вверх над головой, они годятся для охоты на птиц, а благодаря форме слезы при определенном способе броска отлично закручиваются в полете. И надо сказать, что занятие это весьма старо: еще два миллиона лет назад древнейшие люди возили с собой обработанные камни, чтобы использовать их в качестве первых орудий.

Не исключено, что нейрофизиологическими основами бросания и метания мы обязаны не мужчинам, а женщинам.

Даже если первая значимая попытка целенаправленно бросить объект была совершена кем-то из гоминид или ранним человеком, у исходной способности совершить такой бросок – более глубокие корни. Эволюционные основы бросания – скорее всего, быстрая последовательность мышечных движений, стоящая за способностью шимпанзе колоть орехи.

А более 92 % шимпанзе, ловко наносящих колющие удары, – самки. Именно самкам лучше даются такие удары – а следовательно, они лучше колют орехи. Самки не наносят себе при этом телесных повреждений, что случается с самцами, и справляются с более крепкими орехами. Ранние гоминиды, по всей видимости, обрабатывали свои первые орудия так же, как кололи орехи. И хотя за развитие нейрофизиологических механизмов этого навыка ответственны самцы, основы его были заложены, скорее всего, самками.

Кроме того, самки шимпанзе посвящают больше времени, чем самцы, ловле термитов, за которыми охотятся с помощью очищенной от листьев палочки, погружаемой в термитник. Хотя подготовкой таких палочек самки и самцы занимаются поровну, самки чаще используют эти «орудия».

Освоение бросания камней стало результатом неврологических изменений в мозге, а скорее всего, подлило масла в огонь естественного отбора. Чтобы за отведенное время кинуть камень в два раза дальше, нужно принять соответствующее решение примерно в восемь раз быстрее. Чем больше нейронов задействовано в обеспечении движения, тем быст-

рее и планомернее оно выполняется. Повышение точности бросков требовало всё большей и большей синхронизации нервных клеток. Поэтому отбор вёл к формированию мозга, способного к параллельной обработке информации, благодаря которой улучшается временная синхронизация и увеличивается количество нейронов в важных структурах.

Это типичный сценарий. Он хорошо разработан, и в нем, конечно же, есть свой смысл. В том, что развитие бросания повлияло на мозг, я не сомневаюсь. Но сценарии, основанные только на одном виде поведения, в реконструкции стремительного увеличения размеров мозга имеют свои ограничения.

С тех пор, когда происходили описанные здесь события, минуло столько лет, что все эти рассказы начинают меня порой смущать. Конечно, доводы в отношении бросания камней как движущей силы эволюции человека весьма убедительны, однако не сомневаюсь, что не менее веские доводы я мог бы при желании привести и в отношении, скажем, выпасания коней. Судите сами. Выпасание коней могло бы появиться лишь вследствие, во-первых, их одомашнивания, а во-вторых, разделения труда, что предполагает отбор на основе способности не только к отлову животных с воздержанием от их немедленного поедания, несмотря на пригодность в пищу, но и к взаимодействию с соплеменниками, и всё это в совокупности не могло не потребовать увеличения размеров мозга...

И хотя сейчас мы знаем больше, чем десять лет назад, и центральным событием несомненно стал тот момент, когда наш предок поднялся на две ноги, боюсь, что эти сценарии похожи на мифы о творении, сложившиеся в религии палеонтологов. Вот моя собственная фантазия на тему о том, как комиссия, состоящая отнюдь не из божественных творцов, но из средних конструкторов-бюрократов, пытается найти для человечества идеальный облик, решая, можно ли взять в качестве основы обезьяну или следует предложить принципиально новую модель:

(фрагмент папируса, найденного мною в Лос-Альтосе, штат Калифорния)

... если не весьма правдоподобная, катастрофа. Сокращение издержек на данный момент может показаться просто фантастическим, более чем в пятьсот буйволов, но уверяю вас, это только иллюзия.

За несколько сотен тысяч лет эти издержки многократно окупятся. Помните, джентльмены, мы отправляем неоконченный проект, даже не проведя испытаний. Он пока неразвит во многих отношениях, однако может носить пищу в передних конечностях и делиться ею с потомством, хотя бы [неразборчиво].



Один из возможных вариантов конструкции человеческого тела

Нам не предусмотреть всего в отношении этого нового животного, ибо если оно окажется способно создавать для себя среду и приспосабливаться, то

у него может оказаться и способность образовывать новые группы и вносить собственные изменения в свои жизненные условия. Я должен вас предупредить: мы можем *потерять контроль* над этим новым гибридом обезьяны. Новая модель, как отметил Гюртиль, обойдется дороже (если конечностей будет шесть, потребуются новые опорные раскосы), а кроме того, необходима будет существенная внутренняя перепланировка и доработка, в то время как денег на новый проект недостаточно. Мы все понимаем, что бюджетные средства, потраченные на динозавров, были потрачены не впустую, однако окупятся не скоро, поскольку мы уже тогда превысили предусмотренные сметой расходы. Однако мы не сомневаемся, что сопоставимые затраты на новое животное себя оправдают.

Вместе с тем, эти новые технические разработки позволят снять целый ряд потенциальных проблем, которыми чревата дешевая переделка орангутанга. Если срок жизни новой модели составит более двадцати четырех лет, то нагрузка на сердце, связанная с необходимостью качать кровь вверх, будет приводить к сердечной недостаточности. Позволю себе напомнить вам, что хотя эта модель недорога, подъем передних конечностей над задними, планируемый у «двуногих», – весьма и весьма радикальное решение: никто еще не решался расположить мозг, да еще и столь огромный, так высоко над сердцем – это просто опасно!

Если эта так называемая «передвижная

прямоходящая обезьяна» (ППО) будет способна создавать для себя новую среду обитания, то мозг с его старым строением не сможет к ней адаптироваться – животное запутается и тогда...

Второй фрагмент, судя по всему, был озаглавлен «Новая модель: ЧПМ-6», но, конечно, абсолютной уверенности здесь быть не может. Часть текста неразборчива, однако, судя по всему, речь здесь вновь шла о недостатках «двуногой дешевки», хотя едва ли этот перевод точен.

Новая, исправленный проект – четырехногая праворукая модель с шестью конечностями (ЧПМ-6), со всей очевидностью позволит избежать проблем в долгосрочной перспективе, хотя следует признать, что на данный момент ППО обойдется нам дешевле. Одна лишь метаболическая экономия благодаря расположению мозга рядом с печенью и, следовательно, недалеко от сердца позволит уже за несколько миллионов лет окупить затраты на разработку.

Несомненно, радикальная «поставленная на попа» модель проектной группы «Двуножка» страдает серьезными недостатками. Вдобавок к упомянутым нами проблемам с сердцем и легкими, этой старой модели не избежать и проблем с весом костей в нижней части тела, а также с интеллектом и приспособительными возможностями. Конечно, в условиях нехватки бюджетных средств и недавнего сокращения финансирования эта модель имеет свои преимущества, но в долгосрочной перспективе затраты

на неё могут оказаться намного выше.

В полностью пересмотренной модели, несмотря на потребность в новых деталях, дополнительное пространство для органов, появляющееся благодаря размещению четырех нижних конечностей внизу туловища, закладывает основы для важного цикла разработки: уменьшение нагрузки на ноги и скелет позволит сделать кости тоньше и за счет этого уменьшить вес модели, а также отвести больше места для мозга и внутренних органов, которые будут разрабатываться в комплекте...

Понятное дело, это не настоящий документ, однако он подчеркивает, что человек отнюдь не претерпел полной перепланировки и не может считаться рационально разработанной моделью. Эволюция формировала нас посредством приспособления на основе предшествовавших нам видов животных. Моментальные суждения и эмоции появились до того, как появились мы. Отдельные, отличные друг от друга формы приспособления, конечно же, способствовали процветанию животных, обитающих в неизменной среде, что характерно для большинства животных на земле – но не для человека.

Жар в черепной коробке



Как-то летом мы с женой отправились в небольшое путешествие: нам хотелось взглянуть на пещеры, в которых жили индейцы племени модок. Пещеры эти находятся на северо-востоке Калифорнии, виды которой странным образом напоминают пейзаж юго-запада США. И, в точности как на юго-западе нашей страны, там стояла жара. Местность и пе-

щеры произвели на меня большое впечатление, однако из этой поездки я вынес и новое понимание того, какво мозгу приходится в голове.

Выбравшись из прохладных подземных пещер, замечаешь, как невыносимо жарко прямо над поверхностью земли. Когда поднимаешься на ноги, приходит спасительная прохлада. И чем выше, тем прохладнее. Кто бы сомневался, на высоте шесть футов¹⁰ над землей прохладнее, чем на уровне земли! И лишь двуногое существо имеет возможность выпрямиться в полный рост, чтобы не перегреваться.

Однако там, на солнце, почти что в саванном климате, всё равно жарко. Поэтому для той поездки я заказал устройство, про которое писали, что оно охлаждает жарким летом. Это кепка с солнечной батареей на макушке, обдувающая лоб ветерком и тем самым охлаждающая голову. И ведь номер действительно прошел! Вентиляция головы помогает лучше, чем вентиляция любой другой части тела. Я даже мог думать! Мышцы, осуществляющие работу и выделяющие тепло, расположены отнюдь не на голове. Однако потеет голова очень сильно. Спортсмены-бегуны даже носят на лбу специальную повязку, чтобы пот не затекал в глаза. Мы устроены так, чтобы иметь возможность охлаждать голову. Кстати сказать, у человека на лбу в три-четыре раза больше потовых желез на единицу площади, чем где бы то ни было на теле.

Эволюция повысила эффективность охлаждения организ-

¹⁰ Около 180 см, т. е. высота человеческого роста. — *Прим. перев.*

ма наших предков. Кожа их стала безволосой, чтобы они могли беспрепятственно потеть. Волосы на теле ограничивают обтекающий кожу воздушный поток, и охлаждать тело посредством потения при этом невозможно. Даже такой орган, как ухо, используется, чтобы отводить тепло от головы, в особенности у слонов.

Почему так важно охлаждать голову? Потому, что кора головного мозга постоянно находится под угрозой перегрева, причем значительно в большей степени, чем внутренние структуры мозга. Эти глубинные структуры на самом деле нагреваются сильнее, чем кора. И разумно было бы допустить, что для нас очень важно держать голову в холоде. Новые важные исследования, начиная от работ по эволюции кровотока и заканчивая недавно проведенным анализом систем охлаждения организма, связанных с прямохождением, указывают, что потребность в отведении тепла, излучаемого мозгом, могла оказаться одним из ведущих факторов увеличения его размеров.



Один из первых бегунов?

Резкий скачок в увеличении размеров мозга должен был привести к образованию новой мозговой ткани, которая впоследствии могла взять на себя новые функции. Вспомнив Блеза Паскаля, писавшего, что *Le coeur a ses raisons, que la raison ne connait point* (“У сердца есть свои основания, которых разум не знает”), не могу не отметить, что мозг увеличивался исходя из своих собственных оснований, а не для поиска оснований.

Можно ли считать человеческую психику продуктом случайности?

Возможно, читателю покажется циничным мой отказ рассматривать интеллект как основополагающую цель эволюции, однако в лучшем случае интеллект был побочным продуктом какой-либо другой формы приспособления. Поскольку ранний человек вполне справлялся со своей охотничьей жизнью, обходясь без такого большого мозга, едва ли это увеличение анатомической сложности можно списать на какую-либо из форм культурного приспособления. Зачем громоздить мозг большего размера, чем был бы нужен для выживания? Основной вопрос заключается в том, какая из форм приспособления могла привести к увеличению размеров мозга, и что она сейчас может нам сказать о нашей пси-

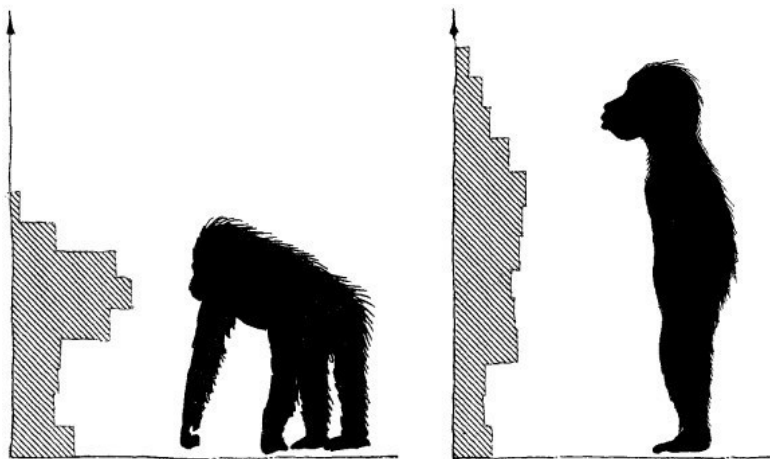
хике?

Наш мозг в четыре раза превосходит по своим размерам мозг наших ближайших «соседей», а наши способности для них просто недостижимы. Вполне естественно, что мы рассматриваем самих себя как нечто особенное. И кое в чем нас действительно можно назвать особенными. Мы живем повсюду и, судя по всему, пре-адаптированы к любому уголку земного шара и к обществам, которых никогда не было. Иными словами, наш мозг невероятно избыточен, не так ли?

И, конечно же, все факторы, упомянутые в разных гипотезах – прямохождение, язык и многое другое – внесли свой вклад в произошедшие с мозгом изменения. Но ни один из них, несмотря на всю их важность, не объясняет разрыва между нами и человекообразными обезьянами. Возможно, одним из основных стимулов стали здесь не социокультурные факторы, но физиологические ограничения, испытываемые мозгом, заключенным в черепной коробке.

В 1989 и 1990 гг. появился ряд статей, где обсуждалась неожиданная гипотеза, согласно которой стимулом к увеличению размеров мозга стали сугубо технические и «упаковочные» соображения. А дальше это увеличение, наряду с другими событиями, повлекло за собой новые изменения. И хотя, опять же, всё это весьма умозрительно, мне кажется, что такое увеличение размеров коры должно было определяться факторами отнюдь не социального характера, поскольку мозг резко вырос до появления у нас особенностей,

которые мы считаем специфически человеческими.



У человека над (горячей) поверхностью земли приподнята большая часть массы тела по сравнению с шимпанзе (адаптировано из работы Питера Уилера)

Голова греется, и необходимость охлаждения может навести нас на догадку. Поскольку мозг нуждается в защите от перегрева, то его охлаждение должно быть весьма значительно. Наш мозг, равно как и близлежащие структуры, в ходе эволюции приспособивался к отведению тепла.

Чудодейственная сеть, клетки коры и мозговой «радиатор»

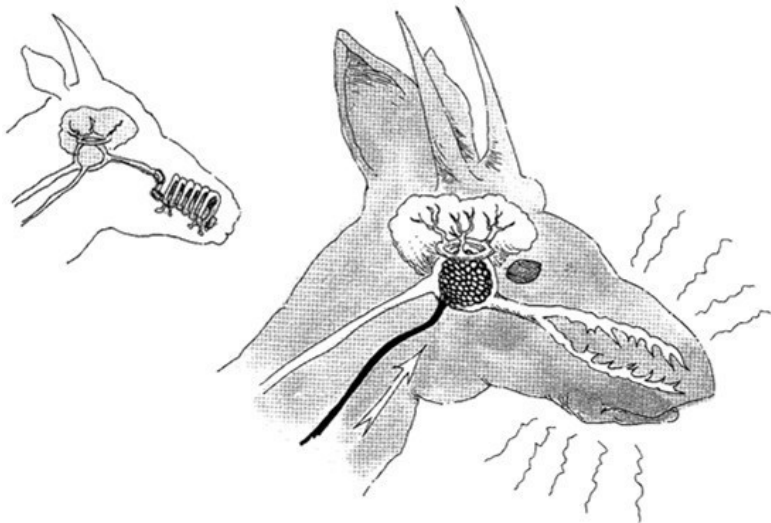
Мозг особенно чувствителен к перегреву. Тепловой удар может причинить мозгу вред очень быстро. А когда наши давние предки освоили ходьбу и начали перемещаться на большие расстояния, мозг стал выделять ещё больше тепла.

У других животных есть специальные механизмы, посредством которых сердце избавляется от избыточного тепла. Обратите внимание, как в жаркий день ваша собака спасается от жары, часто дыша. Через открытую пасть прохладный воздух попадает в кровь благодаря специально организованной системе кровообращения. Большинство хищников в достаточной степени охлаждают мозг во время движения благодаря целому артериальному лабиринту, называемому *rete mirabile* – «волшебной сетью». Эта сеть проходит через морду, и когда животное открывает пасть и часто дышит, циркуляция воздуха способствует охлаждению крови.

Текущая по этой сети артериальная кровь охлаждается (благодаря испарению влаги со слизистой оболочки на стенках носовой полости) и только затем достигает мозга. Благодаря этому у таких животных охлаждение мозга происходит, даже когда они находятся под открытым солнцем. В отличие от наших домашних питомцев и от хищников саванны, мы лишены этой волшебной сети. Человек особенно чувствите-

лен к высоким температурам, поскольку повышения температуры мозга лишь на 1—2 градуса Цельсия вполне достаточно, чтобы нарушить его работу, а тепловой удар может произойти при повышении температуры всего на 4 градуса.

Когда леса в Восточной Африке поредели, наши предки «внезапно» (в масштабах эволюционного времени, разумеется) обнаружили, что тенистых мест стало меньше, а температура выше. А поскольку им надо было покрывать большие расстояния, недостаток тени пришлось компенсировать новыми способами охлаждения организма. Необходимость выживать в более теплом климате привела к некоторым важным изменениям в строении тела, впоследствии повлекшим за собой быстрый рост мозга. Первой из форм приспособления к повышенной температурной нагрузке стало прямохождение.



Радиатор в морде (адаптировано из работы Питера Уилера)

К неожиданным выводам об истоках человеческой психики можно прийти, если рассмотреть расположение мозга в голове с инженерно-строительной точки зрения. Благодаря прямохождению солнце нагревает меньшую поверхность тела. В полдень тело двуногого животного поглощает на 60 % меньше тепла, чем тело четвероногого. А в густой субтропической растительности высотой не меньше полуметра двуногие избавляются от лишнего тепла на треть быстрее, чем четвероногие. Скачок в увеличении размеров мозга был во многом связан с насущной потребностью выпрямиться в

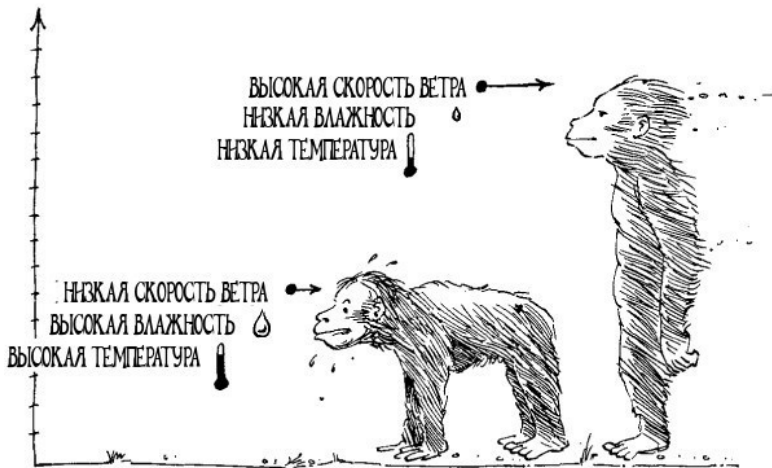
полный рост и получить возможность охлаждения.

В африканской саванне, чтобы раздобыть себе пропитание, надежнее было охотиться, чем полагаться на растительность, которая не отличается богатством, подвержена сезонным изменениям и дает меньше энергии, чем мясо. Первобытная охота была соревнованием в выносливости, причем не то чтобы совсем ожесточенным. Став подвижнее, наши предки обрели способность держаться дольше жертвы и брать её измором. Это означало, что они бегали и бегали, гоняясь за антилопой и ожидая, пока та упадет на землю от перегрева. Преследуя дичь и затравливая её долгими часами под палящим солнцем, одинокие охотники (групповая охота появилась позднее) иногда перегревались так, что гибель отдельных клеток мозга была неизбежна.

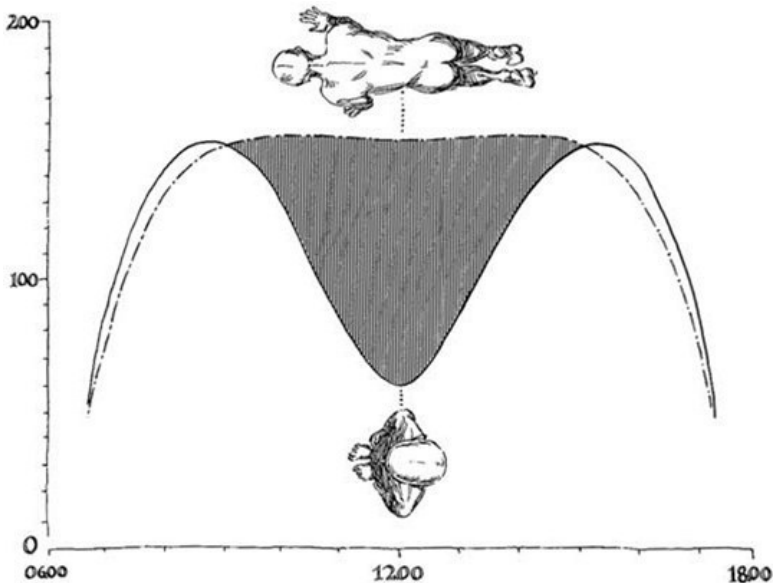
Судя по всему, наших предков заставила встать на задние конечности изнуряющая жара – лишь так можно было одновременно избежать её по максимуму и избавиться от лишнего тепла. Эта потребность в охлаждении легко могла повлечь за собой рост мозга, поскольку ранние формы приспособления к прямохождению были достаточны только в известной мере. Когда мы поднялись на две ноги, артериальное давление в голове, разумеется, снизилось, как это бывает, когда вы направляете строго вверх поливальный шланг. В нашем случае это ведет к тому, что голова нагревается сильнее, а приток крови к ней оказывается меньше. А поскольку температура в разных мозговых структурах варьируется, то клет-

ки разрушаются хаотично. Тогда одним из способов поддержания работы мозга должно было стать увеличение общего числа нейронов.

Однако еще не менее миллиона лет после того, как появилось прямохождение, никакого резкого увеличения размеров мозга не происходило. Чего же мозг ждал? Важным физическим пусковым механизмом могли оказаться изменения в кровообращении, вызванные прямохождением. Удаление головы от сердца потребовало усиления кровотока. Сила тяжести, под действием которой менялось расположение сосудов, ведущих к голове, могла модифицировать и кровеносную систему как таковую. Скажем, у жирафа на шее есть некоторое количество дополнительных клапанов, облегчающих кровотоки. Однако у предков человека внутричерепной кровотоки изменился, устремляясь к шейному сплетению (? vertical plexus = cervical plexus?) вместо яремной вены. Если рассмотреть весь ряд наших предков, то можно заметить кардинальное изменение в распределении крови по мозгу. У наших предков сформировалась широкая сеть эмиссарных вен, ведущих в мозг и из мозга. Размер мозга увеличивался у всех наших предков наряду с расширением этой сети, однако не увеличивался у австралопитеков, у которых столь широкой сети сосудов не было. Усиление кровотока предшествовало и, возможно, обусловило увеличение размеров мозга и изменение распределения в нем нервных клеток.



Наверху прохладнее (адаптировано из работы Питера Уилера)



Стоя тоже прохладнее (адаптировано из работы Питера Уилера)

Недавние открытия в области анатомии и физиологии мозга указывают на произошедшие в ходе эволюции человека специфические изменения, представляющие собой чисто биомеханические формы приспособления, которые, однако же, в результате подтолкнули развитие мозга. Антрополог Дин Фолк отмечает, что одной из важнейших форм приспособления, приведших к увеличению размеров мозга у человека, стал специфический механизм охлаждения мозга на

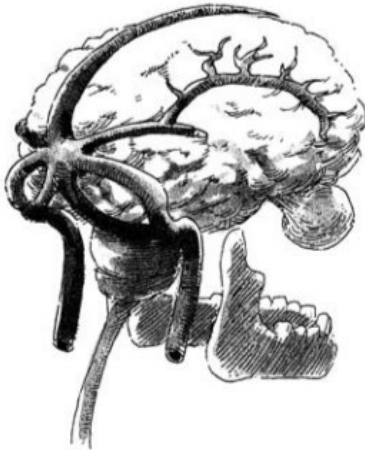
основе эмиссарных вен, которые мы упоминали выше. Эти вены сформировались в эволюции до того, как два миллиона лет назад произошел резкий скачок в размерах мозга, и были характерны для австралопитеков, от которых произошли и мы.

В мозге кровь нагревается, и если с системой кровообращения всё в порядке, эмиссарные вены уносят из него подогретую кровь к поверхности головы, где она охлаждается. Но когда мозг перегревается, включается «радиатор»: кровь в этих сосудах начинает течь в обратном направлении. При повышении нагрузки кровь устремляется от кожи в полость черепа. Поэтому в условиях перегрева из-за повышения нагрузки эти вены несут в черепную коробку уже охлажденную кровь, чтобы обезопасить кору. Именно благодаря этому, по мнению Фолка, кора выдерживает столь существенные подъемы внутренней температуры мозга.

Гипотеза перегрева может подсказать нам, почему прямохождение предшествовало резкому увеличению размеров мозга. По всей видимости, «радиатор» снял ограничения на размер мозга и привел к его потрясающему увеличению в ходе эволюции от *Homo erectus* к *Homo Sapiens*.

Еще одну догадку высказал польский антрополог Конрад Фиалковский: быстрый рост человеческого мозга был прежде всего связан с защитой клеток мозга от перегрева. Изменения кровотока позволили мозгу беспрепятственно расти, увеличивая тем самым надежность и степень за-

щищенности за счет увеличения количества клеток. Результатом стала параллельная организация человеческого мозга, которую связывают с нашей способностью к многоплановому мышлению.



Две ранних формы организации мозгового кровотока и нынешняя сеть охлаждения

Таким образом, когда человек встал на две ноги и начал перемещаться бегом, отбор двинулся в направлении усиления кровотока и увеличения размеров коры, чтобы защитить мозг от перегрева и способствовать его охлаждению. Всё это в совокупности способствовало развитию животного, способного выносить жару, долгий бег и другие крайности. Большая теплоотводящая кора впоследствии была рекрутирована под другие задачи. Нервные клетки мозга, исходно не имеющие специализации в обработке информации, сумели приспособиться к изменившимся обстоятельствам. И теперь в этом мозге заключены тысячи форм разума.

Этот разнообразный и избыточный мозг

Кора поражает своей однородностью: любой произвольно взятый небольшой её участок мало отличается от любого другого небольшого участка. И в целом мозг человека похож на мозг любого другого животного. И в мозге мыши, и в мозге женщины кора состоит из одних и тех же клеток и нейронных сетей. Увеличение числа нейронов в мозге обусловлено изменением его размеров, а не плотности: у человека всего в 1,25 раза больше нейронов на кубический сантиметр мозговой ткани, чем у шимпанзе. В квадратном мил-

лиметре поверхности коры около 146 000 нервных клеток. Площадь коры – около 2200 квадратных сантиметров, и всего в ней около 30 миллиардов нейронов (больше, чем думали еще недавно). А площадь коры головного мозга шимпанзе и гориллы – 500 квадратных сантиметров и около 6 миллиардов нейронов.

Объем человеческого мозга настолько больше (примерно в четыре раза) прежде всего в связи с тем, как распределены в мозге нейроны. Часть этого объема уходит на взаимосвязи между нейронами. Благодаря огромному количеству таких взаимосвязей повышается функциональная надежность мозга: если одна из сетей нейронов выходит из строя, её функции может взять на себя другая.

Однако избыток поддерживающих клеток (глии) влечет за собой и еще кое-какие последствия, которых часто не замечают. Точно так же, как центральные части механизма, обмотанные изоляционным материалом, нейроны, окруженные глией и другими клетками, могут сформировать большее количество взаимосвязей. Увеличение размера и возрастание сложности человеческого мозга обусловлены количеством поддерживающих клеток. Глия питает нейроны и, заполняя пространство между ними, дает возможность увеличить число нейронных взаимосвязей.

Рассмотрим, как изменялся мозг в ходе эволюции: изоляция нейронов друг от друга постепенно повышалась, усиливая тем самым и защиту от теплообразования. Дополни-

тельные клетки, окружающие каждый из нейронов, обеспечивали дополнительное изоляционное пространство, благодаря которому в мозге человека намного больше взаимосвязей между нейронами, чем в мозге шимпанзе. И трудно поверить, что здесь работают общепринятые объяснения: усложнение социальной среды, совместное бытообустройство и т. п. Хотя все они, как говорится, подлили масла в огонь.

Давно установленный факт, что для человеческого мозга характерен избыток структурных элементов, подтверждает предположение о том, что если человеку предстоит терять нервные клетки, из последних сил бегая по жару, то лучше подстраховаться и иметь их про запас. Не такое уж это необычное дело. Например, избыточность в высшей степени характерна для нашей ДНК. Каждая из клеток тела (во всяком случае, при рождении) содержит всю необходимую информацию, позволяющую воссоздать все остальные клетки тела.

В случае локальных поражений головного мозга он может изменить своё функционирование. У глухих людей отделы височной коры задействованы в обработке зрительной информации. Слепые слышат лучше зрячих, возможно, в связи с тем, что у них зрительная кора берет на себя анализ слуховой информации. Когда мы выучиваем второй язык, первый может изменить свою локализацию в мозге. Если мозг оказался поврежден вследствие инсульта, функции пораженного участка могут быть переданы другим зонам. По-

добная пластичность, как называют этот вид приспособляемости, очень важна для нас, когда нам что-то угрожает.

Я пишу эту книгу на компьютере. Сейчас лето, жара. Один из моих компьютеров жары не выдержал, но у меня есть еще один, так что я смог продолжить работу. Разве лишено смысла предположение, что мозг тоже снабжен такой резервной системой, и клетки коры могут брать на себя разные функции? Имея несколько резервных систем, можно справиться с любыми трудными обстоятельствами, особенно если эти системы организованы параллельно.

Поэтому эволюция сделала ставку на увеличение числа нейронов, окружила их изолирующей нервной тканью и тем самым создала возможность для увеличения количества взаимосвязей. Глядь – и мозг вырос! Кардинальное увеличение его размеров привело к возрастанию резервного потенциала: параллельных процессов стало больше, связи между нейронами расширились. Усложнение современного человеческого мозга обусловлено обоими этими факторами.

Лобные доли быстрее всего увеличивались в размерах у раннего *Homo sapiens*, что, возможно, внесло значимый вклад в формирование психики современного человека. Наш высокий лоб – результат развития именно лобных долей мозга. А словечко «высоколобый», которым мы характеризуем умников и энциклопедистов, отражает наши представления о вкладе лобных долей в человеческий интеллект.

Представленная здесь точка зрения на прямохождение, объем мозга и скачок в увеличении размеров коры относительно нова. Она основана на работах конца 1980-х – начала 1990-х гг., которые были опубликованы англичанином Питером Уилером, американцем Дином Фолком и поляком Конрадом Фиалковским. Поэтому я не удивлюсь, если эту точку зрения сочтут умозрительной и противоречивой. Многим есть что сказать насчет этого необычного варианта развития событий, и он запросто может не выдержать испытания временем. Однако же он позволяет по-новому взглянуть на удивительные формы приспособления, характерные для нашего мозга.

Подведем итоги: приспособляясь к тепловой нагрузке, наши предки поднялись на задние конечности. Кровоток их в мозге в связи с прямохождением изменился, благодаря чему мозг получил дополнительную возможность отводить тепло, что способствовало увеличению размеров коры с дальнейшим изменением мозговой «дренажной системы», спасающей эти высоко активированные клетки от перегрева. Роль случайности здесь в том, что увеличение коры произошло по чисто «инженерным» причинам, связанным прежде всего с повышением надежности мозга в условиях беспрецедентного перегрева. Далее дополнительно образовавшиеся клетки могли быть задействованы для осуществления других функций, как стремечко во внутреннем ухе.

Последовательность такова: двуногость => тепловая на-

грузка на мозг => «радиатор» для его охлаждения => изменения в мозговом кровотоке => увеличение размеров мозга, появление дополнительных, резервных клеток => в мозге появляются клетки без специализации => мозг, который может быть использован в самых неожиданных областях: таких, как опера, наука, художественное литье, разработка микропроцессоров и маркетинговых планов.

Как на него ни взгляни, этот ничем не прикрытый, горячий и прямолинейный сценарий не тянет на миф о творении. Не слишком-то возвышенное объяснение дает он первоосновам наших достижений. Однако, чтобы обосновать любую из гипотез палеоантропологии, анализа одного только стиля жизни недостаточно (хотя изменения, связанные со способностью делиться пищей и с изготовлением орудий, должны были содействовать приспособлению). Наш интеллект мог оказаться лишь побочным продуктом теплоизоляции.

Вместе с тем, инженерно-технические изменения, которые предположительно привели к резкому увеличению размеров коры без явной социальной надобности или, как нынче модно выражаться, без необходимости её непосредственного вовлечения в процесс переработки информации, возможно, легли в основу той психики, которую мы сейчас имеем: разнообразной, неспециализированной, поразительно пластичной, основывающейся на множестве нервных клеток, не имеющих определенной специализации на момент рождения и готовых принять на себя самые разные роли.

Именно это многообразие – корень нашего интеллекта и торжества человечества.

Конечно же, едва ли эта гипотеза окажется совершенной реконструкцией столь давних событий. Однако, думаю мне, мы должны понять, что во многом нашей эволюцией двигали независимые силы, что в основе её нередко лежала такая вот простейшая случайность. Я уверен, что должно быть объяснение, основанное на отдельной области приспособления, должна быть сила, которая заставила наш мозг расти задолго до того, как это понадобилось для развития интеллекта, и тем самым создала основу для более поздних процессов наподобие языка.

Каким бы ни был этот набор факторов, вне зависимости от того, включал ли он необходимости в формировании большого мозга исходя из чисто инженерных соображений или нет, наша эволюция снабдила нас огромным количеством мозговых клеток, которые на момент рождения наделены лишь минимальной непосредственной специализацией.

Поэтому в ходе дальнейшего развития эти неспециализированные клетки могут быть подогнаны к любому миру и к любому образу жизни: к лютой стуже Гималаев, к жизни бедуинов пустыни и нью-йоркской бедноты; они могут даже научиться читать вверх ногами книгу, которую читает кто-то еще – иными словами, приспособиться к любому из тысяч человеческих языков и культур. Этот прорыв в развитии психики, в контексте которого у наших предков сложился

Мозг с несметным количеством новых неспециализированных клеток, намного превышающим число нейронов у наших ближайших родственников, делает человека уникальным животным, в наследственности которого заложена способность выйти за пределы собственной наследственности.

Почему Дарвин – центральная фигура современной науки

*Происхождение человека тем самым
установлено – самое время для расцвета
метафизики... Тот, кто поймет бабуина, сделает
для метафизики больше, чем Локк.*

Чарльз Дарвин, август 1838



DARWIN

Взгляды Дарвина на эволюцию, шедшие вразрез почти всей нашей философии, изменили ход истории человечества. Как прекрасно понимал сам Дарвин, его работа подорвала самые основы западной философии, поскольку он показал, что как животные, так и человек развивались в ходе эволюции, приспособляясь к окружающему миру, а следо-

вательно, множество наших реакций встроены в нервную систему, а не приобретаются в ходе социального развития. Поэтому-то он и связывал метафизику в большей степени с тем, что происходило с нашими предками, а не с тем, что думали себе наши философы, пусть даже двигали ими лишь благие намерения.

Одна из главных проблем здесь – споры о том, насколько человек подвержен влияниям среды. Джон Локк попытался обосновать демократическое общество, отталкиваясь от идеи, что все наши знания приходят из опыта, а следовательно, нужно просто дать всем равные возможности. Локк и другие представители британского эмпиризма, Дэвид Юм и Джон Стюарт Милль, писали, что всё необходимое нам для получения опыта – это «ассоциация идей» (ощущений или мыслей). «Идеи» ассоциируются, то есть связываются друг с другом, в том случае, если они смежны в пространстве или во времени. В 1670 году Локк писал:

Человек испытал в каком-нибудь месте страдание или боль, видел, как его друг умирал в такой-то комнате. Эти две идеи по своей природе не имеют между собой ничего общего; но, когда в уме возникает идея этого места, она приносит с собой (раз впечатление было когда-то произведено) идею страдания и неудовольствия; человек путает в своем уме эти идеи и одинаково не может выносить их обе¹¹.

¹¹ Локк Дж. Соч. в 3 томах, Т. 1. М.: Мысль, 1985. Пер. А. Н. Савина.

Эмпиристы, взгляды которых в значительной степени повлияли на научные представления о человеческой психике, были убеждены, что все наши знания приходят из опыта. Они считали, что психика – «белый лист, без единой буквы, без всяких идей. Каким образом появится на ней что-нибудь? Откуда происходит это разностороннее содержимое, которое с почти бесконечной изобретательностью начертала трудолюбивая и неограниченная фантазия человека? Откуда добывается весь материал разума и познания? Отвечу одним словом: из ОПЫТА»¹².

Обратимся к первому из положений Локка. Оно кажется банальным, даже самоочевидным. Если вам довелось испытать страдание в больнице, понятное дело, что для вас это место будет ассоциироваться со страданием. А тот, кто страдает аллергией на цветочную пыльцу, начнет чихать даже при просмотре фильма с летающей над полем пыльцой. Однако здесь хватает лежащего в основе этих процессов механизма: психика должна быть подготовлена к образованию ассоциаций.

Мысль о том, что психика – чистый лист бумаги, просто смешна, но именно из-за неё мы так медленно постигали те врожденные хитросплетения, которые сложились в эволюции в ходе приспособления психики к окружающему миру. Чтобы экспериментально проверить идею Локка, я сходил в магазин канцтоваров, купил чистый лист писчей бумаги

¹² Там же.

и поселил его у себя на столе на неделю-другую. Я говорил с ним и пел ему песни. Чего я ему только ни рассказывал! Кормил, поил, читал трактаты Декарта, знакомил с трудами Фрейда, пытался его разговорить, брал на прогулки, даже прокатил в машине, чтобы посмотреть, сможет ли он узнать океан и горы.

Но ничего он не смог. За долгие века каждый мог убедиться в неправомерности утверждения о том, что в психике есть одни только ассоциации. Однако даже в 1928 году И. П. Павлов писал, что любой произвольно взятый натуральный феномен можно превратить в условный раздражитель: это касается любого зрительного стимула, звука, запаха и стимуляции любого участка кожи. Но последующие исследования доказали, что это неверно. У младенцев определенно есть врожденная способность реагировать на звуки с той или с другой стороны, отыскивать мать, улыбаться, когда улыбается она, а последовательность разворачивания эмоций в ходе индивидуального развития определяет наши действия начиная от младенчества и заканчивая зрелым возрастом.

В эволюции человека сложились и определенные способности научения. Одна из форм такого обусловленного наследственностью научения – выработка отвращения к пище. Как-то раз психолог пошел со своей женой в оперу. Поужинал он одним из своих любимых блюд – бифштексом из вырезки под бернским соусом. Посреди ночи ему стало очень плохо. В итоге у него сформировалось отвращение к вкусу со-

уса, который прежде нравился ему больше прочих, хотя он узнал, что причина его состояния – не отравление, а грипп. Более того, у него не возникло отвращения ни к опере, ни к жене, ни к другу, от которого он заразился гриппом. Так же и у тех, кому доводилось пересекать океан, могла сформироваться ассоциация между пищей, съеденной перед приступом морской болезни, и тошнотой, несмотря на знание о том, что причиной морской болезни была не пища, а движение корабля. Эта тенденция к установлению связи между тошнотой и вкусом недавно съеденной пищи столь глубоко в нас укоренена, что голос разума здесь бессилен. Даже узнав, как формируются ассоциации, мы не можем ей сопротивляться.

Та же форма предуготовленного научения стоит и за возникновением фобий. Маленькая девочка играла в парке и увидела змею. Несколько часов спустя она прищемила руку дверцей машины. Итог? Боязнь змей! А дело просто в том, что человеку, вопреки всякой логике, значительно в большей степени свойственно бояться змей, чем машин. Нет никаких сомнений, что психика во взаимодействии с внешним миром – отнюдь не чистый лист.

Однако еще несколько веков взгляды Локка продолжали служить фундаментом современной науки. Хотя я и не достиг успеха в своих попытках воспитать лист бумаги, не вызывает сомнений тот факт, что окружающая среда оказывает влияние на наше мышление и поведение. Радикальным наследником Локка в двадцатом столетии стал бихевиорист

Джон Уотсон, в 1925 году писавший:

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

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

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