

18+

СВЯЩ. АНТОНИЙ ЛАКИРЕВ

ПОЧЕМУ БОГ ВЫБРАЛ ЭТУ ОБЕЗЬЯНУ



св. Антоний Лакирев

Почему Бог выбрал эту обезьяну

«Издательские решения»

свят. Антоний Лакирев

Почему Бог выбрал эту обезьяну / свят. Антоний Лакирев —
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-00-551252-9

Почему в поведении людей так много обезьяньего? Совершенны ли мы, или связаны поведенческими немощами и ограничениями? Что в нас является результатом эволюции, а что — нет? Эта книга об эволюции человека обращает внимание на формирование личности с точки зрения верующего человека. Она предлагает читателю возможность доверять Богу, не избегая достижений современной биологии.

ISBN 978-5-00-551252-9

© свят. Антоний Лакирев
© Издательские решения

Содержание

Глава 1	6
Глава 2	13
Глава 3	25
Глава 4	36
Глава 5	45
Конец ознакомительного фрагмента.	49

Почему Бог выбрал эту обезьяну

свящ. Антоний Лакирев

© свящ. Антоний Лакирев, 2023

ISBN 978-5-0055-1252-9

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Глава 1

Человек произошел от обезьяны, а Иисус жив

И предал я сердце мое тому, чтобы исследовать и испытать мудростью все, что делается под небом: это тяжелое занятие дал Бог сынам человеческим, чтобы они упражнялись в нем.
Экклезиаст, 1:13

Мы гости в этом мире. Гости на короткое, на очень короткое время: пришедшие из тайны и уходящие в тайну. Но Господь открывает нам, что эта короткая жизнь имеет для нас огромное значение, потому что она есть школа вечности. Здесь наша душа, наша личность, наша совесть – все, что есть в нас божественного, все это здесь растет и воспитывается.
прот. Александр Мень

До Воплощения история человека проходила перед лицом Божиим. Бог был как бы зрителем этой истории; Он ее наблюдал; Он в ней участвовал как бы извне, приказывая, указывая, давая закон, производя суд. С Воплощением Сына Божия человеческая история и Бог сплелись, стали едины в каком-то отношении...
митр. Антоний Сурожский

Происхождение и природа человека за последние полтора с небольшим столетия превратились в настоящее «знамение пререкаемое»¹, предмет пререканий. Связано это, конечно, с появлением эволюционных представлений и пониманием того, что человек произошел от обезьяны. Точнее будет сказать, что догадки о том, что жизнь на Земле во всем ее разнообразии развивается тем или иным путем, что на месте более древних и примитивных организмов некоторым непостижимым образом появляются новые, – такие догадки возникали в умах довольно давно, начиная с самой седой древности. Благодаря же трудам Ч. Дарвина они стали наконец вполне убедительными, перестали быть догадками и превратились в стройную теорию эволюции. На мой взгляд, эта теория является одним из величайших достижений человеческого разума за всю нашу историю; мало что можно поставить с нею в один ряд по масштабу. И сходство человека с обезьянами – бросающийся в глаза факт: о нашем родстве с ними *догадывались* многие умные люди. Догадывались, но предпочитали благоразумно помалкивать, чтобы не навлечь на себя враждебность окружающих.

Альтернативные, неэволюционные представления о многообразии видов и происхождении человека гораздо древнее. Это ничего не говорит об их верности или ошибочности, однако для огромного множества людей у них было как минимум одно бесспорное преимущество: они были привычны. В истории христианской мысли за почти две тысячи лет было несколько разных способов думать о том, как именно Бог сотворил мир и человека, в том числе и о том, как следует понимать те библейские тексты, которые говорят о творении. Увы, большая их часть оказались слишком сложными для того, чтобы стать популярными (хотя, заметим, не сложнее дарвиновских идей): для примера стоит задуматься о том, что Бог сотворил мир *из ничего*! Эта идея настолько нетривиальна, что во внебиблейских мифах о сотворении ее практически и не встретишь. Но в истории мысли нередко при отсутствии доказательств и критического анализа побеждают самые простые идеи. Во всяком случае, с библейскими рассказами о сотво-

¹ Лк 2:34.

рении мира произошло именно так. Уже в Средние века стало привычным думать, что дело было *буквально* так, как написано и, собственно, думать вовсе не о чем. За неделю Создатель создал (простите за тавтологию) все наличные виды живых существ такими, какие они есть сегодня, ну и людей под конец. И так оно все и будет существовать до скончания века.

Было бы ошибкой думать, что никто не видел внутренней противоречивости этого подхода. Конечно, во все времена были люди, которые замечали, что, согласно буквально толкуемому библейскому рассказу (одному из двух, см. последнюю главу), солнце и светила созданы позже дня и ночи и позже растительности, которая не может расти во тьме. Здесь можно было бы задуматься над тем, о чем на самом деле повествует библейский рассказ. Или о том, каковы задачи священнописателя, что он хочет сообщить читателю. Или о происхождении текста и о том, к примеру, почему в нем можно проследить такие яркие параллели с внебиблейскими космогоническими мифами Междуречья. Но такие размышления мгновенно квалифицировались как покушение на авторитет Церкви, а попытки разобраться (даже честные) – как жутко опасные ереси (напомню, что другие теологические идеи, высказанные ранними христианскими авторитетами, были быстро и прочно забыты). Заметим также, что в Символах веры христиан (а их в древности было больше, чем один!) в качестве собственно предмета веры фигурирует сам факт творения, а не сложившийся позже средневековый нарратив о том, как именно это произошло, – но в таких тонкостях никому разбираться неохота. Всякие попытки разобраться, особенно научными средствами, стали считаться покушением на основы. Судьба Джордано Бруно, Коперника и Галилея многих научила тому, чем это кончается.

К началу 19 века христианская апологетика (попытки защиты веры рациональными средствами) в сфере естествознания сама себя загнала в тупик. Теологи уже не могли позволить себе усомниться хоть в каких-нибудь деталях космогонического нарратива; кто-то искренне считал, что это может обрушить все здание догматического богословия, а кто-то просто опасался за свою репутацию. И когда на рубеже 18—19 веков все чаще стали обнаруживать кости динозавров, теологи вынужденно объявили их останками библейских гигантов, ведь признать, что в истории фауны есть нечто неизведанное, казалось невозможным. В конце 18 века книга Ж. Бюффона «Естественная история»², где говорилось о происхождении человека от обезьяны, была публично сожжена. А поток находок и теорий все нарастал... К середине 19 века ортодоксы окончательно (и навсегда) стали выглядеть теми, кто судорожно цепляется за давно устаревшие представления из одного только страха.

Вышедшая в 1859 году книга Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора» стала погребальным колоколом для буквалистского космогонического нарратива. В первую очередь идеи Дарвина оказались невероятно убедительными; за прошедшие полтора столетия стало ясно, что они еще и верны. Боюсь, теологи-апологеты не простят этого Дарвину никогда... Конечно, фундаменталисты не сдались – и даже до сих пор! Еще в 1925 году в Дейтоне (шт. Теннесси) школьный учитель Дж. Т. Скоупс угодил под суд за то, что преподавал детям «любую теорию, которая отвергает историю Божественного Сотворения человека, которой нас учит Библия, и учит вместо этого о том, что человек произошел от животных низшего порядка». В нашей стране аналогичный иск (против министерства образования) был подан в С.-Петербурге не далее как в 2006 году, и нет уверенности, что это был последний «обезьяний процесс».

Люди обычно думают, что христиане все как один с возмущением отвергают эволюцию; большую часть 20 века на этом основании нас считали мракобесами, ретроgrадами и врагами просвещения. Сторонники и последователи Дарвина, главным образом те из них, кто не занимался естествознанием профессионально, потратили немало усилий для того, чтобы убедить окружающих, что факт эволюции опровергает существование Бога. Они широко (в нашей

² 24 тома этой книги выходили с 1749 по 1783 год.

стране – с применением насилия) пропагандировали идею, что раз эволюция имела место, значит, Бога нет – со всеми вытекающими отсюда нравственными последствиями. Я сам в юности изучал биологию по книжкам, где так говорилось...

Первоначальное отвержение христианами эволюционного учения, на мой взгляд, довольно понятно. Люди часто реагируют подобным образом на новые идеи – внутри научного сообщества в том числе. Пересматривать свои взгляды – «тяжелое занятие, которое Бог дал сынам человеческим». К тому же исторические церкви к середине 19 века так замучили всех и своими требованиями, и своим лицемерием, что для секуляризации сознания нужен был лишь повод.

Во второй половине 20 века ситуация несколько поменялась. С одной стороны, более честные ученые-эволюционисты перестали бояться говорить о том, что научные факты не могут доказать или опровергнуть бытие Бога. С другой стороны, некоторые христиане, оправившись от замешательства, сообразили то же самое и стали предпринимать попытки теологического осмысления эволюции³. Для таких христиан очень кстати оказались представления о Большом Взрыве, расширении Вселенной и реликтовом излучении. Увы, очень многим и по сей день кажется, что эволюция опровергает Библию или Библия опровергает эволюцию. На мой взгляд, то, что это не так, должно было бы давно уже стать банальностью, ведь всегда были и вполне трезвомысленные люди: «Послание к Логинову о дарвинизме» А. К. Толстого появилось еще в 1872 году. Здравая позиция, сформулированная в этом стихотворении:

*Отчего б не понемногу
Введены во бытие мы?
Иль не хочешь ли уж Богу
Ты предписывать приемы?*

*Способ, как творил Создатель,
Что считал Он боле кстати —
Знать не может председатель
Комитета о печати...*

– была широко распространена (не скажу, однако, что преобладала) среди верующих к концу 20 века.

Благодаря достижениям биологии со времен о. Грегора Менделя и Ч. Дарвина до конца 20 века космогонический нарратив, считавшийся буквально последним бастионом веры, был похоронен. Представление, что Создатель «просто» вылепил весь мир и все виды живых существ за 6 дней и с тех пор ничего не меняется, сегодня выглядит нелепостью, историческим недоразумением. Мне неприятно это говорить, потому что таких взглядов на протяжении тысячелетий придерживались в остальном более чем достойные люди, но это так. Пытаться строить апологию такой картины мира – пустая трата времени. Эволюция происходит, и Бог сотворил человека из обезьяны.

Есть, однако, одно «но»...

* * *

Весной примерно 5 года до н. э. в Вифлееме родился ребенок. Собственно, Его родители оказались в Вифлееме по случайности, да и место (как и дата) Его рождения для большин-

³ См., напр.: Хот Дж. Бог после Дарвина. М.: ББИ, 2011, а также: Новое естественное богословие / под ред. У. Крейга и Дж. Морленда. М.: ББИ, 2014.

ства людей не так уж и важны. Тем более что большую часть своей жизни Он провел вовсе не в Вифлееме, а в Назарете, и получил прозвище по имени этого городка. Тогда ведь у простых людей часто не было фамилий, а во многих городках за всю их историю рождался от силы один человек, становившийся известным. Поэтому этого мальчика и называют Иисусом из Назарета. О Его рождении рассказывают необычные вещи, о которых никто не знал на протяжении многих лет. Но Его личность, Его жизнь, Его слова и поступки оставили такой глубокий след в тех, кто знал Его, что лет через двадцать после Его смерти и воскресения люди спохватились и попытались записать хоть что-то, что еще помнили Его родственники. Тогда не было принято запоминать дни рождения людей – я имею в виду нормальных, обыкновенных людей, а не всяких никому теперь не интересных царей земли. Поэтому мы вынуждены по косвенным и обрывочным указаниям пытаться предположить, когда это было. Ну вот, вероятнее всего – в конце марта...

Можно ли сказать, что Иисус из Назарета, родившийся в Вифлееме, был обычным человеком? Наверное, да: Он родился и рос, как всякий из нас. Он был смелым и умным: лет в двенадцать, будучи с родителями в Иерусалимском храме, Он ввязался в разговор с умудренными знаниями и опытом старцами, да так, что им самим стало интересно слушать Его, спрашивать Его и задумываться над Его вопросами. Когда он вырос, Он работал, как работаем мы все для того, чтобы заработать себе на жизнь. Об этой Его работе мало что известно; мы только знаем, что Он был плотником и строителем, как Иосиф, Его названный отец. Жаль, что мы знаем так мало... Я представляю себе, что когда-то люди сидели и обедали за простым деревянным столом, который сделал им Иисус из Назарета, и, честно сказать, умираю от зависти. А кто-то жил в доме, который построили для них Иосиф с Иисусом – Иисусу было лет тринадцать, и Он только учился замешивать известку и укладывать камни... А потом все забыли, что Он вот так просто жил. Он был небогат и, полагаю, точно так же, как многие из нас, задумывался, как дожить до зарплаты. Пытались ли работодатели надуть Его? Очень может быть. Были ли у Него друзья? Точно были; некоторые приглашали Его в гости – просто так, как Лазарь с сестрами, или на свадьбу, как тот Его друг в Кане Галилейской, чьего имени не запомнили. Одним словом, Он жил так, как живем мы все.

А потом что-то произошло – может, это было связано с проповедью Его родственника, Иоанна из Айн-Карима, а может – нет. И Он начал говорить с людьми о жизни, о Боге, о правде... Иногда происходили чудеса, но Он сам все время пытался запретить говорить об этом; наверное, Он хотел, чтобы люди слышали Его и задумались над Его словами, а не дивились чудесам. Многих возмущало то, что Он говорит и делает. Он и в самом деле говорил и делал немало возмутительного. То скажет, что Бог уже царствует близко, среди нас, то нарушит субботный покой, то возвестит о том, что нищим здорово повезло, что они нищие, то пожалеет и исцелит чужестранца... Кончилось тем, что Его убили; быстро подстроили совершенно нелепое обвинение, осудили и передали римским властям. Что ж, людям трудно видеть рядом с собой такую свободу и полноту. Впрочем, все это прекрасно известно, хотя с тех пор прошло почти две тысячи лет. А потом оказалось, что Он жив.

Я, как и большинство людей, не понимаю – и не могу объяснить – как это так вышло. В течение многих лет (не так долго, как другим, честно говоря) мне хотелось понять и узнать Бога, сотворившего мир и людей. Я читал много рассказов о Всевышнем, Который... люди так много рассказывают о Нем, что удивительно, как в мире хватает бумаги для этих поучений. И все это казалось мне неубедительным, как повести о жизни на неизвестных планетах. И, в конце концов, я думаю, что все, что можно (и нужно) знать о Боге, видно в глазах Иисуса из Назарета. А Он был человеком. И весь Бог был и есть в Иисусе. Но как Он в Него поместился?

Я отлично знаю, что это наглый вопрос. Преп. Иоанн Дамаскин в одной поэме, посвященной Его Матери, писал, что о таких вещах «удобнее молчание», т. е. лучше помолчать. Вопло-

тился – и все, а что это значит, человеческий ум не может ни понять, ни рассказать. Ладно, пусть так; но посмотрим с другой стороны...

Люди – довольно трудные существа. Иногда нам везет, и мы встречаем удивительных людей, в чем-то похожих на Иисуса, – даже странно, что порой они почти не знакомы с Ним. В их глазах, словах и делах виден отблеск настоящего света, настоящей любви, настоящей глубины. Но часто нам совсем не везет, и мы видим злобных и примитивных существ, не видящих дальше собственного носа. Хуже всего, что таких людей мы часто видим в зеркале... То, что мы *анатомически* обезьяны, не вызывает больших сомнений, не о чем даже и говорить. Изумляет, как много от обезьяны в наших *поступках*, в нашем поведении. И, честно говоря, непостижимо, как Бог мог воплотиться вот в *этом*, чтобы быть с нами – с такими, как я, например. Попробуйте поставить себя на Его место, и вы тоже придете в ужас.

Всякий, кто живет на земле и читает книги, рано или поздно узнает о том, что некоторые (многие) люди считают, что Бога нет. Физический мир, история Вселенной, эволюция, человек произошел от обезьяны – вот это все. Когда я изучал биологию в университете, порой это вызывало глубокий протест, потому что этот принудительный атеизм был таким назойливым! А Истина – ненавязчива, она как веяние тихого ветра... Но тем не менее физика и эволюция, все то, что мы называем научной картиной мира, по-настоящему убедительны. И человек произошел от обезьяны – вот же общие гены! Не поспоришь, и я давно понял, что спорить ни с чем и не нужно, все так и есть. Одно только не укладывается в эту картину: то, что Иисус жив сейчас. Вот так: человек произошел от обезьяны, а Иисус – жив. Жить с этим иногда трудно, но можно; к тому же сам Иисус не отказывается помогать и в этом тоже.

А еще мне никогда не казалась достаточно убедительной идея, что люди унаследовали от гипотетических предков какую-то вину. Мы представляем себе так называемый первородный грех как какую-то наследственную болезнь, вроде фенилкетонурии. Но ты не несешь ответственности за полученные тобой гены: ты их не выбирал. Тем не менее грех – реальность, и это существенным образом связано с нашими предками, далекими и близкими. Да, я знаю, что существует внегеномное культурное наследование, но это не ответ на вопрос о человеческой природе. Во всяком случае, не тот ответ, который бы меня устроил. Так или иначе, если свобода воли реальна (а она реальна), то ты отвечаешь за свой нравственный выбор; только за свой. Между прочим, сам Бог говорит через пророка Иезекииля именно это: «Кто согрешил, тот и умрет. Сын не будет причастен к отцовской вине, и отец не будет причастен к вине сына. Праведность будет засчитана праведнику, и злодеяние будет засчитано злодею» (Иез. 18:14—24). В чем же тогда заключается грех и какое отношение к этому имеет человеческая природа? Совершенна она или повреждена? И в чем заключается повреждение? Ответы на эти вопросы чаще всего оказываются ужасно идеологизированы. Мы сначала знаем, какой ответ хотим получить, а потом подгоняем рассуждения под него. Но так делать, мягко говоря, некультурно.

Итак, заданные вопросы примерно обозначают проблему, о которой мне кажется нужным думать. Человек произошел от обезьяны; Иисус жив. Человек – несовершенное существо, но среди нас есть Иисус. Мы можем быть Его друзьями, но почему нам так трудно? И как Его существование стало возможным? Я не думаю, что у меня есть *настоящие* ответы на эти вопросы; скорее всего, они есть только у Иисуса. Но необходимости задавать вопросы никто не отменял.

Как я уже сказал выше, Бог сотворил человека из обезьяны. У нас нет возможности обсуждать то, *как* именно Он это сделал, иначе, чем на языке теории эволюции. Мы можем как максимум предполагать, что в те или иные моменты истории тварного мира Бог непостижимым для нас образом вмешивался в происходящее. Когда, сколько раз и как это происходило – на эти вопросы можно отвечать лишь немоющими и бледными догадками. Думаю, этим поворотным моментам истории творения в человеческих глазах свойственна некоторая

загадочность; мы часто и безуспешно говорим об этом как о необъяснимых случайностях. А может быть, Ему достаточно было каким-то образом выразить Свою волю, «придумав» математику так, что сотворенный мир так или иначе *должен* был неминуемо произвести то существо, которое смогло стать человеком. Иначе говоря – то существо, которое смогло вместить в себя Иисуса.

Итак, воздерживаясь от беспочвенных гипотез о механизмах действий Бога, попытаемся по возможности кратко проследить историю того, что фактически происходило и как мы стали тем, чем стали.

* * *

Две следующие главы будут посвящены очень краткому рассказу о том, что происходило на нашей планете *до* появления непосредственных предков человека. Глава 2 (*Предыстория...*) повествует о событиях от зарождения жизни на Земле примерно 3,5—4 млрд лет назад до вендского (кембрийского) взрыва разнообразия примерно 600 млн лет назад. Глава 3 (*Кастинг*) содержит рассказ о том, что происходило начиная с вендского взрыва до времени появления накалипитека около 10 млн лет назад. Значительная часть текста этих глав говорит не столько о людях, сколько об эволюции живых существ до нашего появления. С одной стороны, можно счесть это не имеющим прямого отношения к теме этой книги. С другой стороны, обойтись совсем без разговора о предыстории было бы, на мой взгляд, тоже невозможно.

Глава 4 (*Примерный портрет предка*) повествует о наших предках на примере накалипитека и его ближайших потомков, живших 10—6 млн лет назад, об их анатомии и образе жизни, социальной и семейной структуре и экологической нише. Глава 5 (*Самые-самые ранние*) говорит об австралопитеках и ранних Номо, вплоть до появления олдувайской культуры около 2 млн лет назад. Глава 6 (*Вместо Прометея*) рассказывает о Номо *erectus* (Человеке прямоходящем) и его потомках, породивших ашельскую культуру и научившихся использовать огонь.

Глава 7 (*Семья и племя*) рассказывает о временах гейдельбергского человека, о социальной структуре людей этой эпохи, возникновении тенденции к моногамии и связанных с ней особенностях человеческой психики. Глава 8 (*Доверие, сотрудничество и обман*) повествует о социальных отношениях в ашельскую эпоху, об эволюции кооперативного поведения и появлении этических представлений, о социальных союзах и отношениях между человеческими группами. Глава 9 (*Нейронное зеркало*) посвящена тому, как работает человеческий мозг (главным образом система зеркальных нейронов), что такое «теория ума», откуда берется эмпатия и как зарождается магическое поведение.

Глава 10 (*Когнитивный взрыв*) содержит рассказ об особенностях человеческого интеллекта и психики и о том, как происходил взрывной рост интеллектуальных способностей человека. Глава 11 (*Язык*), как понятно из названия, рассказывает о гипотезах, объясняющих возникновение языка.

Глава 12 (*Три богатыря*) говорит о трех видах людей, сосуществовавших на нашей планете примерно 200—40 тыс. лет назад (неандертальцах, денисовцах и кроманьонцах), о митохондриальной Еве и Y-хромосомном Адаме, о расселении нашего вида и исчезновении двух других. Глава 13 (*Революция за 400 поколений*) посвящена верхнепалеолитической революции в технологиях и культуре нашего вида и формированию человеческой личности в ее современном виде. Глава 14 (*Личность и призвание*) посвящена разговору об особенностях личности, сформировавшихся в ходе эволюции человека, о душе и о человеческом призвании. Наконец, Глава 15 (*Короткая и дополнительная*) посвящена обсуждению того, как соотносятся (вернее – не соотносятся) библейский рассказ о сотворении мира и человека и научная картина мира.

* * *

Заканчивая эти предварительные слова, я хотел бы выразить благодарность двум биологам, которых я почел бы за честь считать своими учителями: протоиерею Александру Меню и Юлию Александровичу Лабасу. И, конечно, моей жене Елене, без которой я не могу вообще ничего.

Глава 2

Предыстория, или Откуда они взялись?

Существование нашего вида имеет довольно определенные временные границы. Наши предки – те существа, которых можно уверенно записать в эту почетную категорию – едва ли появились на нашей планете намного раньше, чем 5—6 миллионов лет назад, так что нас отделяет от них около двухсот тысяч поколений. В основном нас будет интересовать то, что происходило в этих временных рамках. Но сначала нужно поговорить о своего рода предыстории.

Итак, одним прекрасным весенним утром... или, может быть, ненастным осенним вечером... группа существ покинула опушку густого, влажного и порядком перенаселенного африканского леса, слезла с ветки и рискнула (умирая от страха) провести свою первую ночь в саванне. А может, дело и впрямь было утром, и ведомая безрассудным лидером эта группа за день отошла слишком далеко от привычного леса... Так или иначе, это стало поворотным моментом истории нашей планеты. Что это были за существа, откуда они взялись и что предстояло им? И как увидел это Тот, Кто с самого начала наблюдал за ними? Попробуем поговорить об этом по порядку, по возможности не слишком углубляясь в детали.

а. Пространство для будущей жизни

Возраст Вселенной, то есть время, прошедшее с момента возникновения материального мира (и самого времени тоже), оценивается приблизительно в полтора десятка миллиардов лет⁴. До этого... Строго говоря, выражение «до этого» вводит в заблуждение, потому что никакого «до» не было. Наш ум лишь с большим трудом вмещает это, потому что Бог поселил нас во времени и представить себе нечто вне времени нам чрезвычайно сложно. Отсутствие времени «до» Большого взрыва катастрофически контринтуитивно. Однажды много лет назад я попытался объяснить это на уроке естествознания в 5 классе. Сначала дети долго отказывались понимать, а когда поняли, были до последней крайности возмущены, потому что их интуитивные, сформировавшиеся за миллионы лет представления о физическом мире были основательно поколеблены...

Тогда, в самом начале, удачно названном Большим Взрывом, появились материя, время, пространство и – шанс для нас. Вопросы «из чего, как и почему это произошло» чрезвычайно интересны, но их обсуждение лучше оставить физикам, которые предлагают весьма аргументированные и элегантные идеи.

Есть еще более головоломный вопрос: «зачем». Если Тот, Кто «поджег фитиль» Большого взрыва, сделал это (весьма возможно, Ему было достаточно словесного выражения Своей воли – это не меняет сути дела) – спрашивается, а зачем? Как это часто бывает при обсуждении таких вещей, мы сталкиваемся с противоречием. С одной стороны, мы привыкли считать Его самодостаточным и ни в чем не нуждающимся, так что говорить о том, какую цель Он преследовал, кажется бессмысленным. С другой стороны, не думать же, что Он сделал это беспричинно, просто так или по случайной неосторожности!

Кое-что мы все же можем предположить. Во-первых, можно, краснея от смущения, прибегнуть к телеологическому объяснению, дескать, по факту, в результате Творения появились мы (сделайте вместе со мной горделивое лицо), и мы-то и были той самой «преследуемой целью». В этом, собственно, и заключается жесткий антропный принцип. Но телеологические объяснения хоть порой и неизбежны, но и нежелательны. К тому же, кто знает, может быть, мы

⁴ Точнее, примерно 13,8 млрд лет.

являемся лишь промежуточным звеном для создания (нами) лишённого наших милых недостатков искусственного разума (вот ужас-то!). Во-вторых, коль скоро нам так трудно заглянуть в «до Большого взрыва» во времени, быть может, мы напрасно пытаемся распространить в этом направлении действие закона причинности? Наконец, в-третьих, поскольку Бог свободен (по-настоящему свободен), можно сказать, что мотивы Его поступков находятся в Нем Самом – такого поступка, как Большой Взрыв, в том числе. Мне нравится соединять первое и третье объяснения и полагать, что потребовалось нечто (и – некто), что не было бы Богом и с чем (с кем) можно было бы поделиться полнотой Его жизни. Это не было обязательно, предопределено или неизбежно. Наверное, Создатель не был ничем вынужден это делать. Но Он это сделал. Остается благодарить Его.

Кстати, таких «некто» на бесчисленных планетах этого мира может оказаться немало! В таком случае эти существа должны были бы обладать целым рядом вполне определенных свойств... Но до размышлений об этой стадии «реализации проекта» еще далеко.

Говорят, когда Большой Взрыв по тем или иным причинам все же произошел, за ним последовали вспышка света и стремительный полет частиц материи к пределам расширяющегося пространства. Вот, должно быть, было зрелище! В этом новом мире стали действовать физические законы и были заданы физические постоянные – интересно, были они заданы «до» или «после» или как-то еще, как люди не умеют помыслить? Так или иначе, по простетивии чудовищного, не-человекообразного времени материя собралась в звезды, планетные системы и прочую межзвездную пыль. Между прочим, красиво получилось!

Ужасно интересно, насколько подробно был *предопределен* этот процесс. Была ли заранее заготовлена карта звездных миров (что, на мой вкус, маловероятно) или было интересно наблюдать за тем, что получится? Было ли для нашей звезды и ее планет заранее определено место или она была выбрана потом по признаку наличия подходящей планеты в зоне обитаемости? Ведь тот факт, что процесс развития Вселенной привел к известному нам положению вещей, еще не означает, что других вариантов не было... Впрочем, этот вопрос, скорее всего, неразрешим в этой жизни.

И, раз уж мы заговорили о неразрешимых вопросах, заметим, что второй закон термодинамики не может не оказаться под большим подозрением. А что, если с самого начала «что-то пошло не так» (если вообще было определено, как именно «так» оно должно идти)? Торжество однородного хаоса – малоприятная вещь, и наша психика едва ли может примириться с тем, что всякая структурированность в этом мире сама по себе (т. е. без вмешательства Того, Кто «поджег фитиль») обречена. Мы ведь тоже живем наперекор закону неубывания энтропии... Вряд ли у нас сегодня есть хоть какие-то аргументы, чтобы обсуждать этот вопрос, но оставим его где-то на краю сознания. Надежда, строго говоря, лишь на то, что Иисус заплатил на Кресте за то, чтобы у нас был шанс не сдаться этому закону.

Итак, после десятка миллиардов лет развития Вселенной на третьей от Солнца планете стало достаточно прохладно (градусов восемьдесят Цельсия), чтобы на ее поверхности стала в жидком виде осаждаться вода, присутствовавшая в атмосфере. Но, Боже правый, что это была за атмосфера!

Если бы мы попробовали вздохнуть в ней, то, прежде чем умереть от удушья, скривились бы от запаха нашатыря, приправленного тухлыми яйцами. Там были аммиак, сероводород, метан, водород, водяные пары... Ах да, еще для остроты ощущений хлор. Это было крайне неприятное место, с учетом температуры. Однако в промежутке между четырьмя с половиной и тремя с половиной миллиардов лет назад между твердыми породами и атмосферой пролегал океан. Скорее всего, среди этого океана было какое-то количество суши. Отдельные участки суши «плавали» по раскаленной жидкой магме, то сливаясь в единый суперконтинент, то вновь разделяясь на части. Но эта суша была еще более негостеприимной и безжизненной, чем океан. У Ноя с его голубкой здесь не было бы никаких шансов. Никаких шансов.

Океан состоял из раствора множества соединений, главным образом неорганических. В перенасыщенной статическим электричеством атмосфере над ним гремели грозы и шли беспрерывные дожди сложного химического состава (аммиак великолепно растворяется в воде, особенно горячей, да и сероводород тоже...). Важным дополнением к этому компоту были бесчисленные молнии. Стенли Миллер и Гарольд Юри воспроизвели эти условия в эксперименте 1953 года – и обнаружили, что в их хитроумной установке появились со временем добрых два десятка аминокислот (строго говоря, рацемическая смесь их стереоизомеров) и еще (как показали дальнейшие опыты) много разных органических соединений. Ну, по крайней мере, возник шанс не умереть от голода: органика всегда может быть источником энергии назло второму закону термодинамики, был бы окислитель – и было бы кому эту органику есть.

б. Жизнь

Жизнь – сложная штука. Она требует наличия множества разных вещей, причем желательно сразу. Среди них и носитель наследственной информации, и белки-ферменты, и пища, чтобы снабжать эти биохимические машины энергией...

Для жизни нужна пища (Миллер и Юри продемонстрировали, откуда она могла взяться), окислитель (тут, вероятно, мог сгодиться сероводород или ионы железа, которыми пользуются и некоторые современные бактерии, – кислорода в любом случае взять было неоткуда). Но еще нужны ферменты, которые будут окислять эту пищу, энергоноситель, который будет связывать, запасать и отдавать эту энергию (и к нему еще ферменты, надо полагать). А еще нужно ограниченное чем-то пространство, хотя бы вроде коацерватных капель, чтобы был возможен [избирательный] транспорт и концентрирование молекул. Но самое главное, если вы не хотите, чтобы созданная вами коацерватная капля имени Опарина рассыпалась без следа, нужен хоть какой-то аппарат наследования свойств этой капли.

Положим, на бурной поверхности океанских волн в содержащем органику растворе капли, наподобие коацерватных, могут (скорее, пожалуй, должны) образовываться сами, как Афродита из пены. Аминокислоты там явно были – может быть, и короткие пептиды, хотя вряд ли белки. Пусть, к примеру, несколько аминокислот могли сшиваться в короткий пептид, и он – о, чудо! – катализировал окисление какой-то еще примитивной молекулы. Но почему все это не исчезло на следующий же день?

Во-первых, скорее всего, оно и исчезало миллионы раз. Во-вторых, первыми могли быть не пептиды, а молекулы РНК – они могут быть и катализаторами (пусть и менее эффективными, чем наши с вами «продвинутые» белки), и самореплицироваться, передавая информацию (теперь уже наследственную). Так и представляешь себе Создателя, терпеливо ожидающего, когда же наконец в этом бульоне возникнет что-то стоящее...

Между прочим, присутствие в живых клетках только одного из двух стереоизомеров аминокислот⁵ и только одного из двух стереоизомеров углеводов позволяет предположить, что такая ограниченная чем-то вроде мембраны счастливая капля могла и в самом деле быть одна – или очень немногих. Кроме того, в реакциях синтеза оптических изомеров их соотношение не всегда равно 1:1, а L- и D-стереоизомеры могут ускорять синтез самих себя, но не друг друга. Наконец, присутствие L-аминокислот отчасти стимулирует синтез в растворе D-углеводов. Генетический код, который связывает последовательность нуклеотидов РНК (и ДНК)

⁵ Стереоизомеры – это молекулы одного и того же вещества с одинаковыми свойствами, но отличающиеся как левая и правая перчатки. Эти варианты называются L- и D-изомеры – левые и правые, различают их по тому, как их растворы взаимодействуют с поляризованным светом. Стереоизомерия возможна для многих органических веществ, в частности для аминокислот, из которых состоят белки, и для углеводов или сахаров. На нашей планете белки состоят только из L-аминокислот, а рибоза встречается в РНК только в D-форме (это называется киральной чистотой жизни). Альтернативные варианты не усваиваются клетками...

и последовательность аминокислот в белках тоже на этой планете у всех один, что было бы маловероятно, будь таких первых клеток очень много. Впрочем, нельзя исключить, что их все же было много, но выжили потомки только одной, а всех остальных они попросту съели. Было ли важно, что в нас будут L-аминокислоты и D-углеводы, или могло быть и наоборот – еще один вопрос, на который у меня нет ответа.

...Вот сюжет для романа: в далекой-далекой галактике тоже возникла жизнь, но там в клетках D-аминокислоты и L-углеводы. Космический корабль, встреча с инопланетянами (они пусть будут тоже *Homo sapiens*), прекрасная пилот/принцесса/аспирантка с чужой планеты... А молекулы оптически несовместимы. Добавьте старейшин-ретроградов с обеих сторон, и блокбастер готов...

Наследственность по меньшей мере такое же необходимое для жизни явление, как и белки-ферменты. Без нее (и без изменчивости) жизнь на Земле так и осталась бы мимолетной пеной на поверхности океана. Но как только наследственность и изменчивость соединились в одно время и в одном месте, жизнь начала развиваться⁶. Конечно, было бы очень интересно спросить Создателя, дожидался ли Он, пока это произошло само собой или каким-то неуловимым образом вмешался, – но в этой жизни такая возможность вряд ли представится.

Сделаем все же необходимое отступление, чтобы кратко обсудить научно-богословскую проблему, связанную с возникновением жизни и всего того, что предшествовало ее появлению на нашей планете. С теологической точки зрения было бы гораздо проще и удобнее полагать, что Создатель непосредственно вмешался в события и в первичном бульоне минимальный набор нужных молекул появился в нужный момент – так, что не надо было ждать слишком долго, пока он возникнет сам собой. Ведь как ни крути, вероятность того, что это произойдет без специального творческого вмешательства Бога довольно мала: молекул нужно много, они должны исполнять разные функции (даже с учетом того, что и ферментативную, и информационную функции на первых порах могла выполнять РНК).

Но малая вероятность отнюдь не означает полной невероятности, да и времени от появления жидкой воды до образования в ней жизни прошло несколько сот миллионов лет (если не целый миллиард!) – и это нам ждать так долго было бы невыносимо, но не Богу, у которого, как известно, один день как тысяча лет и тысяча лет как один день. Одним словом, вариант развития, при котором Создатель «просто подождал», когда в первичном бульоне возникнет несколько клеток, способных выжить и развиваться, с богословской точки зрения вполне приемлем. С научной же точки зрения...

Чем дальше ученые исследуют эту проблему, тем более правдоподобной выглядит эта картина. Некоторая тайна в появлении первой клетки все же присутствует, но мы в любом случае не найдем объективного свидетельства, что «вот в этот момент Бог подтолкнул события»; по мере исследований тайна будет уходить от нас все глубже, картина будет все яснее, а Бог (по моему субъективному мнению) не склонен оставлять на Своих творениях «подпись автора».

С этим еще следует соотнести тот факт, что Бог наделил материю некоторой способностью к самоорганизации, по крайней мере, в условиях достаточного притока энергии (как поток солнечной энергии на Земле). Это, в частности, означает, что появление жизни было предопределено условиями на Земле – и при этом не обязательно было предопределено, где, как и какая жизнь возникнет (см. казус со стереоизомерами). Принципиально ли, что триплет AUC в РНК будет кодировать аминокислоту изолейцин, а триплет AUG станет старт-кодоном? Может быть, можно было положиться на волю случая, лишь бы вся система работала удовлетворительно?⁷

⁶ Оставим вовсе без обсуждения тему подходящего энергоносителя и все, связанное с энергетическим обменом.

⁷ На самом деле, с точки зрения стереохимии (пространственной структуры молекул), какие триплеты что именно будут кодировать – не совсем безразлично или даже совсем не безразлично, но времени, как было сказано, у Создателя было много.

Простому говоря, *post factum* мы можем полагать, что способность организмов к самовоспроизведению для сотворения жизни была, несомненно, важна, а химические подробности важны не были – лишь бы они, при всей маловероятности, в конце концов, возникли. Субъективно же говоря, наблюдать не полностью предопределенное развитие гораздо интереснее, хотя данное утверждение, конечно, беспардонный антропоморфизм...

При наличии воспроизводящихся молекул, системы синтеза белков и минимальных приспособлений для обеспечения всего этого энергией для дальнейшего развития всего разнообразия жизни нужен, пожалуй, лишь еще один ингредиент: конкуренция и вызванный ею естественный отбор.

в. Отбор и эволюция

Пока в океане хватает небольших органических молекул, чтобы служить источником энергии для всех, все и выживают. Как только ресурсы становятся ограниченными, выживать будут не все – кто-то с большей вероятностью, кто-то – с меньшей. Если все клетки одинаковы – вероятность выживания или гибели для всех будет равной. Если они не одинаковы – разной. Вот, собственно, и все.

После Чарльза Дарвина эта идея кажется почти банальностью, даже странно, что до Дарвина никто толком не сумел это объяснить (при всем почтении к *предшественникам* Дарвина от его собственного деда Эразма до Мальтуса и других). Изменчивость – крупные и мелкие неточности в передаче наследственной информации – обеспечивает живым организмам разнообразие *наличных* вариантов, выжившие передают эти изменения следующему поколению.

Кстати, чем более ограничены соответствующие ресурсы, тем жестче идет этот отбор (и наоборот). Не будет лишним заметить, что до тех пор, пока речь идет о прокариотах, почти лишенных полового размножения (почти, но не совсем), вместо него работает горизонтальный перенос генов (своего рода «сетевой» обмен фрагментами ДНК между отдельными клетками) – однако это замечание не меняет сути дела. Организмы усложняются и становятся все более разнообразными. Я бы сгорал от любопытства, будь у меня возможность наблюдать этот процесс...

Очень интересен вопрос о том, почему эти организмы развиваются в сторону усложнения и диверсификации. Когда подобные вещи пытаются создать люди, чаще получается упрощение и унификация... Здесь можно думать о повышении надежности того, как передаются и воспроизводятся гены (довольно эгоистичные сущности, тут Докинз определенно прав⁸) и как обеспечивается энергией этот процесс. Кроме того, в какой-то момент диверсификация клеток и истощение ресурсов неизбежно должны были привести к тому, что все эти организмы начали *взаимодействовать* между собой и возникло то, что мы сегодня называем экосистемой.

Все когда-нибудь заканчивается. Планета остывала, небиологический синтез органических соединений сокращался, и этот источник энергии был близок к исчерпанию. Бактерии не стали ходить на демонстрации с лозунгами «Остановим остывание планеты» и требовать от Создателя ее дальнейшего разогрева. Некоторые из них вместо этого попытались воспользоваться альтернативными источниками энергии, и, если бы не это, жизнь вполне могла погибнуть. Кстати, совершенно не исключено, что такое могло происходить на очень и очень многих планетах в зоне обитаемости, и сейчас они безжизненны.

г. Постоянство и изменчивость

⁸ Докинз Р. Эгоистичный ген. М.: АСТ, 2013.

Прокариотные организмы – бактерии, археи и цианобактерии – размножались делением. При таком способе размножения материнская клетка делится на две новых клетки, а сама исчезает. Теоретически можно представить и другие варианты, например деление на четыре (впоследствии востребованное у более сложных организмов) или, скажем, на три (на нашей планете не использованное). Но делиться пополам все же несравненно проще. Значение, однако, имеет не то, сколько потомков оказывается у каждой клетки – в этом отношении деление бактерий пополам достаточно эффективно. Важно, что при этом происходит с наследственной информацией, которая определяет свойства синтезируемых клеткой белков и порядок их синтеза (последнее не менее значимо).

Вероятно, здесь кроется одна из причин замены РНК в качестве носителя такой информации на ДНК. ДНК состоит из двух комплементарных нитей, каждая из которых может служить матрицей для синтеза новой нити, так что при копировании ДНК (репликации) получаются две идентичные молекулы. Выдайте их по одной дочерним клеткам, и они будут идентичны материнской – и друг другу.

Механизм репликации ДНК довольно надежен (может быть, он был таким не с самого начала). Но, во-первых, в природе не бывает абсолютной надежности, а во-вторых, зачем вам экосистема, состоящая из бесчисленного множества *одинаковых* существ? Такая экосистема попросту не может быть устойчивой.

При делении прокариотные клетки передают каждому из двух потомков по одной копии собственной ДНК (она у них замкнута в кольцо). Но при ее репликации время от времени, и даже довольно часто, возникают неточности. Вдобавок сама ДНК немного повреждается под воздействием внешних (и внутренних, особенно у более сложных организмов) факторов. Случайно пролетевшая через клетку α -частица повреждает нить ДНК, и находившийся в этом месте элемент кода заменяется новым – не всегда тем же самым... Между прочим, более сложные организмы, о которых речь пойдет дальше, вынуждены задействовать специальные механизмы для исправления подобного рода поломок (хотя бы частичного). Присутствие в окружающей среде тех или иных химических веществ тоже может служить причиной неточностей при репликации ДНК. Ну и, конечно, случайности тоже имеют место. В результате следующее поколение почти идентично предыдущему – почти, но не совсем. И это генетическое разнообразие совершенно необходимо для выживания и эволюции организмов.

Для верующих людей велик соблазн думать, что за эволюционными *случайностями* скрывается рука Создателя. Я не возьмусь утверждать, что это однозначно не так, но свидетельства в пользу этой версии только косвенные и не слишком убедительные. Да, конечно, многие мутации (изменения в ДНК, передающиеся новым поколениям) появляются подозрительно вовремя, особенно если требуется много изменений одновременно. Но это не дает нам достаточных оснований считать случай инструментом (и псевдонимом) Создателя. Бритва Оккама побуждает избегать подобных спекуляций; к тому же, я полагаю, что принципиально важно было, получится ли в результате эволюции жизни существо, пригодное стать подлинными «руками Создателя» в этом мире, а не то, как именно это получится и даже, дерзну предположить, что это будет за зверь.

д. Надо же чем-то питаться: фотосинтез

Для энергетического обмена (такого, каким он «оказался» на нашей планете) нужны электроны, много электронов. Их можно взять в самых разных местах. Так, некоторые бактерии пользуются сероводородом: берут ион S^{2-} и отбирают у него два электрона, в результате чего появляются отложения чистой серы. Кое-где на нашей планете они и сейчас так поступают, а тогда в океане сероводорода было сколько угодно. Другие проделывают это с ионами железа Fe^{2+} , превращая их в Fe^{3+} , что приводит к отложению разных соединений железа, главным

образом – ржавчины. Но и сероводород, и ионы железа – тоже исчерпаемый ресурс. К тому же эти электроны потом надо куда-то девать: нужен акцептор электронов.

Некоторые бактерии обратились к практически неисчерпаемому ресурсу – воде. Они обзавелись весьма своеобразными окрашенными молекулами, пигментами⁹ (самый известный из них – хлорофилл), которые улавливают фотоны и за счет их энергии становятся сильными окислителями (алчными отнимателями электронов, если говорить на человеческом языке). Эти молекулы один за другим отнимают электроны у целой группы ионов, заряжая эту группу постепенно, как зубец за зубцом взводится пружина арбалета. В конце концов эта группа ионов отнимает электроны у мирно проплывавшей мимо молекулы воды, превращая ее (помимо отнятых электронов) в два иона водорода H^+ и атом кислорода, который немедленно соединяется с еще одним таким же обломком молекулы воды в молекулу O_2 . Электроны и ионы водорода в дальнейшем используются для синтеза АТФ (универсального энергоносителя живых клеток) и в конечном итоге связывания атмосферного углерода (сейчас – из углекислого газа CO_2 , поначалу – скорее всего, из метана CH_4). На самом деле этот механизм, развивавшийся долгими извилистыми путями, гораздо сложнее и вариативнее описанного.

Для нашего рассказа важны две вещи. Во-первых, вся эта процедура, называемая фотосинтезом, способна создавать несущие энергию молекулы углеводов за счет энергии Солнца. Не важно, что ее КПД не слишком высок, – важно, что это дает жизни на Земле источник органических молекул взамен давно съеденных абиогенных веществ из раннего периода развития жизни. И этот ресурс ограничен, строго говоря, только притоком солнечной энергии (сегодняшняя биосфера, включая нас самих, использует лишь ее малую часть, а вот если мы построим так называемую сферу Дайсона...). В человекообразных временных масштабах можно считать этот источник энергии неисчерпаемым. Слава Богу.

Заметим, что механизм фотосинтеза чрезвычайно сложен. Он требует множества белков (и генов для них), а кроме белков – гемоподобные структуры, среди которых хлорофилл далеко не одинок, и систему транспорта электронов, и биохимические циклы связывания углерода, и многое другое. Как все это эволюционировало, тем более что по отдельности компоненты этой системы могли быть совершенно нефункциональны, – загадка, настолько интересная, что так и хочется заподозрить Создателя в целенаправленном вмешательстве и здесь тоже. Однако загадка – еще не тайна, и существуют определенные *догадки*, как это могло произойти.

Побочный продукт фотосинтеза – кислород – попадает в атмосферу. Для современных первым фотосинтезирующим бактериям клеток это был ужас и кошмар, названный впоследствии кислородной катастрофой. Для подавляющего большинства существовавших тогда, около 2—2,5 млрд лет назад, бактерий¹⁰ кислород был смертельным ядом. Почти все они – по приблизительной оценке порядка 90% видов – вымерли. Если бы у протерозойских бактерий была ООН, они, конечно, проводили бы бесконечные конференции о противодействии кислородной катастрофе и требовали бы от цианобактерий прекратить выбросы кислорода в атмосферу. Но ООН у них по объективным причинам не было, так что они тихо окислились и стали пищей для выживших. Мы являемся потомками победителей в этой эволюционно-экологической драме, так что – слава Богу.

Накопление кислорода в атмосфере привело к масштабным изменениям ее состава. Метан окислился до углекислого газа, аммиак – до азота (70% сегодняшней атмосферы), сероводород (не съеденный более древними серобактериями) – до оксидов серы. Тогдашние дожди

⁹ Это как раз пример того, как *вовремя* происходит целый ряд мутаций, потому что синтез пигментов и связанных с ними белков требует участия множества молекул. И нерабочие, так сказать, предварительные версии этих молекул, как и их неполный комплект, кажутся ненужным обременением. Однако это часто означает, что мы просто еще не понимаем, как это все работало.

¹⁰ Кроме бактерий к тому времени возникли еще некоторые группы прокариот.

были весьма и весьма кислыми из-за этих оксидов... Постепенно кислорода становилось все больше, и когда все, что могло окислиться в атмосфере, окислилось, кислород стал в этой атмосфере накапливаться, а где-то в промежутке между 2 и 1 млрд лет назад сформировался и озоновый экран, защищающий нас от вредных компонентов солнечного излучения.

Изменения состава атмосферы сказывались и в изменениях климата: в протерозойскую эру не раз наступали эпохи оледенения (в том числе, возможно, глобального, когда вся поверхность океана покрывалась льдом).

В результате описанных трансформаций на Земле появились вместе источник питания (фотосинтез) и кислород, необходимый для клеточного дыхания. Не менее важно, что атмосфера пополнилась углекислым газом. Цианобактерии синтезировали из него органические вещества, а все остальные (сами цианобактерии – тоже) медленно окисляли эти вещества атмосферным кислородом (снова до углекислого газа) и использовали энергию для обеспечения своей жизнедеятельности. Так возник *круговорот* углерода, а вместе с ним и других элементов (в первую очередь азота и фосфора). Круговорот же, в свою очередь, предполагает наличие пищевой цепи, сначала короткой, а потом все более сложной и длинной. Теперь постоянный приток энергии от Солнца заставлял всю эту химическую машину двигаться, а составляющие ее организмы получили новую возможность усложняться и диверсифицироваться.

е. Одиночество в безбрежном океане

Прокариотная экосистема довольно успешно приспособилась к накоплению в атмосфере кислорода и углекислого газа. Но прокариоты – бактерии и археи¹¹ – все еще слишком примитивны для обсуждаемой задачи (вспомним, что мы говорим о существах, пригодных для диалога с Создателем). Для осознания себя явно требуется нечто более крупное и сложное, способное к переработке информации. Маловероятно, что бактерии могли бы обладать «бессмертной душой», сознанием, личностью – в бактериях ее просто некуда деть... К тому же для гипотетического (пока еще) собеседника Создателя принципиально важна социальность, о которой ни у бактерий, ни у архей говорить не приходится.

Уже в самый разгар кислородной катастрофы некоторые бактерии (и археи, раз уж они появились в нашем рассказе) начали образовывать *колонии*. Речь идет не о поселениях каторжников на дальних берегах, а о группах клеток, физически и генеалогически более или менее связанных друг с другом. Клетки колоний обычно скреплены друг с другом – они слипаются оболочками, если речь идет о бактериях или водорослях, или прикрепляются иными способами. Нередко клетки колонии ведут происхождение от одной начальной клетки. От многоклеточного организма колония отличается тем, что ее клетки более или менее одинаковы и, что еще важнее, в трудную минуту вполне способны существовать отдельно и независимо друг от друга. Преимущество колониальности главным образом заключается в более крупном размере.

Еще одна важная «техническая» проблема не была решена в прокариотном бактериально-архейном мире: передача генов из поколения в поколение. Точнее говоря, клетки нового поколения наследовали ДНК от материнской клетки (к колониальным организмам это тоже относится). Но интенсивность *горизонтального* переноса генов, когда бактерии или археи одного поколения обмениваются генами друг с другом через плазмиды, чем-то мешала их дальнейшей эволюции. Нужно было что-то менять... Горизонтальный перенос генов требовалось заменить половым размножением. У бактерий есть нечто похожее, но их аналоги полового

¹¹ Археи – примитивные прокариотные клетки, отличающиеся от бактерий и по строению, и по обмену веществ, появившиеся около 2–3 млрд лет назад (разнообразие мнений специалистов не дает возможности сузить этот интервал). В настоящее время не включены в школьную программу по биологии и потому мало кому известны.

размножения слишком необязательны. Добавим еще, что дальнейшая эволюция потребовала, насколько можно судить, более надежной системы передачи больших объемов наследственной информации и защиты от бесконтрольных ее изменений. Колониальность никак не годится для всего этого.

Нужны были иначе устроенные организмы, которые могли бы стать альтернативой для сбалансированной и успешной, но слишком примитивной бактериальной биосферы. Заметим, что слово «нужны» здесь уместно только с точки зрения Создателя (насколько вообще возможно говорить об этом) – ну и с нашей точки зрения, коль скоро мы тоже относимся к этим «иначе устроенным» организмам. Была ли востребована такая новая эволюционная линия экологически, то есть была ли для нее свободная экологическая ниша – большой вопрос. Скорее всего, когда-нибудь мы найдем планеты, где все так и ограничилось одними бактериями – но, к счастью, не здесь.

У архей есть одна хитрая особенность, отличающая их от бактерий: способность существенно деформировать свою мембрану, образовывать выпячивания (может быть, и углубления в мембране, хотя при этом работают *другие* белки)¹². Возможно, именно это послужило для неожиданного усложнения строения клеток и механизма их размножения. Весьма вероятно, что полтора-два миллиарда лет назад некоторые из них принялись захватывать, но не переваривать некоторые бактерии, так что последние оказывались запертыми *внутри* новой клетки. Эти захваченные бактерии жили полуавтономно, делясь энергией (точнее – уже готовым энергоносителем АТФ) с клеткой-хозяином. При этом у них осталась собственная наследственность – кольцевая ДНК, как у всякой приличной бактерии, что давало им возможность размножаться и даже мутировать, оставаясь внутриклеточными симбионтами (сейчас мы называем их митохондриями). Между прочим, когда впоследствии люди научились расшифровывать их ДНК, они узнали немало интересного (см. ниже о так называемой *митохондриальной Еве*).

Помимо митохондрий, внутриклеточными симбионтами стали и фотосинтезирующие бактерии. Так, по-видимому, появились пластиды, усваивающие энергию Солнца и кормящие таким образом всю клетку, включая митохондрии.

Каким-то загадочным (но не таинственным) образом в этой новой структуре появилось и ядро, в котором, в конце концов, оказалось куда больше ДНК, чем бывает у «нормальных» бактерий и архей. Вполне возможно, что эукариоты, как называют организмы с ядром, митохондриями и хлоропластами, – продукт объединения целой группы прокариот, причем разнородных – своего рода шайка Робин Гуда. Структура эукариотических клеток много сложнее, чем у прокариот; кроме того, они намного крупнее.

Именно размер представляет собой очевидное преимущество: если вы в разы крупнее всех живущих в океане тварей, вы можете есть их гораздо более эффективно. Это нам для охоты на мамонта требуется сложная социальная организация, а тигр справится с мышью без особых затруднений. Эффективно защищаться от бактерий сложно любым организмам, включая помянутых тигра и мамонта, тем более первым эукариотам. Но если бактерии еще не научились есть *вас*, у вас появляется шанс научиться защищаться от них. Пусть этот шанс кратковременный – первые эукариотические клетки воспользовались им в полной мере. Как уже не раз было в первые миллиарды лет, давление естественного отбора на эти клетки, плававшие в океане еды (пусть довольно редкой, но беззащитной), на время ослабло, и они принялись ускоренно диверсифицироваться.

Одним из самых интересных и перспективных для дальнейшего направлений оказалось половое размножение или хотя бы та его менее явная форма, которая свойственна одноклеточным эукариотам. Теоретически преимущества полового размножения в его нынешнем виде довольно очевидны: организмы получают возможность регулярного создания новых комбина-

¹² Сказанное является упрощением, но мы обещали не слишком углубляться в детали...

ций разных вариантов генов. Такие неидентичные *версии* одного и того же гена называются *аллелями*. Наличие у организма двух (или нескольких) аллельных версий гена обеспечивает генетическое разнообразие всей популяции и, следовательно, возможность отбора. Кроме того, половое размножение обеспечивает и создание разных комбинаций разных аллелей разных генов. К примеру, у вас синие глаза и рыжая щетина, а у вашей партнерши – карие глаза и белокурые локоны. У ваших потомков могут быть сочетания цвета глаз и волос синие – рыжие, карие – светлые (как у вашего поколения), а также синие – светлые и карие – рыжие... И отбор все расставит по своим местам.

Однако это преимущество полового размножения дорого стоит; бесполое размножение (путем деления) требует примерно таких же энергетических затрат и происходит не менее быстро, да к тому же не требует сложного и не всегда надежного механизма редукционного деления. Многие простейшие, как одноклеточные водоросли, так и одноклеточные животные и одноклеточные грибы, прибегают поэтому к половому размножению главным образом в неблагоприятных условиях, когда создание новых комбинаций генов может дать дополнительный шанс на выживание.

При половом размножении потомки получают от предков по половине ДНК, и эти молекулы соединяются вместе. Следовательно, перед таким размножением имеющийся набор молекул ДНК нужно поделить пополам: если этого не сделать, в следующем поколении ДНК будет двойное количество, потом – четырехкратное и далее по степеням двойки. Это путь в никуда, потому что такие клетки не выживают¹³. Решению этой проблемы служит особый способ деления клеток – мейоз, при котором двойной набор хромосом сначала удваивается, а потом делится на четыре одинарных. Заодно эти хромосомы обмениваются участками, дополнительно увеличивая потенциальное разнообразие.

Быть может, самая большая проблема полового размножения, особенно для одноклеточных, состоит не в его сложности и энергозатратности, а в поиске *партнера*. Хорошо создать новые комбинации аллелей, но с кем? Если мы представим себе одноклеточных существ размером в доли миллиметра, пассивно плывущих в океане (пусть и в тонком, почти двумерном поверхностном слое), которым нужно найти представителя своего вида... Задача почти нерешаемая, и многие организмы старательно уклоняются от ее решения. Колониальность – один из способов. Размножаться половым путем, лишь когда (и если) партнер обнаружен, – другой. И все равно удивительно, что множество видов одноклеточных так или иначе решают эту задачу! И новые комбинации генов становятся материалом для того, чтобы отбору было из чего отбирать.

жс. Вендский (а может, и кембрийский) взрыв

И все равно они слишком простые! Биосфера эволюционирует почти три миллиарда лет и не породила ничего сложнее амебы! Когда так неэффективно работают правительства, их свергают. Теологи-креационисты часто утверждают, что в научной картине эволюции слишком много совпадений и случайностей. На самом деле их до обидного мало, иначе для эволюции биосферы не потребовалось бы столько времени.

Как это часто бывало в эволюции биосферы (а может, еще и будет), предпосылки для появления новых существ возникли заранее. В первую очередь сюда относятся разнообразные молекулы на поверхности клеток, которые могут служить «молекулярным клеем», физически соединяющим клетки. Кроме того, еще одноклеточные прокариоты научились пользоваться некоторыми веществами как химическими сигналами, чтобы воздействовать друг на друга.

¹³ Впрочем, растения, животные и грибы иногда пользуются и таким механизмом; селекционеры уже в 20 в. обнаружили, что это может принести некоторую пользу.

В колониях, действующих и «клей», и сигнальные вещества, клетки порой оказываются вовсе не так одинаковы, как можно предполагать. Многоклеточность возникла далеко не на пустом месте и, вероятно, стала следствием обострившейся конкуренции простейших.

Первыми, как кажется, попытались стать многоклеточными водоросли. При этом они получили размерное преимущество (попробуйте-ка съесть секвойю, если вы беззубая амеба), но начали существенно терять в плавучести, попросту говоря – многие были вынуждены осесть на дно. В результате экосистема начала быстро приобретать пространственную неоднородность, при которой экологические ниши различаются положением в пространстве, а организмам потребовалась, к примеру, система транспорта веществ. Но водоросли имеют лишь косвенное отношение к нашему сюжету...

Настоящим шагом вперед к появлению нас с вами стали многоклеточные животные. Как понятно из названия, они состояли из множества клеток (сначала – несколько сотен, а потом несравненно больше). У самых ранних и примитивных многоклеточных уже было несколько разных типов клеток. Впрочем, если взглянуть на дожившего до нашего времени трихопакса, недалеко ушедшего от первых многоклеточных, эти разные типы клеток могли меняться местами и превращаться один в другой. Впоследствии такая возможность была почти утрачена.

Многоклеточные животные получили уже не раз упомянутое размерное преимущество, то есть они могли есть любых одноклеточных (прокариот и эукариот), а сами становились их добычей главным образом после своей гибели. Но новое, более сложное строение влечет за собой и новые проблемы. Главная из них заключается в том, что при половом размножении в результате слияния двух клеток с одинарным набором хромосом получается клетка с двойным набором хромосом (пока все прекрасно) – но она одна! А из нее нужно образовать все многочисленные типы клеток, да еще и расположить их в нужных местах. К тому же эти разные типы клеток должны быть генетически одинаковыми (пока решаемая проблема) – но при этом быть функционально и анатомически разными, а вот это уже сложнее. На нашей планете у многоклеточных в разных клетках одного организма работают разные гены из общего набора – но их нужно в нужное время в нужном месте включить, а другие, ненужные, – выключить. Это потребовало масштабной системы регуляции работы генов; значительная часть генов входит именно в эту систему.

Те многоклеточные, которым не удавалось сформировать надежно работающую систему индивидуального развития (формирования многоклеточного организма из одной клетки), ясное дело, вымирали. Более успешные выживали, и теперь отбиралось не только то, как устроен взрослый организм, но и то, как он развивается. Между прочим, это также сработало на увеличение разнообразия.

Именно разнообразие – самое бросающееся в глаза следствие появления многоклеточных. Пока их было мало и они не слишком конкурировали друг с другом, давление естественного отбора на них было ослаблено, и в исторически кратчайшее время (около сотни миллионов лет) возникли почти все современные типы организмов и еще немало вымерших. Это мгновенное нарастание разнообразия получило название вендского взрыва; дело было в вендском¹⁴ периоде, примерно от 640 до 540 млн лет назад. Впрочем, этот взрыв разнообразия мог произойти несколько позже, в следующем периоде – кембрийском, относящимся уже к следующей, палеозойской эре. Потому его часто называют кембрийским. На самом деле живые организмы не соотносились с календарем геологических эпох, и взрывной рост разнообразия явно начался в венде и продолжился в кембрии.

Если бы мы могли наблюдать этот взрыв разнообразия со стороны, нам бы показалось, что Создатель сотворил всех этих существ сразу. Даже жаль, что авторы библейских повест-

¹⁴ Венды – славянское племя; в англоязычной литературе этот период часто называют эдиакарским.

вований о сотворении мира не знали о вендском периоде. Всерьез же говоря, этот взрыв видообразования был в большей степени предопределен геометрией пространства и тенденцией пищевых цепей к усложнению, что имеет отношение скорее к математике. Знал ли Создатель заранее, что так получится, – вопрос не ко мне. Быть может, достаточно того, что это был логичный результат развития биосферы в нужном Ему (и нам!) направлении.

Одного только недоставало в биосфере на этой планете: хордовых, к которым относимся и мы, люди.

Глава 3

«Кастинг»

Вендский взрыв разнообразия произошел в океане. Почему нет, ведь предполагаемый человек мог быть и водным существом? В конце концов, заповедь «любите друг друга» в океанских глубинах не менее актуальна, чем в наземно-воздушной среде. Есть, правда, и сложности: во-первых, вендский взрыв привел к существованию многих разных, но все же относительно простых существ. Мог ли кто-нибудь из них надеяться на централизацию нервных узлов в достаточно большом мозге? Теоретически некоторые шансы были у членистоногих и головоногих моллюсков – но в дальнейшем эти шансы не были реализованы. Может быть, Создателю не пришлось по вкусу разумные осьминоги и высокодуховные муравьи, а может быть, наши предки, а потом и мы сами не дали им возможности опередить нас.

Кроме того, что-то опасное зрело подо дном океана...

а. Новый адрес: Паннотия, на стыке Амазонии и Балтики

В том или ином виде суша, скорее всего, была на Земле почти всегда – после образования океана, разумеется. В зависимости от оледенений и потеплений уровень океана менялся, менялись и очертания суши. Но кроме этого, отдельные фрагменты суши оказались подвижны, потому что они «плавают» по расплавленной магме, лежащей глубже. Точнее говоря, в этой магме есть восходящие и нисходящие потоки, взаимодействие которых приводит к изменению размеров и положения участков суши.

Подобно гигантским кораблям, фрагменты суши то собирались вместе в единый суперконтинент, то разбегались вновь с периодичностью порядка полумиллиарда лет. Эти суперконтиненты даже имеют названия, хотя их никто не видел и никто на них не жил. Для нашего рассказа имеют значение последний (Пангея, на обломках которой мы живем) и предпоследний (Паннотия) суперконтиненты. Паннотия образовалась около 600 миллионов лет назад, как раз в вендском периоде.

Была ли суша заселена хоть какими-то организмами? Вполне возможно: современные бактерии обитают на суше весьма успешно. Но на древних (до образования Паннотии) материках и суперконтинентах они были беззащитны перед ультрафиолетовым излучением Солнца. В океан, особенно оледеневший, ультрафиолетовые лучи проникают куда меньше.

Накопление кислорода в атмосфере привело к тому, что появился так называемый озоновый слой, защищающий поверхность планеты от ультрафиолетового излучения и приводящий к снижению парникового эффекта. Быть может, заселение суши до образования Паннотии не произошло именно из-за слабости озонового слоя. А на рубеже венда и кембрия сошлось одно к одному: и суша, и озон, и влажность, и потепление.

б. Жизнь на суше

Первыми на сушу выбрались, судя по всему, растения – это если не считать бактерий. Ну, то есть как «выбрались»... Скорее оказались там отнюдь не добровольно. При движении литосферных плит, равно как и при поднятии и понижении уровня океана, обширные пространства то заливались морем, то вновь осушались, и этот процесс длился тысячелетиями. Учтем еще и то, что вокруг суши обычно есть заметные области мелководья, хорошо прогреваемые и аэрируемые. Многоклеточные водоросли (может, зеленые, а может, и харовые) заполняли мелководные участки, а вскоре оказывались почти на суше: из-за понижения уровня оке-

ана или повышения уровня материков эти мелководья осушались, сначала частично, а потом и полностью.

В отличие от животных, растения не могут убежать от осушения; им приходилось как-то выживать. Большинство видов, скорее всего, погибали, но некоторые ухитрялись выжить, постепенно приспосабливаясь к довольно тяжелым и требовательным условиям суши. Ризоиды, которые у водорослей просто прикрепляют их ко дну, постепенно приспособились поднимать воду из влажного грунта (почвой это еще трудно назвать), развились проводящие ткани, появились еще некоторые приспособления, обсуждать которые мы не будем.

Наиболее сложным для первых почти наземных растений было приспособиться размножаться на суше. Ведь как хорошо в воде: выбросил кучу половых клеток в воду, они сами приплывут куда надо с небольшой, но не равной нулю вероятностью. А если снабдить их каким-нибудь хемотаксисом¹⁵, то получится и вовсе относительно надежный и экономный механизм. А по воздуху так не подвигаешься (до пыльцы оставались еще сотни миллионов лет). Те группы растений, которые заселяли сушу в раннем палеозое (примерно от 540 до 250 млн лет назад) – псилофиты, плауны, мхи, хвощи и папоротники – нуждаются для размножения в жидкой воде. Это весьма интересный сюжет, но мы, увы, оставим его в стороне. Важно лишь, что во влажном и заметно более теплом, чем до палеозоя, климате эти растения не просто прижились, а образовали гигантские по высоте и площади леса. Биомассы здесь было так много, что даже за сотни миллионов лет животные не смогли ее съесть, и часть отложилась в конце палеозоя в виде каменного угля – возвращаться в круговорот этот углерод стал, только когда мы начали этим углем отапливаться.

Экосистемы на нашей планете проявляют тенденцию к сбалансированности: если есть какой-то ресурс (в данном случае растительная биомасса), должен появиться кто-то, кто будет его есть. В палеозое со сбалансированностью экосистем было сложно, пока из океана на сушу вслед за растениями не полезли членистоногие. Как только они освоили новую среду обитания, переполненную растительной пищей, возникло удивительное многообразие наземных форм. Одни полуметровые стрекозы чего стоят! Но у членистоногих (а на суше еще до насекомых появились многоножки, пауки и т. п.) обнаружились сложности со снабжением тканей кислородом, и это оказалось существенным ограничением: слишком крупные будут страдать от недостатка кислорода. Крупный мозг, вроде нашего, при этом невозможен именно из-за своей потребности в энергии (и кислороде, соответственно). К тому же экосистемы из растений, членистоногих и бактерий (без них никак невозможно) все еще не достигали баланса продукции и потребления биомассы... Место было свободно.

в. Хордовые

Если вы плаваете в море и ваша плотность близка к плотности воды, вы можете быть совершенно мягкотелым, как медуза. Но если вам не нравится, когда от вас откусывают здоровенные куски (а кому это понравится?), вам понадобятся защитные структуры. Лучше – броня, но сойдет и хитиновый панцирь. Вдобавок ползать по дну без какого бы то ни было скелета можно, но неудобно. Уже во время вендского взрыва (продолжившегося в первом периоде палеозоя, кембрии) появились животные, ухитрившиеся соединить «техническое решение» обеих этих задач в одном.

Кольчатые черви, а потом и произошедшие от них членистоногие, обзавелись хитиновым панцирем. Этот местами твердый, а местами гибкий наружный скелет и защищает их, и служит местом прикрепления мышц. Правда, при увеличении размеров он оказывается слишком

¹⁵ Хемотаксис – способность клеток двигаться в сторону, откуда исходит какой-нибудь химический сигнал; встречается в природе довольно часто.

тяжелым: жюльверновские гигантские ракообразные тратили бы на движение слишком много энергии. Некоторые беспозвоночные, кстати, предпочли броню подвижности, как брюхоногие и двустворчатые моллюски. Некоторые, как головоногие, пошли другим путем (и этот сюжет тоже оставим в стороне).

В удивительном многообразии морских беспозвоночных встречались странные существа, чьи непосредственные потомки составляют сейчас кишечнодышащих, полухордовых, погонофор, щетинкочелюстных и еще некоторые малоизвестные экзотические группы. Сюда же относятся, насколько можно судить, и иглокожие. Некоторые из их общих предков стали родоначальниками новой группы животных – хордовых¹⁶.

По не вполне ясным причинам эти существа перевернулись на спину, то есть стали передвигаться по дну брюшной стороной вверх; сверху у них оказалась и нервная система. По результату это было важнейшее преобразование – наш крупный мозг начинал свою эволюцию именно отсюда. Не менее важно, что эти существа приспособились двигаться при помощи хвоста – это оказалось отнюдь не лишнее украшение. Кроме того, наличествующая у некоторых беспозвоночных длинная штукавина, вроде вытянутой продольной мышцы кольчатых червей, у наших предков превратилась в напоминающий хрящи плотный тяж – хорду. Впрочем, из чего и как образовалась хорда – вопрос, на который еще нет однозначного ответа. Важно, что она образовалась: иначе что бы мы делали без межпозвонковых дисков, в которые она превратилась у нас?

Новые особенности строения тела, как оказалось, были удачным приобретением. Во-первых, хорда и то, во что она превратилась впоследствии, не накладывают ограничений на рост (при твердом панцире для роста приходится линять, сбрасывая панцирь). Во-вторых, она не слишком много весит, но дает хорошую опору для мышц – движение хвоста становится очень эффективным способом локомоции. Трубчатая нервная система на спинной стороне тоже оказалась весьма перспективной конструкцией.

Заметим еще, что развитие зародышей хордовых – весьма занимательный процесс! – характеризуется целым рядом любопытных новшеств, от обсуждения которых мы с некоторым трудом воздержимся. Обратим, однако, внимание лишь на то, что в ранней эволюции хордовых трижды произошло полное удвоение всего генома. Точнее говоря, это произошло дважды у ранних хордовых, а потом еще раз у ранних рыб. Быть может, при делении клеток зародыша что-то пошло не так – это вполне может служить причиной удвоения генома. У ранних хордовых оказалось по нескольку копий всех их генов; это дало возможность использовать эти как-бы-лишние копии для регуляции многих процессов, в первую очередь – сложного развития зародыша. Кроме того, эти полногеномные копии предоставляют обширное поле для изменчивости, а также для усложнения и анатомии, и развития.

Общий предок всех хордовых существовал не позднее 500 млн лет назад, а скорее всего – и раньше (точность датировок ископаемых неидеальна, но это не влияет на адекватность выводов). Из современных животных больше всего на него похож ланцетник, небольшое (длиной в ладонь) донное существо, проводящее большую часть жизни, зарывшись в грунт и питающееся тем, что можно найти на дне. Не слишком аппетитная пища, признаться.

Для нас важно обратить внимание лишь на несколько важных вещей. Во-первых, это произошедшее у предков ланцетника двукратное удвоение генома. Во-вторых, это своеобразный способ локомоции при помощи двух групп сегментированных мышц и упругой хорды между ними. Наконец, в-третьих, это трубчатая нервная система на спинной стороне, над хордой,

¹⁶ Какой именно тип беспозвоночных ближе к общему предку хордовых – достаточно сложный вопрос, но для нашего рассказа это, в конце концов, не так и важно; более подробно см., напр., Малахов В. В. Новый взгляд на происхождение хордовых, Природа, 1982, 5.

обладающая едва заметным расширением на переднем конце; именно из него впоследствии разовьется крупный мозг, которым мы так гордимся.

Как и любое существо, заполучившее [от Создателя] удачное техническое решение некоторых анатомических задач, общий предок хордовых быстро диверсифицировал свои приспособления и дал немало интереснейших форм, как вымерших, так и выживших. Среди них был донельзя странный подтип оболочников (асцидии, сальпы и проч.), ланцетники и, наконец, позвоночные, а конкретнее – рыбы. У последних вокруг хорды образуются уплотнения (сначала – хрящевые, а потом и костные), и хорда постепенно вытесняется рядом позвонков, образующихся вокруг нее. Впоследствии к позвонкам добавились уплотнения вокруг мозга, из которых постепенно образовался череп. Конструкция оказалась настолько удачной, что целый ряд возникших тогда существ успешно выживает с тех самых пор, чуть ли не полмиллиарда лет: это и круглоротые (миноги и миксины), и хрящевые рыбы – акулы и скаты. Неверно было бы утверждать, что они с тех пор совсем не менялись, но план их строения остается стабильным.

После появления древних позвоночных мы наблюдаем множество существ, необычных с нашей точки зрения, вроде огромных плакодермов (панцирных рыб, живших около 400 млн лет назад) или тех же акул. Для более поздних видов, между прочим, оказались весьма полезными свойственные им кожные пластинки, порой уплотняющиеся до почти костного состояния. Если бы не они, ходить бы нам лысыми, а профессия парикмахера вообще бы не возникла. Да и украсить голову вождя пучком замысловатых перьев тоже не получилось бы... Зато чистить рыбу было бы много проще.

Наибольшее разнообразие мы наблюдаем, однако, у другой группы рыб – костных. Их предки обзавелись жаберными крышками, которые позволяют им дышать независимо от движений всего тела, а также плавательным пузырем, сообщавшим им нулевую или переменную плавучесть (попросту говоря – они не тонут, если не хотят), а еще – две пары плавников. Впрочем, бывали варианты с разным числом плавников, и если бы им сопутствовал успех – быть бы нам шестиногими. Древнейшие костные рыбы появились около 400—430 млн лет назад, а господство в воде завоевали после девонского вымирания, устранившего их основных конкурентов – плакодермов.

г. Хватит плавать, пора ползать: земноводные

Ранние, относительно примитивные, не приспособленные к каким-то конкретным условиям костные рыбы не всегда чувствовали себя как рыба в воде, особенно – до девонского вымирания. Изменения климата и рельефа приводили к тому, что от океана то и дело отделялись неглубокие, часто пересыхающие водоемы; при этом наиболее богатыми оставались прибрежные экосистемы с обширной приливно-отливной зоной. Одним словом, жить на грани воды и суши было порой суровой необходимостью, а порой и неплохим шансом.

В этом переходном состоянии не раз оказывались разные группы рыб; кто-то из них успевал уплыть подальше от сухой и негостеприимной, хотя и богатой суши, а кто-то приспособивался как мог. На суше для рыб наиболее острыми были, пожалуй, три проблемы: кислород, высыхание и локомоция. Во-первых, получать кислород из воздуха сложнее, чем из воды: для этого требуются специальные приспособления, легкие. У некоторых так называемых двоякдышащих рыб образовались связанные с пищеводом легочные мешки (собственно, это видоизмененный плавательный пузырь) – это сделало их кандидатами на роль общего предка всех наземных позвоночных. Заметим, что некоторые рыбы, как и некоторые земноводные, ухитряются получать достаточно кислорода прямо через влажную кожу; но тут в дело вступает «во-вторых». Во-вторых, в воздухе весьма велика опасность высохнуть – а кому охота ненароком превратиться в воблу? Впрочем, от решения этой проблемы рыбы до поры до времени уклони-

лись: климат был более теплым и влажным, да и в прибрежной полосе влажность в любом случае высока. Позже эта проблема встанет перед земноводными во весь рост – но только позже. Наконец, в-третьих, в воздухе не поплаваешь, да и ползать за счет движения хвоста не очень удобно (хотя некоторые существа вроде безногих амфибий или змей как-то справляются). Кто-то из современных рыб, как илистый прыгун, могут ползать при помощи передних плавников и даже забираться на деревья (они живут в мангровых зарослях, где деревья растут прямо в приливно-отливной зоне). А появившиеся около 400 млн лет назад (в самом начале эпохи рыб) так называемые кистеперые рыбы обладают плавниками, по строению напоминающими конечности наземных позвоночных. Вдобавок по крайней мере некоторые кистеперые обладал двойным легочно-жаберным дыханием (как двоякодышащие): сегодня именно их считают наиболее вероятным предком наземных позвоночных, а значит – и нас с вами.

Строго говоря, перед начавшими осваивать сушу позвоночными стоит еще одна непростая задача: размножение. Здесь невозможно, как какая-нибудь треска, выметывать в воду несметные полчища икринок: они засохнут прежде, чем их успеют сожрать первые попавшиеся насекомые. Но эту проблему вылезавшие на сушу рыбы, как и их потомки – земноводные, решать не стали; они просто уходят для размножения в воду. Настоящую независимость от породившего жизнь океана обрели уже совсем другие существа, о которых речь впереди.

От земноводных же нам в первую очередь досталось то, что несколько расплывчато называют «план строения четвероногих»: тело, состоящее из туловища, головы и хвоста, две (и именно две) пары конечностей, зубы и весь челюстной аппарат, легкие, кожные уплотнения и множество иных особенностей внешнего и внутреннего строения, да и кое-что из поведенческих феноменов.

Казалось бы, при таком «плане строения» можно было бы сотворить человека из жабы (порой кажется, что так и было...)? Все же, полагаю, кое-чего не доставало, по крайней мере, с человеческой точки зрения. У земноводных слишком маломощный мозг: едва ли он способен обеспечить такую затратную для «вычислительных» ресурсов вещь, как социальность. К тому же, чтобы земноводные могли «плодиться, размножаться и *наполнять* землю», вместо земли желательно было иметь болото с гарантированной влажностью, что при неустойчивом климате нашей планеты, похоже, затруднительно.

Относительно «плана строения четвероногих» уместно задать себе вопрос: а так ли был важен этот план? Иногда, когда нужно нести несколько сумок и держать телефон и комар кусает в спину, невольно пожалеешь, что нашими предками не стали рыбы вроде латимерии с семью (!) плавниками, в том числе на спине... Был ли образ четвероногого задан с самого начала или особенности анатомии были неважны, лишь бы получилось достаточно мозговитое социальное существо? Очевидно же, что выражение «образ и подобие Божие» едва ли имеет отношение к *анатомии*... На мой вкус – а ответ на этот вопрос, несомненно, дело вкуса – заданность плана строения заранее менее вероятна, и Создатель воспользовался тем, что получилось и оказалось достаточно успешным. Быть может, на других планетах все могло быть иначе... Отсюда следует предположение, что история развития жизни на Земле имеет значение, потому что ее исход (в виде появления наших непосредственных предков) не был предопределен в анатомическом смысле. Был ли результат эволюции предопределен в отношении когнитивных способностей и поведения – еще один вопрос без ответа. Иными словами, достаточно ли появления многоклеточных, чтобы быть уверенным, что рано или поздно подходящее для гоминизации (превращения в человека) существо появится? Однозначного ответа на этот вопрос у меня, конечно, нет. Может быть, в разговоре о земноводных, которым явно не хватает разнообразия и эврибионтности, задавать этот вопрос вообще преждевременно. Однако не вредно иметь в виду, что мы созданы, быть может, из далеко не идеального материала, и слова «венец творения» отнюдь не означают «самое прекрасное и совершенное существо во вселенной». У нас и в самом деле есть ограничения и недостатки, которые мы призваны преодолевать.

д. Вперед в неизвестность: рептилии

В конце палеозойской эры, вероятно, в каменноугольном периоде (более 350 млн лет назад) от земноводных обособилась новая и весьма перспективная группа, пресмыкающиеся или рептилии – относительно недавно их объединяли с земноводными в группу с излишне эмоциональным названием «гады». Поначалу они занимали сравнительно мало места в наземных экосистемах, но в результате пермского вымирания (около 250 млн лет назад), когда в очередной раз погибло порядка 90% видов, преобладание земноводных грубо оборвалось, и суша, высохшая и подвергшаяся широкомасштабному опустыниванию, досталась рептилиям. И рептилии не подвели: за короткое время они сформировали гигантское разнообразие форм и стали доминирующим классом. Впрочем, это было на суше, а в море поколебать господство рыб им так и не было суждено.

У разных групп рептилий появились бесчисленные новые приспособления, позволившие им не только освоить сушу, но и вернуться в воду, чтобы потеснить рыб и – первыми из четвероногих – научиться летать¹⁷. Как обычно, когда ресурсов много (в первую очередь – растительной и животной пищи), а конкуренция ослабла из-за вымирания, естественный отбор дал возможность выжить и сохраниться самым неожиданным приспособлениям, результатом чего и стало упомянутое разнообразие. Среди главных эволюционных «новшеств», появившихся в это время у рептилий, так много важных вещей, что перечисление их займет слишком много места. Здесь и сухая чешуйчатая кожа (у потомков рептилий отсюда возникли и перья, и волосы), и размножение при помощи яйца (для которого не нужна вода), и особенности строения черепа (да и вообще скелета), и интенсивность обмена веществ, и сложное и разнообразное поведение. Кое-кто из древних рептилий опробовал стайный образ жизни...

Некоторые рептилии еще в пермском периоде обладали особенностями строения (в первую очередь зубов и кожных покровов), свойственных млекопитающим; кое-кто из этих зверозубых ящеров и стали нашими предками. В основном они занимали в экосистемах позднего палеозоя и мезозоя второстепенное положение, стараясь не попадаться на глаза истинным хозяевам эпохи, динозаврам.

Эра динозавров – удивительное время, а сами они вызывают у людей неподдельное восхищение (у меня тоже), особенно в кино. Мирно пасущиеся бронтозавры, хищно оскалившиеся тиранозавры и прочие персонажи отделены от нас миллионами лет, и можно изумляться ими безнаказанно. Не забудем благословить Создателя за то, что 66 млн лет назад астероид так кстати упал на Юкатан... Кое-кто из динозавров тогда выжил, например – птицы, отличающиеся от динозавров не так сильно, как мы привыкли думать: вспомните об этом, слушая их щебет в весеннем лесу. Для нашего рассказа, конечно, основной интерес представляют потомки зверозубых, для которых очередное массовое вымирание – то самое, мел-палеогеновое, вызванное юкатанским астероидом, – освободило несметное множество экологических ниш, в которых прежде господствовали рептилии.

Прежде, чем перейти к выжившим млекопитающим, стоит обратить внимание еще на два вопроса без ответа.

е. Целое больше сумм своих составляющих¹⁸

Почему катастрофические события – глобальное похолодание и другие последствия взрыва астероида – так драматически сказались на видовом составе? Ведь можно себе предста-

¹⁷ Не будем забывать, что самыми первыми полет освоили насекомые...

¹⁸ Эту фразу приписывают Аристотелю; в его «Метафизике», однако, можно найти эту идею, но не эти слова.

вить, что по несколько представителей каждого вида сумели бы пережить эту глобальную зиму в каком-нибудь гипотетическом палеогеновом «ноевом ковчеге», а потом размножились бы и постепенно все вернулось бы на круги своя (с учетом так называемого эффекта «бутылочного горлышка» для каждого вида – см. об этом ниже)? Ведь после того самого «ноева» наводнения ок. 18 тыс. лет назад, похоже, так и произошло? Во-первых, во время мел-палеогенового вымирания резко и надолго изменился климат всей планеты; во-вторых, именно для холоднокровных рептилий похолодание оказалось куда более губительным, чем для теплокровных птиц и млекопитающих (хотя и неочевидно, насколько у них тогда была развита теплокровность). Но куда важнее единство экосистем нашей планеты, развивающихся как целое по своим законам.

Далеко не каждая экосистема находится в том состоянии шаткого равновесия, которое ей приписывают. Экосистемы все время меняются, поскольку продукция (производство биомассы) на практике никогда не бывает в точности равна дыханию (потреблению биомассы на жизнедеятельность организмов). Из-за этого дисбаланса, пока в экосистеме образуется излишняя биомасса (продукция больше дыхания), в ней непременно должны появляться новые виды, которые будут эти излишки потреблять, и так происходит до тех пор, пока продукция и потребление не сравняются. Между прочим, наряду с климатическими изменениями и мутациями это одна из причин, по которым вся биосфера эволюционирует уже миллиарды лет.

Эволюция экосистем (в малых временных масштабах – сукцессия), как правило, происходит путем образования (и заселения, естественно) новых экологических ниш, которые требуют для себя новых обитателей. При этом, если представителям того или иного вида удастся занять новую экологическую нишу, конкурентное давление на них ослабевает – по крайней мере, на время. И так экосистемы усложняются до тех пор, пока не будет достигнут хрупкий баланс продукции и потребления: удлиняются и разветвляются пищевые цепи, увеличивается видовое разнообразие и т. п. Порой, впрочем, эта последовательность обрывается природными катаклизмами. Закономерности, управляющие структурой экосистем на Земле (полагаю, что и не на Земле тоже), носят скорее математический, чем биологический характер.

Для мира динозавров роковое значение имело не только понижение температуры, но и резкое сокращение продукции: в темноте и холоде после падения юкатанского астероида осталось очень мало растений, так что пищевые цепи оказались оборванными в самом начале. Немногие выжившие виды не могли восстановить *прежние* экосистемы; диверсифицируясь «на свободе», они создавали новые, подчиняющиеся тем же закономерностям, но в другом составе. Если кто-то из рептилий и выживал, в эти новые экосистемы им было уже не вписаться...

Структура экосистем не связана напрямую с их видовым составом. Это хорошо видно на примере австралийской сумчатой фауны до появления там европейцев (и собак, и овец, и кроликов – мы же не приходим одни!). Экологические ниши похожи в Австралии и Старом Свете: есть ниша крупных травоядных (олени или кенгуру), а есть ниша мелких, есть ниша крупных хищников (волки или сумчатые волки), а есть ниша похожих на крысу существ, поедающих все на свете (крысы или опоссумы) ... В других частях света эти ниши заняли плацентарные; в Австралии их не оказалось, и в качестве подручного материала подошли сумчатые. Вообще говоря, среди растений тоже наблюдается подобное.

Являются ли свойственные конкретной экосистеме экологические ниши продуктами одной только случайности или они оказываются *востребованными* каждой конкретной экосистемой и заполняются теми, кто в нужное время в нужном месте оказался достаточно неспециализированным, чтобы дать новое разнообразие? Иными словами, не предопределяет ли сама экосистема появления в ней определенных жизненных форм? Даже если они ее и погубят, как произошло с нами? И если Создатель каким-то образом направляет этот процесс, не надежнее ли делать это не путем целенаправленных точечных мутаций, а при помощи математиче-

ских закономерностей развития экосистем? Ведь если крупное всеядное социальное животное (с большим мозгом) в экосистеме *должно* появиться, остается просто посмотреть, *кто именно* займет эту нишу?

Быть может, велоцирапторы из «Парка Юрского периода» были всем хороши. Умные, социальные, сложно организованные, всеядные (в смысле евшие всех, кого могли догнать). Но уж больно злыдни... Не исключено, что поняв, что с этой публикой каши не сварить, Создатель и воспользовался астероидом...

Одним словом, может быть, мы не такой уж «венец творения» – просто оказались в нужное время в нужном месте. А уж Создатель не преминул воспользоваться представившейся возможностью. Все предшествовавшее могла определить математика (в широком смысле слова).

жс. Мир пожирателей, или «Я вкушу и вашу кровь... от всякого зверя»¹⁹

Со структурой экосистем, как древних, так и современных, связан еще один вопрос, совершенно иного порядка.

Пищевые цепи (пищевые сети), лежащие в основе этой структуры, построены на принципе передачи на каждый следующий трофический уровень примерно 10% энергии. Так этот принцип выглядит на языке экологии; на обычном языке можно сказать, что поток энергии в экосистеме имеет место в ходе пожирания других организмов с 10%-ной эффективностью. Эволюция путем борьбы за существование, собственно, примерно о том же.

В природе царит пожирание одних другими, и если сама природа едва ли располагает к нравственной оценке этого факта, то человек все же не должен от нее уклоняться.

Проще всего сделать вид, что ничего особенного не происходит, мир такой, какой он есть, и иначе быть не могло. Можно также говорить об изначальной поврежденности творения (см. второй закон термодинамики) – теологи обычно так и делают. Вопрос о том, в чем повреждение и как в результате эволюции поврежденного мира появились мы (вроде это можно назвать удачей, разве нет?), обычно оставляют при этом за скобками, тем более что представить себе *иной* вариант и в самом деле непросто.

Является ли это господство пожирания и конкуренции в эволюционирующей природе проявлением зла и поврежденности мира или это чрезмерно антропоморфный взгляд на вещи? Быть может, здесь в самом деле неуместна нравственная оценка? А может быть, мы смотрим не с той стороны: как в наших отношениях с Самим Создателем, не столько мы питаемся Им, сколько Он питает нас Собой, становясь нашим Хлебом? Тогда стоит предположить, что не хищники пожирают тех, кого они пожирают, а эти последние, напротив, питают других собой? Как я и предупреждал, у меня на эти вопросы ответа нет.

3. И, наконец, млекопитающие

Млекопитающие, пусть еще в довольно примитивных формах, сумели успешно пережить мел-палеогеновое вымирание. Когда динозавры по мановению волшебной палочки исчезли – это ведь и впрямь произошло весьма быстро – терапсиды²⁰ получили в свое распоряжение пусть и обедненную вымиранием, но все же довольно разнообразную среду. К тому же последствия удара юкатанского астероида в конце концов нивелировались, и продукция биомассы стала достаточной, чтобы прокормить множество организмов. В этой новой ситуации наши предки, избавленные от конкуренции со стороны назойливых и вечно голодных чешуйчатых

¹⁹ Быт. 9:5.

²⁰ Так называют предков современных млекопитающих, а иногда – все множество вымерших и ныне живущих представителей этой группы, современных млекопитающих в том числе.

монстров – динозавров, одну за другой стали заполнять освободившиеся экологические ниши. Как обычно, наблюдалась диверсификация видов, а почти в каждой группе видов – тенденция к увеличению размеров, хотя таких гигантов, как некоторые динозавры, не появилось (по крайней мере, пока).

Основные приспособления млекопитающих довольно многочисленны и разнообразны; они появлялись у разных групп и в разное время. Наиболее важными для дальнейшего разговора можно назвать живорождение и выкармливание молоком, а также теплокровность и развитый мозг – хотя это далеко не все особенности нашего класса. На самом деле поначалу более примитивные животные откладывали яйца, как утконос, затем появились сумчатые, и лишь несколько позже – плацентарные. Надо сказать, плацентарные млекопитающие – не единственные, кто рождает живых детенышей, развивающихся внутри тела самки, и даже не единственные, у кого детеныши питаются за счет материнского организма. Но именно у представителей этого подкласса преимущества такого способа размножения сочетались со множеством преимуществ позвоночных и, что не менее важно, с удачно сложившейся средой.

Среди первых настоящих плацентарных млекопитающих были и растительноядные, и хищные, и насекомоядные организмы. Некоторые из них, насколько можно судить, питались буквально чем попало, за исключением хищничества. Именно этой группе относительно мелких существ, евших насекомых и растительную пищу (фрукты по большей части) и суждено было стать предками приматов.

и. Приматы: от пургаториуса до накалипитека

Приматы – довольно древний отряд млекопитающих. Наиболее древний из известных представителей отряда, пургаториус, жил едва ли не в самый разгар мел-палеогенового вымирания, более 60 млн лет назад. Пургаториус был небольшим зверьком размером с крысу или белку (внешне он и в самом деле был похож на белку). Его зубы позволяли ему успешно питаться как насекомыми, так и растительной пищей; пургаториус жил на деревьях и умел прыгать с ветки на ветку – занятие, требующее значительных вычислительных ресурсов мозга вкупе с острым зрением. Впрочем, именно у пургаториуса с этим были проблемы, так как глаза располагались по бокам головы, поля зрения их не перекрывались, и оценить расстояние им было затруднительно. Но уже у ближайших потомков пургаториуса этот недостаток был исправлен, и расчет перемещений в трехмерном пространстве стал более эффективным.

При всем том приматы, по-видимому, не были особенно хорошо приспособленными к конкретным условиям. С одной стороны, это дает им возможность выживать в самых разных обстоятельствах, хотя до нашего вида всем остальным приматам все же далеко. С другой стороны, в жизни приматов, как и в их эволюции, исключительно важное место занимают не только анатомические, но и поведенческие адаптации, порой последние даже важнее первых. Пластичность мозга для нашего отряда не менее важна, чем экологическая.

Древесный образ жизни и всеядность с упором на насекомых и фрукты привели к тому, что в развитии приматов сочетались весьма важные вещи. Здесь и большой мозг в сочетании с бинокулярным зрением, жизненно важные для древолазания; здесь и развитое цветовое зрение, полезное, чтобы различать съедобных жуков от несъедобных, а зрелые фрукты – от незрелых или тухлых; здесь, наконец, и свойственная многим приматам социальность (впрочем, последняя встречается и у других млекопитающих). Нельзя не упомянуть также такое замечательное приспособление, как хватательные конечности – как передние (у нас верхние), так и задние (у нас – нижние); заодно пальцы, благодаря сложному строению кожи, стали способными к эффективному исследованию всего, что попадется, при помощи осязания.

Для дальнейшей эволюции приматов, а затем и человека, не меньшее значение имели изменения в стратегии размножения и жизненном цикле. Во-первых, у крупных приматов

заметно дольше детство, когда детенышей выкармливает, защищает и вообще всячески опекает мать (участие отца в этом свойственно только нашим непосредственным предкам). Удлинение детства предлагает целый набор возможностей. В частности, младенцы гоминид рождаются отчасти недоразвитыми, отчего их мозг (под защитой матери и стаи в целом) развивается после рождения еще довольно долго; у нашего вида, заметим, этот феномен выражен намного ярче, чем у всех остальных приматов. Кроме того, развитие критически важных для работы мозга межнейронных связей происходит одновременно и связано с развитием органов зрения и передних конечностей (так называемая система «глаз-рука»). Наряду с удлинением детства нужно обратить внимание и на смену стратегии размножения (с r-стратегии на k-стратегию), когда рождается меньше детенышей (и это происходит реже), зато их выживание более вероятно за счет намного большего объема ресурсов и усилий, затрачиваемых на их выращивание.

Что было сначала, что потом, утверждать довольно сложно. Возможно, удлинение детства потребовало изменений в стратегии размножения (меньшей плодовитости), а возможно, наоборот, смена стратегии дала возможность заботиться о детенышах более продолжительное время; так или иначе, эти две особенности приматов, несомненно, связаны между собой.

По объективным причинам информации о социальности древних приматов, скажем так, недостаточно. Кто из них приобрел стайный образ жизни и когда – утверждать невозможно. Однако для большинства современных приматов социальность в той или иной форме весьма характерна (мы – не исключение, как бы нам того порой ни хотелось).

Пожалуй, лишь орангутаны – закоренелые индивидуалисты да гиббоны предпочитают жить парами. Следовательно, можно полагать, что социальность появилась в нашем отряде (отряде Приматов) довольно давно. В эволюции человека социальность, конечно, имела ключевое значение.

Приматы довольно быстро стали многочисленны и разнообразны; мы оставим, однако, в стороне и очаровательных лемуру с их громадными глазами, и обезьян Нового света, да и большинство обезьян Старого света тоже. Примерно 10 млн лет назад на нашей планете (конкретней – в Африке и Евразии) жили несколько видов приматов, которые могут считаться вероятными кандидатами на роль нашего предка (общего с человекообразными обезьянами).

Приблизительное время существования этих видов можно определять разными способами.

Во-первых, это время можно определить по возрасту тех геологических слоев и пород, в которых обнаружены соответствующие ископаемые.

Во-вторых, с известной точностью можно датировать ископаемые останки напрямую по их изотопному составу: радиоуглеродным методом по изотопу ^{14}C (точность около тысячи лет в период до 60—70 тыс. лет назад), несколькими методами с использованием изотопов урана и свинца (с точностью до долей процента в масштабе сотен миллионов лет), калий-аргоновым методом по изотопу ^{40}K (с точностью порядка процента в масштабе миллиардов лет, вплоть до возраста Земли). Дриопитек, накалипитек и им подобные датируются этими методами примерно 10 млн лет назад.

В-третьих, время жизни нашего общего с человекообразными обезьянами предка можно датировать, например, по накоплению мутаций в ДНК (как ядерной, так и митохондриальной). Так, по имеющимся данным, наш общий с шимпанзе предок (точнее – популяция этих предков, конечно) жил не раньше 13 млн лет назад и не позже 6,5 млн лет назад.

Промежуток от 12—13 до 6—7 миллионов лет назад – весьма долгое (порядка 5 млн лет) время, в течение которого существовали множество видов, причем на разных территориях. От одних у нас есть лишь челюсть с несколькими зубами, как от накалипитека, жившего в Кении чуть меньше 10 млн лет назад. О других нам известно больше, как о дриопитеке (и родственных ему видах), распространенном в Африке и Евразии чуть больше 10 млн лет назад. Около 6—7 млн лет назад в Африке жили оррорин и сахелантроп (вероятно – прямоходящие).

На протяжении последнего полувека взгляды антропологов на то, кто именно был этим самым предком, менялись по мере появления и изучения новых находок: довольно долго это почетное место принадлежало дриопитековым, а в XXI веке перешло к накалипитеку. Так или иначе, очевидно, что один из видов приматов, живших в промежутке 12—6 млн лет назад, несомненно, был общим предком людей и человекообразных обезьян. С одной стороны, все равно остается ненулевая вероятность того, что останки реального предка не найдены и, возможно, так и не будут найдены, тем более что их ДНК не сохранилась; с другой стороны, при взгляде из сего дня разница между ними всеми не так велика²¹, – так что почему бы и не накалипитек? Поскольку подробности не так уж и важны для нас, попытаемся представить «собирательный образ» этих существ, один из которых был нашим предком.

²¹ Да простят меня антропологи за это возмутительное заявление!

Глава 4

Примерный портрет предка

а. «По мотивам» накалпитека

Это были существа размером от 0,6 до 1 м в длину, весившие от 15 до 30 килограммов: заметно меньше и человекообразных обезьян, и людей. Их передние конечности были длиннее задних, что свидетельствует о приспособленности к древесному образу жизни. Передние конечности благодаря шаровидному плечевому суставу были довольно подвижны, а кисти и стопы были, скорее всего, хватательными: они могли обхватить ветку и держаться за нее при передвижении. Обычно этому соответствует и неплохая чувствительность пальцев: в надежности одной ветки лучше всего заранее убедиться на ощупь, чтобы не хвататься за тонкие ветки, покрытые чем-нибудь склизким (пусть это будут перезревшие фрукты). Обладатели грубых и нечувствительных пальцев быстро оказывались в пасти голодного предка современных леопардов, коварно поджидавшего на земле...

Туловище, особенно у чуть более поздних форм, было приспособлено если не к прямохождению, то во всяком случае к вертикальному положению в пространстве; об этом свидетельствует расположение затылочного отверстия, сдвинутого вперед по сравнению с обезьянами, в том числе человекообразными. Голова таким образом балансировала на верхнем конце позвоночника, а не свисала с него вперед и вниз. На противоположном конце тела хвост... скорее всего, отсутствовал; его наши предки лишились довольно давно. Между прочим, дриопитековым приписывают умение сидеть на той части тела, где обычно располагается хвост: теоретически считается, что наличие хвоста не способствовало бы этому «прогрессивному» навыку (впрочем, мартишки и с хвостом неплохо справляются).

Передвижение этих приматов описывают несколько различно. С одной стороны, древесный образ жизни их не вызывает сомнений. Вероятно, по толстым веткам они могли ходить, хватаясь за них или опираясь на кулаки. Попробуйте, однако, не свалиться при этом – а леопард внизу никуда не делся! Весьма возможно, что эти существа ходили по веткам иначе, держась передними конечностями за ветки сверху и ступая нижними конечностями по ветке внизу. При этом туловище и голова находятся в вертикальном положении, как если бы они шли по ровной земле. Разница с прямохождением только в том, что гордо вышагивая по саванне, не знаешь, куда деть руки: веток сверху там нет. Не исключено, таким образом, что анатомические приспособления к прямохождению начали возникать еще до того, как эти существа в буквальном смысле слова слезли с ветки. Так или иначе, жившего около 6 млн л. н. оррорина принято считать уже вполне прямоходящим.

Заметим также, что вертикальное положение тела и головы сказывается на балансировке и строении черепа. Попросту говоря, если ваша голова висит спереди позвоночника и удерживается сзади и сверху мощными шейными мышцами, ее лицевая часть может безнаказанно выдаваться вперед и быть больше мозговой. А если голова постепенно все больше *опирается* на позвоночник, то лучше, чтобы лицевая часть становилась меньше, а мозговая – больше, чтобы уравновесить всю конструкцию. Конечно, у наших предков десятиллионной давности это было не слишком ярко выражено, но длинный путь начинается с одного шага. Возможно, мы преувеличиваем «интеллектуальные» мотивы увеличения черепа и мозга, и отбор увеличивал мозг не столько ради большого ума, сколько чтобы заполнить иначе сбалансированный из-за прямохождения череп?

Говоря о строении черепа, нужно также обратить внимание на расположение глаз спереди, а не по бокам, что свидетельствует о бинокулярном зрении (см. выше); в соответствии

с рационом это зрение должно было быть цветным: чтобы заметить фрукты среди густой зелени и отличить зрелые и съедобные от незрелых и несъедобных, монохромным зрением не обойтись. Между глаз располагался куда более плоский, чем у нас, нос; кроме того, имелись вполне мощные надбровные валики, не столько означающие тупоумие, сколько придающие прочность всей конструкции.

Когда рисуют этих существ, будь то научная реконструкция или фантазийная живопись, получается что-то сильно напоминающее неуклюжего шимпанзе (это ведь и их предок тоже). Я подозреваю, что эта шимпанзинность слегка утрирована, и на самом деле они были немного гармоничнее... Обычно их изображают весьма волосатыми, хотя убедительных оснований для этого явно недостаточно, скорее это плод аналогии все с теми же шимпанзе. Так или иначе, ослабление и исчезновение волосяного покрова, скорее всего, и впрямь было делом будущего.

Важную информацию дает нам строение зубов наших предков. Во-первых, у этих зубов довольно тонкая эмаль: принято считать, что это свидетельствует о питании фруктами и другой не слишком твердой растительной пищей. Нужно заметить, однако, что жившие в промежутке 10—5 млн л. н. гоминиды, среди которых был и наш с шимпанзе общий предок, довольно существенно разнятся по толщине зубной эмали, так что кто-то из них вполне мог сосредоточенно грызть корни или задумчиво пережевывать пальмовые черешки. Возможно, в их рацион входили и орехи – но их еще надо было чем-то расколоть! Как и другие приматы, наши предки того времени наверняка не прочь были полакомиться гусеницей или здоровенным тропическим тараканом. О том, чтобы питаться сырой мамонтиной или хотя бы крысятиной, похоже, оставалось только мечтать: зубы не позволили бы.

Коренные зубы были расположены примерно параллельными рядами, а бугорки на их поверхности сильно напоминали наши зубы. Что же, видимо уже тогда была найдена удачная конструкция, которая в дальнейшем не сильно менялась. Гораздо интереснее, на мой взгляд, некоторое уменьшение клыков. Дело в том, что клыки у приматов редко, если не сказать никогда, не используются как боевое оружие. Павианы с их громадными (у самцов) клыками не перегрызают ими глотку буйволу. То же самое можно сказать и о человекообразных обезьянах: самцы гориллы используют свои пятисантиметровые клыки только для обороны. Главным образом клыки у приматов выполняют социальную функцию, попросту говоря – используются для устрашения конкурентов, причем преимущественно самцами (у самок клыки заметно меньше). В обезьяньей стае лидеру (так называемому альфа-самцу) обычно бывает достаточно *показать* клыки оспаривающему его власть нахалу; пускать их в ход в большинстве случаев не приходится. Так вот клыки наших позднемiocеновых предков помельче, они скорее напоминают клыки самок человекообразных. Может быть, исследователям не везет и они находят сплошь челюсти самок, а может быть, внутригрупповая агрессия в линии наших предков уже в то время становилась чуть менее важным социальным инструментом. Впрочем, разнообразие величины клыков достаточно заметно, а до наших почти не выделяющихся клыков дело еще не дошло.

Когда речь идет о потенциальных или реальных предках человека, невозможно не обращать внимания на мозг – но мозг, увы, не окаменевают (глядя на представителей нашего вида, это не всегда очевидно...). Кое-что можно узнать по эндокранам, следам внутренней поверхности черепа, потому что структура твердых (окаменевающих) мозговых оболочек довольно точно соответствует структуре поверхности мозга. Но найденные черепа чаще всего слишком повреждены, чтобы можно было сделать убедительный слепок. Так что если удастся оценить объем, это уже большое достижение. Объем мозга наших предков, живших около 10 млн л. н., был примерно таким, как у обезьян, около 320—350 см³. Не так много – но и не так мало, вопрос в том, как этими мозгами пользоваться.

О том, как жили накалипитеки и родственные им виды, мы знаем кое-что, исходя из особенностей их строения, и кое-что добавляем по аналогии с обезьянами, прежде всего – с шимпанзе. С одной стороны, это выглядит оправданным, потому что мы считаем шимпанзе много примитивнее нас самих: квадратных уравнений они и впрямь не решают и в космос без нашей помощи не летают. С другой стороны, современных шимпанзе отделяют от нашего с ними общего предка те же 10 млн лет эволюции, что и нас, так что считать, будто они ушли от предка не так далеко, как мы, не совсем правильно. Но других источников информации все равно нет...

В позднем миоцене (нас интересует, напомним, время 10—5 млн л. н.) климат заметно менялся. Большей частью тогда было теплее, чем сейчас. Кстати, одной из причин было повышение концентрации CO₂, так пугающее современный мир. Тогда, в миоцене, глобальное потепление зашло гораздо дальше... Однако к концу периода началось существенное похолодание, к концу плиоцена дошедшее до степени настоящего оледенения. Влажность при этом во многих регионах была выше, и даже на месте нынешних пустынь были леса. Вот в этих-то лесах Африки и нашлась экологическая ниша для наших предков – останки накалипитека были обнаружены на территории современной Кении.

О древесном образе жизни и прямо-хождении-по-веткам мы уже сказали выше, как и об их вероятном питании. Нужно добавить к этому, что древесный образ жизни для нехищных животных такого размера давал одновременно относительную безопасность и доступ к пищевым ресурсам. Говоря о безопасности, я имею в виду, что более или менее крупные хищники, размером с леопарда и выше, не так уж охотно и легко лазают по деревьям: для этого подходят лишь достаточно мощные ветки. Во всяком случае, у наших предков были неплохие шансы удрать от них, перебираясь с ветки на ветку в густых лесах. Ну а фрукты в теплых влажных лесах должны быть под рукой... Боюсь, однако, что сам предок не согласился бы со мной, ведь пригодные в пищу плоды разбросаны по лесу не так густо и созревают не одновременно. Территория, достаточная для прокормления одной особи, зависит от типа растительности и, в конечном счете, от климата. Современные обезьяны, чье питание, быть может, не так сильно отличается от питания предков, вынуждены проходить немалые расстояния и тратят на поиски пищи около половины времени бодрствования – между прочим, мы с нашим 8-часовым рабочим днем тоже недалеко ушли. Вероятно, наш накалипитекоподобный предок тоже добывал свои фрукты по несколько часов до и после дневного отдыха – подобно шимпанзе. Какую долю его рациона составляли насекомые или другие источники белка, сказать трудно – но кое-что ему все же доставалось. Современные шимпанзе довольно успешно добывают муравьев очищенными от коры веточками, но животному такой величины этим, наверное, не прокормиться. Спорадически предку удавалось изловить и каких-нибудь мелких позвоночных, и птичьи яйца тоже шли в ход – но в основе рациона все же были фрукты.

Все *потомки* обсуждаемого предка, как обезьяны, так и люди, живут группами. Прямых доказательств этого в отношении самого предка нет, но иногда исследователи находят рядом останки нескольких индивидов – с другой стороны, а какие *еще* доказательства могут быть? Одиночки, наподобие орангутанов, вряд ли могли оставить кости нескольких индивидов сразу. Поэтому представление о том, что накалипитекоподобные предки жили группами, выглядит вполне обоснованным. Современные шимпанзе живут довольно небольшими, в несколько десятков особей, группами. Скорее всего, такие группы были характерны и для нашего с ними общего предка; во всяком случае, для групп *большого* размера нужны были бы более крупные мозги.

в. Между роем и стадом

Многие животные предпочитают жить более или менее структурированными группами: вспомните хотя бы муравьев и термитов, живущих громадными колониями, косяки рыбы и стаи дельфинов, стада антилоп и волчьи стаи... примеры весьма многочисленны. В некоторых случаях можно говорить о беспорядочных скоплениях неопределенного состава и численности, как в случае рыб или копытных. В таком стаде шансы выжить немного больше, потому что есть вероятность, что голодная львица схватит кого-то другого, а не вас. А если уж кого-то схватили – что ж, «отряд не заметил потери бойца»²². В иных случаях социальность приводит к драматическим переменам в физиологии и даже анатомии организмов: рабочие муравьи не размножаются, но строят, защищают и кормят потомство, которое произвела матка: фактически это колония, превращающаяся в единый организм с разделением функций между особями²³. Однако трудно представить себе, что Создатель мог выбрать стадо в пять-шесть тысяч антилоп, где индивидуальность конкретного существа не имеет особого значения: среди людей каждый человек *имеет значение*. Едва ли возможно представить и пчелиный рой в качестве биологического материала для призвания человека: пчеломатки, быть может, и стали бы обсуждать строение галактик, но куда девать рабочих и трутней? Да и мозги у них маловаты...

От кандидатов в люди требовалось жить в сообществах, где хотя бы в эволюционной перспективе может быть нужен и важен каждый. Для того чтобы могло появиться представление о том, что ничьей жизнью нельзя пожертвовать, необходима биологическая основа – стадо едва ли подойдет. Но и анатомическая, и функциональная сегрегация наподобие муравьев не могла бы служить биологической основой для представления о равном достоинстве каждого перед Создателем. Будь у наших предков сообщество вроде пчелиного роя, расизм XIX—XX вв. показался бы нам детской шалостью... Так или иначе, мы *post factum* видим, что Создатель призвал существо, жившее в структурированном сообществе не слишком большого размера. Такие сообщества ведь требуют определенного устройства индивидуальной психики, и я думаю, что это было важно.

г. Иерархия, будь она неладна

За редкими исключениями почти все известные нам современные приматы живут в иерархически организованных сообществах. Как правило, в таких сообществах выделяется лидер, чаще всего – самец, которого обычно называют альфа-самцом. Впрочем, иногда, как у горилл, самец в группе один-единственный, альфа, он же бета, он же омега... Чаще, однако, в группе присутствуют несколько самцов, в разной степени имеющих доступ к пище и размножению (строго говоря, к сексу, а не размножению: у приматов это далеко не одно и то же) – и то, и другое регулируется альфа-самцом. Нередко наблюдается совсем немного (например, один) бета-самцов; в межгрупповых конфликтах, чаще всего возникающих из-за кормовой территории, самцы во главе с альфой выступают «единым фронтом», забывая на время о внутrigрупповых конфликтах.

У многих приматов наблюдается аналогичная иерархия среди самок. В некоторых случаях, как у наших ближайших (из ныне живущих) родственников, бонобо, альфа-самки являются лидерами группы в целом. Иерархия самок обычно распространяется и на их детенышей, по крайней мере в детстве. У некоторых видов приматов в группе существуют одновременно обе иерархии – и среди самцов, и среди самок. В этом случае наибольшие преимущества в доступе к пище и сексу имеют альфа-особи.

Помимо регуляции доступа к ограниченным ресурсам, альфа-особи обычно выбирают маршруты передвижения, ищут места скопления пищи, защищают группу от врагов – хищ-

²² На самом деле, это не всегда так, и живущие стадами копытные порой защищают сородичей от хищников.

²³ На самом деле, все не так просто и к тому же у разных видов по-разному...

ников (насколько это возможно) или конкурентов... Функции их могут отличаться у разных видов, но польза альфа-особей с точки зрения выживания группы несомненна.

Механизмы поддержания иерархии могут быть довольно разнообразными и изощренными, но ключевым среди них является *перемещенная агрессия*. Попросту говоря, более сильный, или более наглый, или более хитрый, или более агрессивный самец завоевывает лидерство в схватках с сородичами. Обычно, впрочем, таких схваток бывает не так много и только в начале «правления» соответствующего самца. В дальнейшем ему бывает достаточно показать клыки, чтобы добиться подчинения. Собственно, этот факт и объясняет существование иерархичности: она позволяет поддерживать относительный порядок путем замены реальных драк демонстрациями. Занимающие подчиненное по отношению к альфе положение самцы, в свою очередь, поколачивают еще менее статусных, и все вместе – подростков. Среди самок обычно агрессия проявляется не так явно, но суть примерно та же.

Поскольку вероятность передачи своих генов следующему поколению для альфа-особей выше, отбор благоприятствует стремлению особей занять альфа-положение. Может быть, правильнее будет сказать, отбор благоприятствует тем чертам личности (чертам характера, если вы не хотите называть индивидуальность обезьян личностью), которые способствуют доминированию. Это, очевидным образом, влечет за собой нарастание внутригрупповой агрессии – или как минимум ее неубывание.

Сказанное в полной мере относится и к человеку. Генетически обусловленное стремление к доминированию ради репродуктивного успеха характерно и для нашего вида, особенно – для многих, хотя и не для всех мужчин. Вообще говоря, это странно, потому что у нашего вида репродуктивный успех давно уже не зависит напрямую от лидерского социального положения – но психический механизм остался прежним. Впрочем, «Между вами да не будет так» сказано всего 2 тысячи, а не 10 миллионов лет назад. Грустно признать, но наиболее яркие примеры групп, построенных по принципу перемещенной агрессии, демонстрируют люди. Например, в тюрьме. Или в классовом государстве. Или, например, в детском коллективе: то, что в наше время называют школьным буллингом – это оно и есть. Иногда надзиратели или взрослые сознательно используют этот механизм; в таком случае это называют макаренковской педагогикой... Так что этот тип социальности унаследован нами от предков (к счастью, далеко не только этот), только мы порой доводим его жестокость до крайности.

д. Друзья мои, прекрасен наш союз...

На самом деле сообщества, построенные *только* на перемещенной агрессии, обречены. Чаще всего они просто погибают, потому что их члены истребляют друг друга, как пауки в банке. В других случаях постоянный стресс делает их менее жизнеспособными, и их либо вытесняют конкуренты, либо съедают уже не раз упомянутые леопарды. В реальных сообществах приматов, в том числе и у наших предков, перемещенная агрессия дополняется по меньшей мере двумя другими механизмами (или одним, но с вариациями).

Во-первых, у приматов чрезвычайно распространено такое явление, как груминг, вычесывание и очистка шерсти друг друга. Помимо очевидных гигиенических функций (избавление от эктопаразитов), груминг приносит прямо противоположный агрессии результат: уменьшение стресса, по крайней мере у одной, а то и у обеих особей. Груминг является тактильным выражением приязни, своего рода позитивным взаимодействием, уравнивающим последствия перемещенной агрессии. Весьма вероятно, изначальной формой груминга был уход за детенышами²⁴ – но этим дело отнюдь не ограничилось. Эволюционная функция груминга, помимо сказанного, связана еще и с тем, что стресс у приматов весьма негативно сказывается

²⁴ См., напр., Кукушкин Н., Хлопок одной ладонью, М., Альпина нон-фикшн, 2020.

на способности к размножению, и если это влияние не нивелировать путем груминга, резко падает плодовитость, а с ней и эволюционные перспективы. Для потомков нашего предка, включая нас самих, это было чрезвычайно важно, тем более что плодовитость у нас все эти 10 млн лет снижалась по другим причинам. Кроме того, вполне очевидна и связь груминга с проявлениями сексуальности – последняя, кстати, также снижает негативный эффект внутригрупповой агрессии. Не исключено также, что большая эффективность тактильных взаимодействий типа груминга могла быть одной из причин уменьшения лохматости... Наконец, в сообществах приматов важную роль играет *порядок* груминга: кто кому чистит шерсть, определяет социальный статус не хуже клыкастого оскала, а вреда в виде стресса приносит несравненно меньше.

Еще один механизм уменьшения внутригрупповой («перемещенной») агрессии хорошо известен и у человекообразных обезьян, и у людей, так что есть веские основания экстраполировать его на общего предка. Речь идет о способности к образованию *союзов* – неиерархических (или не вполне иерархических) объединений, члены которых оказывают помощь друг другу в самых разных обстоятельствах. Такие дружеские компании вместе противостоят агрессии вышестоящих самцов. Участники этих союзов-компаний занимаются грумингом вместо того, чтобы драться друг с другом. Исключительно важны эти союзы-компании в борьбе с конкурирующими группами. В рамках этих компаний возможно и разделение пищевых ресурсов (до определенной степени, конечно – совместные застолья с горячительными напитками еще далеко впереди).

На самом деле, завоевание лидерства у потомков накалипитека, особенно у людей, зависит от способности и склонности к сколачиванию союзов в большей степени, чем от перемещенной агрессии²⁵. Иначе говоря, лидером скорее станет не тот, кто побил всех самцов в группе – такого «лидера» будут ненавидеть, но не сотрудничать с ним – а тот, кто подбил²⁶ достаточное количество своих приятелей изгнать надоевшего старого вредного альфа-самца. Трудно сказать, насколько эффективно этот механизм работал 10 млн л. н., но со временем он заработал в полную силу, по крайней мере у людей. Дерзну предположить, что в линии предков человека за последние 10 млн лет значение перемещенной агрессии в организации социума скорее снижалось, а значение сотрудничества – скорее возрастало. Между прочим, эта внутристая политика гораздо настоятельнее требует развитых средств общения, чем нужда предупредить сородичей о появлении хищника. С точки зрения выживания очень важно не только уметь сговариваться, но и обсуждать друг друга (попросту говоря – сплетничать о том, кто заслуживает или не заслуживает доверия), а значит – и запоминать особенности каждого. Впоследствии этот фактор станет исключительно важным в становлении людей такими, какие мы есть. Способность и склонность к сотрудничеству и согласованию интересов, внимание к ближним, а может быть, и язык – эти важные человеческие задатки берут начало в особенностях социальной структуры наших предков.

е. Граница на замке

Само собой разумеется, что одновременно жило довольно много групп накалипитекоподобных предков. Различные группы, занимающие одну или близкие экологические ниши, так или иначе конкурируют друг с другом: в соседнем лесу фрукты всегда вкуснее, а по мере роста группы для ее прокормления требуется все большая территория. Предки, как и их потомки – что обезьяны, что люди – наверняка конкурировали друг с другом за кормовую территорию. Это приводило к довольно жестоким схваткам при встрече. Современные шимпанзе нередко

²⁵ См., напр., Де Вааль Ф., Политика у шимпанзе. М., И. д. ВШЭ, 2019 и Сапольски Р., Биология добра и зла. М., Альпина нон-фикшн, 2019.

²⁶ Когда речь идет о предках, едва ли можно сказать «подговорил», но суть та же.

устраивают набеги на соседние стаи, в том числе доходящие до смертоубийства; нет оснований полагать, что у предков было иначе. Отчасти это связано с тем, что снижение внутригрупповой агрессии часто связано с возрастом межгрупповой – похоже, это связано с тем, как работает мозг²⁷. У современных людей этот феномен тоже, увы, наблюдается.

ж. Лови момент

Размножение и все, что так или иначе с ним связано, – важный аспект жизни любых организмов; эволюционная линия от предка до нас не является здесь исключением. Хотя всерьез обсуждать эту сферу можно только по аналогии с обезьянами, семейные структуры, процесс взросления дет [еныш] ей, принципы отношений между полами и т. п. слишком важны, чтобы не задумываться над этим. У современных людей здесь наблюдается целый ряд удивительных отличий, часто в форме эволюционной тенденции, а не установившегося факта; сами эти отличия, их возникновение и то, что с этой сферой происходит сейчас, должны быть предметом серьезного размышления.

При взгляде на всю эту публику, от предка до нас и шимпанзе, бросаются в глаза несколько важных вещей, особенно если сравнивать гоминид²⁸ с другими млекопитающими. Во-первых, говоря о размножении, нужно обратить внимание на то, что собственно размножение, рождение и вскармливание потомства (в нашем случае – воспитание) и секс – далеко не одно и то же; лучше называть эти разные вещи разными словами. Гоминиды – одни из немногих существ, у которых секс служит далеко не только для размножения, но и исполняет важные социальные функции. Гоминиды (не только люди) занимаются этим гораздо чаще и больше, чем было бы необходимо для того, чтобы произвести потомство; когда некоторые люди пропагандируют, что секс должен происходить только с репродуктивными целями, они явно идут против собственной природы. Это, впрочем, далеко не означает допустимости для нашего вида *беспорядочного* секса и разных экстравагантных его форм – однако в определенных рамках он нужен отнюдь не только ради потомства, но и ради взаимоотношений участников.

У человекообразных обезьян (как и у других обезьян) время для размножения/секса определяется тем, когда у самки наступает овуляция. Чаще всего этот момент характеризуется внешними признаками: изменением цвета или вида определенных частей тела, изменениями запаха и поведения и т. п. Все эти признаки являются для самцов сигналами, что в данный момент с данной самкой стоит заняться сексом. Между прочим, для альфа-самцов это означает также необходимость отгонять других самцов от самки (гориллы, у которых в группе, как правило, один самец, сильно упростили себе эту задачу). У шимпанзе самцы не самого высокого ранга то и дело пытаются заняться сексом с подходящими самками втихаря, пока альфа-самец занят чем-нибудь посторонним. В другое время, вне благоприятного для зачатия периода овуляции, самки обезьян обычно не идут на такие контакты. У бонобо, однако, это не совсем так, и они занимаются сексом очень часто, если не сказать постоянно – но у них социальная функция секса выражена намного ярче; для них он сродни обычному грумингу. Между прочим, физиологические механизмы секса и груминга в самом деле тесно связаны...

У современных людей момент наступления овуляции не виден внешне, так что стремление к сексу по объективным причинам наблюдается более или менее постоянно (по крайней мере, у самцов – или надо говорить у мужчин?). Это порождает целый ряд характерных особенностей устройства семьи, потому что у всех гоминид вскармливать чужое потомство желающих

²⁷ См., в частности, Сапольски Р., Биология добра и зла. М., Альпина нон-фикшн, 2019.

²⁸ Для краткости и удобства мы будем называть гоминидами всех представителей нашего семейства, живших в последние 10 млн лет, от накалипитека (или накалипитекоподобного предка) до нас и шимпанзе, горилл и орангутанов включительно.

нет – это было бы серьезным эволюционным поражением. Кроме того, в отличие от обезьян, привлекательность потенциального партнера выражается у людей иначе, и сигналами, побуждающими заниматься сексом, у нас могут быть весьма разные вещи. Этим обусловлен целый ряд проблем человеческой сексуальности. Скрытая овуляция привела к тому, что мужчины (женщины тоже, хотя в меньшей степени) склонны к беспорядочному сексу, что, в свою очередь, негативно сказывается и на их семьях, и на их социальных союзах. Однако та же скрытая овуляция в семейных союзах повлекла за собой удивительную важность секса именно «ради взаимоотношений участников». Насколько можно судить, люди не только *призваны* к осознанному и ответственному поведению в этой сфере, но сама эволюция подталкивает нас к этому.

Принято думать, что у предка в этой сфере все было устроено подобно тому, как это наблюдается у шимпанзе (или бонобо), а особенности людей возникли в нашей эволюционной линии довольно поздно (не более двух-трех миллионов л. н., а то и еще позже). Поскольку у других приматов, наши общие предки с которыми гораздо древнее, в этом тоже много общего с шимпанзе, такая точка зрения представляется вполне обоснованной.

3. Дети обходятся дорого

В результате сексуального контакта, произошедшего в подходящий момент, наступает беременность, которая длится от 7,5 месяцев у шимпанзе до 9,5 месяцев у горилл (мы в этом отношении чуть ближе к гориллам). Надо полагать, для общего предка были характерны приблизительно такие сроки беременности – может быть, ближе к нижней границе диапазона, потому что предки были несколько мельче. Заметим, что беременные самки, особенно на поздних сроках, становятся довольно уязвимы и нуждаются в определенной заботе со стороны стаи или со стороны ответственного за эту беременность самца – у шимпанзе скорее первое, у горилл – преимущественно второе, а у людей... все же скорее второе, хотя и первого никто не отменял. Здесь надо еще учитывать характер родственных связей в группе: чем ближе родство, тем теснее сотрудничество.

Детеныши гоминид рождаются не слишком приспособленными к тому, чтобы немедленно включиться в борьбу за существование. Их нужно выкармливать молоком матери (у шимпанзе и горилл – около трех лет, у современных людей – обычно меньше). В это время матери с детенышами нуждаются в защите и хотя бы частичном обеспечении пищей: прокормиться самим для них затруднительно. После прекращения грудного вскармливания детеныши также нуждаются в обеспечении пищей в течение довольно продолжительного времени, от нескольких лет у обезьян до многих лет у людей. Ну то есть теоретически в тропическом лесу двенадцатилетний подросток людей мог бы, наверное, прокормиться... Практически в современных обществах это время растягивается примерно до двух десятилетий. Между прочим, удлинение детства (по сравнению с обезьянами) не прихоть инфантильных бездельников, а объективная эволюционная особенность людей: наши мозги сложнее и развиваются медленнее, лет до тридцати. Детеныши гоминид, особенно наши, в самом деле рождаются довольно сильно недоразвитыми, и пластичность межнейронных связей у младенцев критически важна в развитии их мозга. Если бы мы выросли быстро, как шимпанзе, наши умственные возможности остались бы крайне ограниченными.

У предка, надо полагать, взросление было еще довольно быстрым, а его замедление (удлинение детства) происходило позже и потребовало значительных перемен в социальной и семейной организации. А может быть, наоборот: развитие заботы о потомстве дало *некоторым* из наших предков возможность более медленного взросления, что и привело к усложнению мозга и увеличению его способностей. На мой вкус, второе более вероятно, но все же я не возьмусь различить здесь причину и следствие.

Заметим еще, что у гоминид детеныши (по крайней мере, грудные) находятся вне социальной иерархии: часто их защищает любой член стаи. Вместе с тем детеныши чужой стаи чаще взрослых рискуют быть убитыми: так, шимпанзе часто нападают именно на матерей с детенышами из чужой стаи, убивая и тех, и других. При смене альфа-самца также часто наблюдается инфантицид: новый лидер убивает всех детенышей, не несущих его генов. У предков, скорее всего, было тоже так, и отголоски этого заметны и в нашей эволюционной линии еще долго, например – в наследственных должностях.

В иерархически организованных сообществах приматов забота о потомстве лежит преимущественно на самках. Участие самцов в размножении может выражаться очень по-разному: в одних случаях самец почти не заботится о своих детенышах, в других (гораздо чаще) самец защищает самку с детенышем и участвует в обеспечении их пищей. Поведение самцов в значительной степени определяется несколькими факторами. Во-первых, самцу нужно быть уверенным в том, что требующее заботы потомство – в самом деле его. Во-вторых, нужно обеспечить максимальную вероятность выживания для тех, кто понесет дальше в ряду поколений твои гены. Для самок же предпочтительны самцы, которые не только *могут* такую заботу предоставить (за счет brutальной мускулистости), но и хотят это делать. Поэтому в нашей эволюционной линии преимущества в половом отборе получали не просто особо ловкие охотники или пронырливые собиратели, но те из них, кто был склонен к длительной (многолетней!) заботе о самке и детеныше. Попросту говоря, отбор благоприятствовал супружеской верности и медленно, очень медленно, вел дело к преобладанию моногамии. Не стоит, однако, думать, что этот процесс уже увенчался успехом... Тем более нет оснований предполагать хоть какое-то подобие моногамии у обсуждаемого предка: до ее распространения, похоже, еще оставались миллионы лет. Тем не менее моногамия у нашего вида – не прихоть мрачного духовенства, а вполне осмысленная эволюционная тенденция, весьма важная для развития личности, в том числе и в когнитивной сфере.

и. Да зачем он нужен, этот камень?

Современные человекообразные обезьяны *могут* использовать множество разнообразных предметов в качестве орудий. Реально они используют орудия не так часто и не так регулярно. Кое-что они могут и «изготавливать» – например, палочки для добычи муравьев или губки из листьев для добычи воды. В любом случае их выживание, в отличие от нас и наших предков, не зависит от использования орудий. Настоящие, убедительные каменные орудия появляются у наших предков около 2—3 млн л. н., так что наши общие с шимпанзе предки, вероятно, могли использовать какие-нибудь предметы в качестве орудий, но не чаще, чем шимпанзе, а может быть, даже и реже.

Глава 5

Самые-самые ранние...

...высокий берег реки порос негустым лесом, состоявшим из массивных деревьев с мощными ветвями. Многие из них свешивались над обрывистым берегом, казалось, лес простирает руки в безуспешной попытке достичь другой стороны реки. Пространство под деревьями заросло густой травой, привлекавшей множество мелкой живности. Всем этим крысам, птицам и насекомым нравилось, что деревья дают хоть какую-то тень: на противоположном, низком берегу, как и везде за пределами леса, уже вскоре после рассвета наступала непереносимая жара. Впрочем, сейчас, в начале сезона дождей, утро было еще не таким жарким, и все обитатели этого места старались управиться со своими делами, пока солнце не достигло зенита. Птицы старательно выводили рулады в надежде сообщить потенциальным партнерам о том, что у них есть подходящее место для гнезда. Ежи лихорадочно вынюхивали червей, крысы сновали под пологом травы в надежде обнаружить какой-нибудь плод. Стайка некрупных антилоп паслась чуть поодаль от обрыва, опасливо озираясь по сторонам.

Вдоль обрыва медленно двигалась целая процессия в две дюжины существ, покрытых довольно редкой рыжевато-серой шерстью, сквозь которую проглядывала темная кожа. Внешне они отчасти напоминали обезьян, несколько видов которых тоже населяли эту местность. Разница, однако, бросалась в глаза: у описываемых существ были более короткие руки и гораздо более широкий таз. Головы у них были расположены не столько спереди, как у обезьян, сколько сверху. Туловище не только не сужалось к плечам, подобно обезьяньему, но, напротив, венчалось мощными мускулистыми плечами, вид которых вызвал бы у антилоп изрядную тревогу, не полагаясь они на свою быстроту. Однако переваливающаяся походка этих существ выглядела довольно медлительной, и антилопы не видели причин беспокоиться.

Несколько самых крупных выделялись довольно большим ростом: около 130 см; большинство были помельче. Все они время от времени поглядывали друг на друга, чтобы вовремя заметить выражение тревоги на безволосых лицах с покатыми лбами и плоскими носами. Впрочем, вожак этой стаи больше смотрел по сторонам: места были незнакомые, и в густой траве могла поджидать какая-нибудь неожиданная опасность. К тому же на деревьях уже начали созревать плоды, которые были так нужны стае, и вожак обращал на них не меньшее внимание. Собственно, стая и покинула насиженные места в сотне километров южнее в поисках более прохладных и плодоносных мест.

Замыкала шествие старая самка, которой вот-вот должно было исполниться двадцать пять – если бы она умела считать, она могла бы гордиться, что прожила дольше подавляющего большинства не только своих сородичей, но всех вообще представительниц своего вида. Ее возраст, впрочем, и без подсчетов снискал ей уважение в ее стае, большая часть членов которой приходились ей детьми (вожак в том числе) и даже внуками. Уважение выражалось в том, что члены стаи, особенно вожак, внимательно гляделись в выражение ее лица, ожидая увидеть в нем оценку качества найденных ими фруктов. Если старуха кривилась или плевалась, никто, даже вечно голодные детеныши, не притрагивался к еде, потому что ее гримаса убеждала их в несъедобности плодов. Если же она начинала есть, негромко ухая от удовольствия, вся стая принималась собирать и есть одобренный старухой вид фруктов.

Внезапно – все самое ужасное начинается с этого «внезапно» – итак, внезапно впереди показались с полдюжины таких же (или очень похожих) существ. Судя по размеру, это были взрослые самцы; в верхних конечностях они сжимали свежесвыломанные дубины – было отчего испугаться! Путешествующая стая и испугалась: вожак издал грубый крик, напоминавший

ругательство и по форме, и по смыслу. Самцы пришельцев расположились полукругом рядом с возжаком, а самки с детенышами сгрудились рядом со старухой. Самцы во главе с возжаком по примеру встречного отряда подобрали себе среди валявшихся на земле веток что-то вроде дубин (обламывать веточки и приспособливать их не было времени). Драка, похоже, была неизбежной... Пришельцы отлично понимали это, поскольку и сами на прежнем месте обитания реагировали на другие стаи точно так же. Обычно в таких случаях самцов, как и детенышей, ожидала гибель: самки в случае поражения порой могли и перейти к новой стае.

Шансы пришельцев были не так уж плохи: их было больше, и за время путешествия они, можно сказать, привыкли к таким конфликтам. Они прошли всего сотню километров, а это была уже четвертая «недружественная» встреча. Вот только их стаю заметили не только «сородичи», обитавшие в этих местах. В высокой траве позади отряда щурил глаза голодный леопард, подлинный хозяин этого редколесья. Не очень-то ему хотелось гоняться по жару за быстроногими антилопами, которые с легкостью могли удрать от него и – вот удача! – целая орава неуклюжих приматов! Конечно, леопарду следовало подождать схватки, чтобы наброситься на них, а еще лучше было подождать окончания схватки. В таких схватках всегда оставалось несколько погибших, а есть их эти приматы почему-то не хотели. Но леопард был голоден, и он не утерпел. Быстро подкравшись сзади, он прыгнул в самую гущу группы самок с детенышами, собравшихся вокруг старухи. Пары ударов мощной лапы хватило, чтобы оставить на месте двух детенышей... Самки бросились врассыпную, пытаясь одним прыжком достичь спасительных ветвей. Это не только удалось им самим, но они еще и увлекли за собой остальных детенышей.

Встречный отряд предпочел не пытаться узнать, чем закончится встреча пришельцев с леопардом. Они, кстати, знали его и всегда старались обходить стороной. Поэтому они быстро удалились в неизвестном направлении. Возжак и самцы пришельцев поступили бы точно так же, если бы не их собственные детеныши, громко визжавшие на низких ветвях. Переваливаясь с боку на бок, они с воплями двинулись в сторону облепивших ветки самок с детенышами, угрожающе размахивая своими импровизированными дубинками. Вряд ли они могли или даже хотели задать леопарду хорошую трепку, но хотя бы попытаться отогнать его было необходимо. Потом можно было бы тоже забраться на деревья: леопарды не так хорошо лазают, и на дереве шансов спастись было намного больше.

Не обращая внимания на эту акцию устрашения, голодный леопард все же полез на дерево. По случайности он попал на ту же толстую, разлапистую и порядком прогнившую ветку, на которой оказалась и старуха. В ужасе она отодвигалась все дальше от ствола и через секунду была уже на той части ветки, которая свисала над речным обрывом. Раздался громкий треск, ветка сломалась, и старуха вместе с обломками ветки полетела вниз с пятнадцатиметровой высоты. Удар был такой силы, что для нее все было кончено. Как удирала с кошмарного места ее стая и что было с леопардом, ей было не суждено узнать. Пошедший вечером дождь размыл глинистую почву, потоки грязи быстро занесли тело старухи, и даже проголодавшийся к утру леопард не смог его найти...

...в почти такой же жаркий день, 30 ноября 1974 года, в этой местности проходили Дональд Джохансон и Томас Грэй. Они и обнаружили окаменевшие кости старухи спустя 3,18 миллиона лет – не все, меньше половины скелета. Но это был самый полный «комплект» доселе неизвестного вида, который еще предстояло описать и изучить. По случайным причинам скелету старухи дали имя Люси...

а. От накалипитека до Люси

Сама того не зная, Люси принадлежала к виду афарских австралопитеков – «южных обезьян» из Афар. От накалипитека, о котором шла речь в предыдущей главе, ее отде-

ляли не меньше шести миллионов лет и целый ряд промежуточных звеньев эволюции. Среди последних сахелантроп, оррорин, ардипитеки – все они представляют немалый интерес, но подробное обсуждение их строения и образа жизни потребовало бы совсем другого объема текста...²⁹ Так или иначе, для наших целей важно, что они (вернее, их многочисленные останки) достаточно убедительно заполняют эволюционный промежуток между накалипитекоподобным предком, общим для человекообразных и людей и австралопитеками, которые были уже только нашими предками. Заметим, однако, что многие анатомические особенности этих существ ближе к общему предку, чем у обезьян: создается впечатление, что шимпанзе «ушли» от него дальше, чем мы. С анатомической точки зрения – почему бы и нет, однако возникает вопрос о том, насколько уместно реконструировать поведенческие особенности всех этих вымерших видов на основе шимпанзе. Ведь если мы анатомически похожи на предка больше шимпанзе, не следует ли ожидать того же и в отношении поведения? Будь мы шимпанзе, мы бы так и думали... Строго говоря, это означает, что наши представления о примитивном и продвинутом тоже стоит иногда подвергать сомнению.

В течение шести миллионов лет, отделяющих Люси от накалипитека, работа естественного отбора не останавливалась ни на день. Возникали новые варианты строения и поведения, поведенческие феномены закреплялись генетически (механизм этого феномена заслуживает специального обсуждения (см. ниже), бесчисленные группы с переменным успехом пытались выйти за пределы Центральной и Восточной Африки как на север, так и на юг. Некоторые группы выживали лучше других, заполняли новые экологические ниши и становились более многочисленными. Вообще говоря, более редкие и малочисленные генеалогические линии исчезали бесследно; те же, от кого удастся найти хоть косточку, должны были быть относительно многочисленными.

Среди факторов, влиявших на изменения анатомии и поведения этих существ, можно выделить экологические – изменения климата и среды обитания, биологические приспособления к этой среде, и социальные и поведенческие – самые трудноуловимые и, по большому счету, самые интересные. Попытаемся взглянуть на них немного подробнее.

б. Широка страна моя родная...

Среди экологических факторов, повлиявших на эволюцию наших предков, без сомнения, основным является похолодание, продолжавшееся в течение всего плейстоцена (6—1 млн л. н.) и плейстоцена – тенденция сменилась на потепление лишь около 20 тыс. л. н. в голоцене. Точнее будет, впрочем, сказать, что в плейстоцене глобальные потепления сменялись не менее глобальными оледенениями примерно раз десять за миллион лет, да и в голоцене потепление не было таким уж равномерным. Эти климатические изменения привели к тому, что густые леса, занимавшие громадные территории Африки большую часть миоцена, постепенно отступали, давая место редколесьям и саваннам.

Вероятно, уже накалипитекам пришлось столкнуться с этим вызовом, а их потомки, жившие в течение нескольких миллионов лет после них, вынуждены были искать возможные решения проблемы экологической ниши. Собственно, вариантов было ровно три... Можно было отступать вместе с лесом, приспособливаясь жить в том, что от него оставалось. Этот путь, скорее всего, выбрали многие, в том числе и предки современных шимпанзе. Можно было оставаться на опушке леса, пытаясь совместить древесный и наземный образ жизни – на самом деле, это была попытка «оставить все, как было» в стремительно сокращавшейся, но такой привычной среде обитания. Наконец, отдельные группы могли полностью перейти в саванны и вступить на еще не проторенную приматами дорогу. Скорее всего, множество различных

²⁹ См., например, Дробышевский С., Достающее звено. Кн. 1, 2. М., Аст: Corpus, 2017.

групп в течение миллионов лет выбирали между вторым и третьим вариантом, и насколько окончательным был их выбор, сказать затруднительно. Однако линия, ведущая к человеку, начинается именно с самых бесстрашных и решительных, перешедших к жизни в саванне.

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.