

Ричард Докинз. Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной

Как работает естественный отбор? Является ли он достаточным объяснением сложности живых организмов? Возможно ли, чтобы слепая, неуправляемая сила создала столь сложные устройства, как человеческий глаз или эхолокационный аппарат у летучих мышей? Еще Дарвин убедительно ответил на эти вопросы, а наука с каждым новым десятилетием предоставляет все больше доказательств его правоты, но многие по-прежнему в ней сомневаются. Книга знаменитого английского биолога, популяризатора науки и борца с креационизмом [Ричарда Докинза](#) «Слепой часовщик» защищает эволюционный взгляд на мир и развенчивает мифы, существующие вокруг дарвиновской теории.

Ричард Докинз. Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной. – М.: АСТ: CORPUS, 2015. – 496 с.



Глава 1. Объясняя самое невероятное

Сложные объекты, где бы они ни находились, заслуживают того, чтобы их объясняли совершенно по-особому. Нам хочется понять, как они возникли и почему так сложны. При этом объяснение не подходит для «простых» вещей, к которым я отношу, например, скалы, облака, реки, галактики и кварки. Они – предмет изучения физики. А шимпанзе, собаки, летучие мыши, тараканы, люди, черви, одуванчики, бактерии и пришельцы из других миров находятся в ведении биологии.

Биология – наука о замысловатых предметах, выглядящих так, как будто они были разработаны для какой-то цели. А физика изучает простые вещи, непохожие на заранее спроектированные. Компьютеры или автомобили тоже сложно устроены и, несомненно, разработаны с определенной целью. В этой книге они однозначно будут считаться биологическими объектами. Машины – это непосредственный продукт жизнедеятельности; свою сложность и организованность они взяли от живых существ и свидетельствуют о наличии на планете жизни не менее красноречиво, чем окаменелости, скелеты или трупы.

Поведение физических, небологических объектов настолько простое, что его можно описать при помощи существующего математического аппарата – вот почему в книгах по физике полно математики. Никто пока еще не придумал математику, которая могла бы полностью описать структуру и поведение такого объекта, как физик или хотя бы как одна из его клеток. Все, на что мы способны, – это понять некоторые общие принципы того, как функционируют живые объекты и почему они вообще существуют.

Воспользуемся аналогией: самолет построили люди, и потому в процессе его возникновения нет ничего принципиально непостижимого для нас. Методичное соединение частей в соответствии с целенаправленным замыслом – это нечто нам известное и понятное из собственного опыта.

Ну а как насчет наших организмов? Подобно самолету, каждый из нас является машиной, только гораздо более сложной. Были ли мы тоже спроектированы на чертежной доске, были ли наши части собраны воедино искусным механиком? Ответ: нет. Когда Чарльз Дарвин впервые объяснил суть дела, многие люди не захотели или не смогли понять его. На протяжении всей истории человечества вплоть до середины XIX в. почти каждый твердо верил в противоположное – в теорию Разумного Создателя.

Часовщика для заглавия этой книги я позаимствовал из знаменитого трактата, написанного богословом XVIII столетия [Уильямом Пейли](#). Его труд «Естественная теология, или Доказательства существования Бога и Его атрибутов, собранные из наблюдений за природой», опубликованный в 1802 г., представляет собой самое известное изложение так называемого телеологического доказательства – неизменно наиболее впечатляющего из аргументов в пользу бытия Бога.

Доводы Пейли изложены с искренним пылом и демонстрируют прекрасную осведомленность автора в современной ему биологии, но они ошибочны – изумительно, великолепно ошибочны. Вопреки очевидному единственным часовщиком природы являются слепые силы физики – хотя и приложенные очень особенным образом. Настоящий часовщик способен к предвидению: он разрабатывает шестеренки и пружины и продумывает их взаимное расположение, держа в уме будущую цель. Естественный отбор – слепой, бессознательный, автоматический процесс, открытый Дарвином и объяснивший нам существование и кажущуюся преднамеренной форму всех живых существ, – не держит в уме никакой цели. Если и можно сказать, что в природе он играет роль часовщика, то часовщик этот – *слепой*.

Сложные объекты обладают тем или иным предопределенным свойством, приобрести которое благодаря чистой случайности было бы крайне маловероятно. Одним из таких предопределенных свойств является умение избегать гибели. Будучи предоставлено самому себе, тело стремится прийти в состояние равновесия с окружающей средой. Если бы живые организмы активно не сопротивлялись, они в конечном итоге слились бы с окружающей средой. И это как раз то, что ожидает их после смерти.

Если мы хотим понять, как работает искусственный аппарат или живой организм, нам нужно изучить его составные части и то, каким образом они взаимодействуют друг с другом. Если существует некий сложный объект, еще нами не понятый, мы сможем объяснить его через его более простые детали, уже доступные нашему пониманию. Обычно, какой уровень сложной организации ни возьми, для получения удовлетворительного объяснения достаточно сойти на один два этажа вниз и не более.

Для тех, кто любит всякие «измы», мой подход к пониманию того, как все работает, вероятно, стоит назвать «иерархическим редукционизмом». Если обычный редукционизм пытается объяснить сложные вещи непосредственно через наименьшие их составные части, или даже просто как сумму этих частей, иерархический редукционист для объяснения любого сложного объекта, на каком бы конкретном уровне организации тот ни находился, использует объекты, расположенные только на одну ступень ниже.

Каким образом сложный объект вообще мог возникнуть? Сложный объект – это то, что мы не склонны воспринимать как нечто само собой разумеющееся, поскольку он слишком «невероятен». Он не мог появиться на свет в силу единичной случайности. Мы будем объяснять его возникновение постепенными накапливающимися пошаговыми преобразованиями более простых исходных объектов, достаточно примитивных для того, чтобы возникнуть случайно.

Глава 2. Превосходное устройство

Орган или тело можно назвать хорошо сконструированными, если они обладают неккими свойствами, которые им мог бы придать толковый инженер ради выполнения какой-то осмысленной задачи. Перед летучими мышами стоит проблема: как ориентироваться в темноте? Слепые люди, даже не осознавая этого, для обнаружения препятствий используют эхо своих шагов и прочих звуков. Еще до того, как это выяснилось, инженеры уже создавали приборы, работающие на том же принципе, – к примеру, чтобы измерить глубину моря под кораблем. Стоило изобрести эту методику, как ее применение разработчиками оружия для обнаружения подводных лодок стало только вопросом времени. В ходе Второй мировой обе воюющие стороны во многом полагались на такие устройства –

например, на те, что известны под кодовыми названиями Sonar и Radar. Рукокрылые, а точнее естественный отбор, работавший над рукокрылыми, отладили этот метод на десятки миллионов лет раньше, и их «радар» обеспечивает распознавание объектов и навигацию столь великолепно, что инженеру остается лишь неметь от восхищения.

Чем выше звук, тем более точным будет сонар. Большинство летучих мышей действительно пользуются чрезвычайно высокими звуковыми сигналами – слишком высокими, чтобы люди могли их услышать, то есть ультразвуковыми.

В недавно вышедшей книге «Вероятность Бога» епископ Бирмингемский Хью Монтефиоре, говоря о человеческом глазе, задает риторический вопрос (подразумевающий отсутствие ответа): «Как мог столь сложный орган возникнуть в ходе эволюции?» Это не аргумент, а просто признание в собственном недоверии. По моему мнению, такое интуитивное недоверие, которое мы все склонны испытывать, когда речь заходит о том, что Дарвин называл органами исключительной сложности и совершенства, имеет двойную основу. Во первых, нам не хватает интуитивного понимания того, какое необъятное время имеется в распоряжении у эволюции. У глаз для развития было несколько сотен миллионов лет. Подумайте для сравнения об изменениях, произведенных человеком за куда более короткий срок при селекции собак. За какие-то сотни, самое большее тысячи, лет был проделан путь от волка до пекинеса, бульдога, чихуахуа и сенбернара.

Вторая причина, почему нам кажется неправдоподобной эволюция таких сложных органов, как глаз человека или ухо летучей мыши, – это наше интуитивное обращение к теории вероятностей. Не следует приравнивать естественный отбор к так называемой случайности. Мутации действительно случайны, а вот естественный отбор – совсем наоборот.

Глава 3. Накопление небольших изменений

Накапливающий отбор – явление, не имеющее со случайностью ничего общего. При одноступенчатом отборе отбираемые или сортируемые объекты – будь то камешки на пляже или что-то другое – отбираются раз и навсегда. А при отборе накапливающим они «размножаются» – ну или каким-то иным способом результаты одного отсеивания оказываются материалом для другого, следующего отсеивания, результаты которого опять «проходят через сито», и так далее до бесконечности. Объекты подвергаются отбору или систематизации в течение многих следующих друг за другом «поколений». Итоги отбора в одном поколении являются отправной точкой для отбора в следующем поколении, и так много поколений подряд.

Вероятность перейти от одного состояния к другому методом случайного отбора ничтожно мала. Например, молекула гемоглобина состоит из четырех аминокислотных цепочек, переплетенных между собой. Возьмем только одну из них. Она образована 146 аминокислотами. В живых организмах обычно встречается 20 разных типов аминокислот. Число способов, которыми можно соединить 20 различных элементов в цепь длиной в 146 звеньев, невероятно велико; Азимов назвал его «гемоглобиновым числом». Его несложно подсчитать, но вот вообразить затруднительно. Первым звеном из 146 может оказаться любая из 20 допустимых аминокислот. Вторым тоже. Следовательно, для цепочек, состоящих из двух звеньев, количество возможных вариантов равняется 20×20 , то есть 400. Число возможных типов цепочки из трех звеньев будет $20 \times 20 \times 20$, что равняется 8000. Чтобы узнать, сколько может быть построено различных цепочек из 146 звеньев, надо 146 раз помножить двадцатку саму на себя. Полученное число будет ошеломляюще громадным. Это (приблизительно) единица со 190 нулями после нее! И только один из этого множества вариантов – наш гемоглобин. Вот сколь ничтожен шанс получить его благодаря удачному стечению обстоятельств.

Однако, при накапливающим отборе путем незначительных последовательных изменений вероятность эволюционного развития значительно возрастает. Я создал компьютерную модель эволюции с 9 генами. На каждом шаге эволюции мог мутировать только один ген. Потребовалось всего 28 поколений мутации, чтобы из точки получить насекомое (рис. 1).

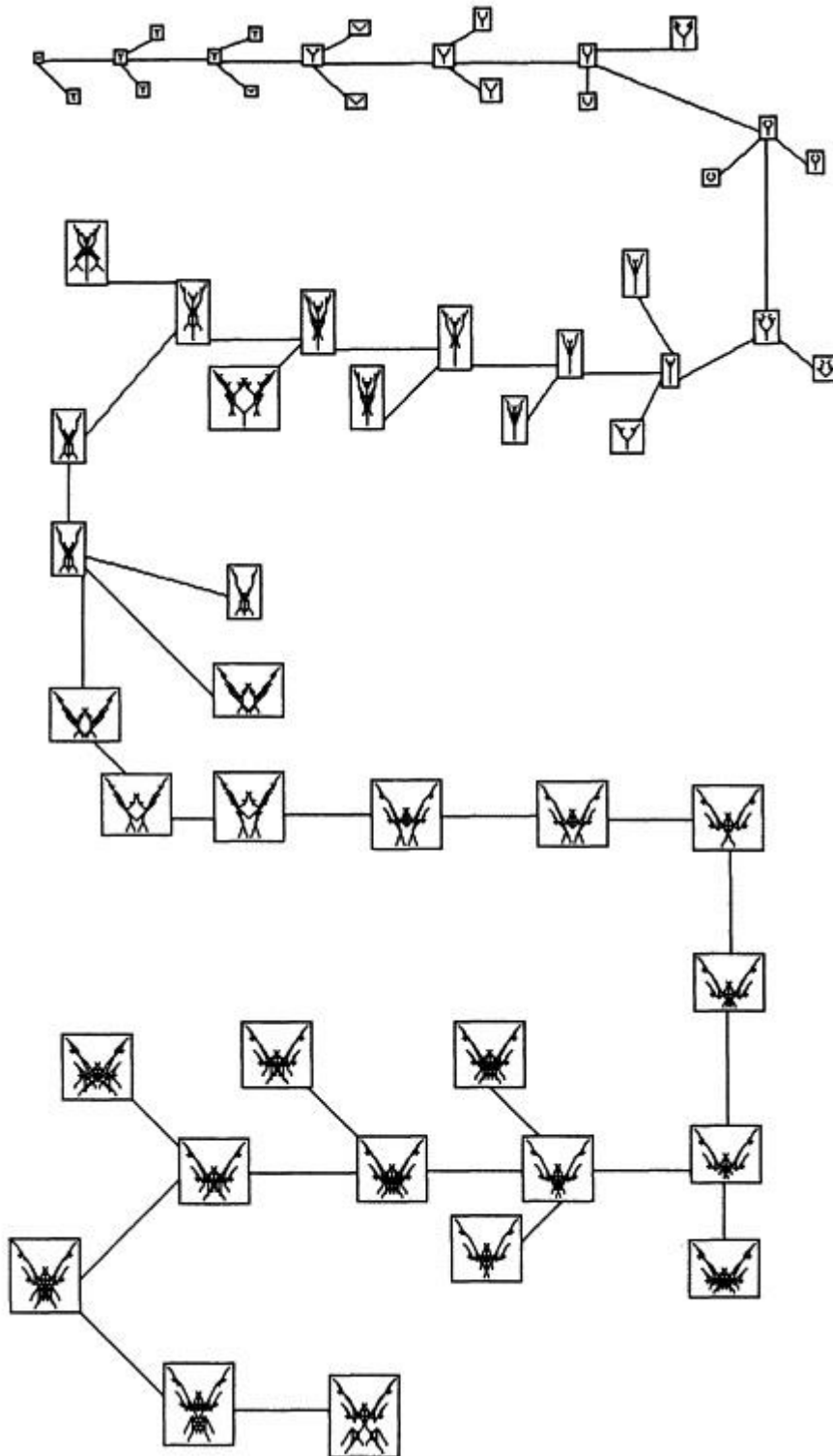


Рис. 1. Компьютерной модели потребовалось всего 28 шагов эволюции для перехода от точки к насекомому

Глава 4. Прокладывая маршруты через зоологическое пространство

Многим людям кажется затруднительным поверить в то, что сложно устроенные и хорошо соответствующие своему назначению объекты с большим количеством взаимодействующих друг с другом элементов, такие как глаз – излюбленный пример Пейли, могли возникнуть из простейших исходных структур вследствие непрерывного ряда постепенных преобразований.

Мог ли человеческий глаз возникнуть непосредственно из отсутствия глаза, в один присест? Нет. Мог ли человеческий глаз возникнуть непосредственно из чего-то, слегка от него отличного (назовем это что то X)? Да. Существует ли такой непрерывный ряд из X, который соединял бы современный

человеческий глаз с состоянием его полного отсутствия? Да. Может ли быть так, что каждый член в нашем ряду гипотетических X, связывающем человеческий глаз с отсутствием какого бы то ни было глаза, возник благодаря случайной мутации своего предшественника? Да. Может ли каждый икс в нашем ряду, связывающем человеческий глаз с отсутствием какого бы то ни было глаза, функционировать достаточно хорошо, чтобы способствовать выживанию и размножению своего обладателя? Да.

Например, видеть 5% от того, что видите вы или я, несоизмеримо ценнее, чем вообще не видеть. Даже однопроцентное зрение лучше, чем полная слепота. А 6% лучше 5%, 7% лучше 6% и т. д. – плавно, последовательно. То, что каждый орган или механизм, который мы видим в живой природе, возник в результате плавного перехода через зоологическое пространство, где каждая промежуточная стадия способствовала выживанию и размножению, – мысль совершенно правдоподобная.

В «Происхождении видов» Дарвин писал: «Если бы можно было показать наличие такого сложно устроенного органа, который не мог сформироваться в ходе многочисленных последовательных незначительных модификаций, моя теория потерпела бы полный крах».

У нас немало оснований поразиться могуществу естественного отбора при виде тех многочисленных примеров, реально существующих в живой природе, когда независимые линии эволюции, берущие свое начало далеко друг от друга, производят впечатление сходящихся в одной точке. Взглянув повнимательнее, мы обнаруживаем, что совпадение неполное. Эти линии эволюции выдают свою независимость друг от друга множеством мелочей. Например, глаза осьминогов очень похожи на наши, однако в их случае проводы, ведущие от фотоэлементов, не торчат по направлению к свету, как у нас. В этом смысле у осьминогов глаза устроены более «разумно». Они пришли к похожему результату, хотя и начали совершенно из другой точки, о чем свидетельствуют детали, подобные этой. Основная идея такова: если устройство достаточно хорошо для того, чтобы возникнуть однажды, значит, его принцип достаточно хорош, чтобы возникнуть дважды – в разных краях животного царства, начиная эволюцию с разных отправных точек.

Южная Америка, Африка и Австралия когда-то были одним континентом, но разошлись около 100 млн. лет назад. И на всех этих континентах возникли схожие животные, использующие похожие принципы для выживания. Но не полностью идентичные, что еще раз подтверждает различные эволюционные маршруты.

Глава 5. Власть и архивы

Еще совсем недавно, спроси вы почти любого биолога, чем живые существа отличаются от неживых, он рассказал бы вам об особом веществе, называемом протоплазмой. Протоплазма не была похожа на все остальные вещества, она была живой, вибрирующей, пульсирующей и «раздражимой» (что на языке школьных учительниц означает «чувствительной»). Теперь это слово нигде не увидишь и не услышишь. Оно почilo в бозе вместе с флогистоном и всемирным эфиром. В веществах, из которых состоят живые организмы, нет ничего особенного. Живые существа, как и все остальное, представляют собой сочетания молекул.

Особенное только то, что сочетания эти гораздо более сложно организованы, чем в случае неживых предметов, и сборка этой сложной организации производится путем следования программам – целому своду правил развития, который организмы носят внутри самих себя в ДНК. В основе любого живого существа лежит не пламя, не теплое дыхание и не «искра жизни», а информация, текст, предписания.

Основным требованием к развитой информационной технологии является наличие некоего носителя информации с большим количеством ячеек памяти. Свойством каждой такой ячейки должна быть способность всегда находиться в одном из строго определенного числа состояний. Во всяком случае, это справедливо для той цифровой информационной технологии, которая господствует в нашем рукотворном мире. Существует и альтернативный вид информационных технологий, основанный на аналоговой информации. Информация, записанная на обычной грампластинке, аналоговая. Она хранится в виде волнообразной бороздки.

Информационная технология генов – цифровая. Этот факт открыл в прошлом веке Грегор Мендель, хотя вряд ли он сформулировал бы его таким образом. Мендель доказал, что наследственность наших родителей не смешивается в нас. Наследственную информацию мы получаем в виде дискретных частиц. Когда речь идет о любой определенной частице, то мы либо унаследовали ее, либо нет. Все наследуемые частицы не соединяются друг с другом, а только перетасовываются при каждом переходе из одного поколения в следующее, оставаясь при этом обособленными и независимыми.

Различие между смешанной и дискретной наследственностью сыграло важную роль в истории нашего понимания эволюции. Во времена Дарвина все (за исключением Менделя, который сидел запершись в своем монастыре и, к сожалению, остался незамеченным до самой своей смерти) считали наследование смешанным.

Р.Э. Фишер и его коллеги доказали, что дарвиновский отбор возможен, а эволюционным изменением следует считать изменение относительной частоты встречаемости отдельных наследственных частиц или генов, каждый из которых либо присутствует в данном конкретном организме, либо нет.

Основной носитель информации в семенах ивы, муравьях и вообще во всех живых клетках имеет не электронную, а химическую природу. В данном случае используется способность некоторых типов молекул к «полимеризации», то есть к объединению в протяженные цепи какой угодно длины. Если цепь состоит из двух видов молекул, то ничто не мешает обозначить их как 1 и 0 – при условии что цепь достаточно протяженна – хранить на ней любое количество информации любого сорта. Те полимеры, которые используются для этой цели в живых клетках, называются полинуклеотидами. Две основные разновидности полинуклеотидов сокращенно называются ДНК и РНК. Обе представляют собой цепочки из небольших молекул, называемых нуклеотидами. Как у ДНК, так и у РНК цепи гетерогенные, состоящие из нуклеотидов четырех разных типов. Тут то, разумеется, и открывается возможность для хранения информации. Информационная технология живой клетки использует не два различных состояния, 1 и 0, а целых четыре, которые мы можем условно обозначить как А, Т, Ц и Г.

Информационной емкости одной человеческой клетки достаточно для того, чтобы вместить Британскую энциклопедию, все 30 томов, три или четыре раза с лишним. Как ни удивительно, но на самом деле в клетке – человеческой, скажем, – используется, по видимому, не более 1% генетической информации, что примерно соответствует одному тому Британской энциклопедии. Зачем нужны остальные 99%, никому не известно.

Информация с ДНК может считываться миллионы раз, но записывается лишь однажды – в момент зарождения той клетки, в которой эта ДНК находится. При каждом клеточном делении ДНК удваивается. Порядок нуклеотидов А, Т, Ц и Г добросовестно воспроизводится в каждой новой клетке. Когда происходит зачатие нового индивидуума, в его ДНК «отжигается» новый и уникальный набор данных, который останется с ним на всю жизнь и будет скопирован во все клетки его организма (за исключением половых клеток, в каждую из которых, попадет только половина его ДНК, выбранная наугад).

ДНК организована в нитчатые структуры, называемые хромосомами. Все мы, люди, обладаем одинаковым набором адресов ДНК, но содержимое этих адресов может быть разным. Вот основная причина того, почему мы все не похожи друг на друга. У организмов других видов набор адресов не такой. Например, у шимпанзе 48 хромосом, а не 46, как у нас. «Адреса ячеек» по разные стороны межвидового барьера не соответствуют друг другу, и потому сравнивать их содержимое адрес за адресом, строго говоря, невозможно. Тем не менее у таких близкородственных видов, как шимпанзе и человек, имеются настолько большие общие куски ДНК с одинаковой последовательностью содержимого, что нам, бесспорно, позволительно считать эти куски по сути идентичными друг другу, хотя применить к обоим видам абсолютно одну и ту же систему адресации мы и не можем. Определяющей особенностью вида является то, что ДНК всех его представителей имеет одну и ту же систему адресации. Можно сказать, что все представители вида обладают одинаковым количеством хромосом и что любое конкретное местоположение на какой-либо хромосоме будет у всех представителей одного вида обозначаться одним и тем же номером. В пределах вида может различаться только содержимое адресов, но не сами адреса.

Все клетки организма содержат одни и те же гены, и потому может показаться странным, что сами эти клетки не похожи друг на друга. Дело тут в том, что в клетках каждого типа считается свой, специфический набор генов, а все остальные гены бездействуют.

Фенотипическими эффектами называются воздействия, оказываемые ДНК на организм: на цвет глаз, курчавость волос, склонность к агрессии и тысячи других признаков. Первые этапы своего воздействия ДНК осуществляет в местном масштабе: считываясь в виде РНК и транслируясь в белковые цепочки, которые затем влияют на строение клетки и на режим ее работы. Это один из двух способов, которыми может передаваться информация, заключенная в последовательности ДНК. Другой способ – продублировать ее в новой нити ДНК.

Между этими двумя способами – вертикальной и горизонтальной передачей заложенной в ДНК информации – имеется основополагающее различие. Вертикально информация переносится в ДНК тех клеток (из которых образуются другие клетки), из которых в конечном итоге образуются сперматозоиды и яйцеклетки. Так она передается новому поколению, а затем, снова по вертикали, неопределенному числу последующих поколений. Эту ДНК я буду называть «архивной». Она потенциально бессмертна. Непрерывный ряд клеток, по которому путешествует архивная ДНК, называется зародышевым путем или зародышевой линией. Зародышевая линия – это группка тех клеток организма, которые являются предками сперматозоидов или яйцеклеток, а значит, и предками последующих поколений. Кроме того, ДНК передается в стороны, или горизонтально, – в ДНК клеток, не относящихся к зародышевой линии, таких как клетки печени или кожи. Далее – в РНК, затем в белок и во всевозможные воздействия на развитие эмбриона, а следовательно, и на форму и поведение взрослого организма.

Неодинаковый успех соперничающих ДНК при вертикальной передаче по архивам вида – это и есть естественный отбор. Под «соперничающими ДНК» имеются в виду альтернативные варианты содержимого одних и тех же адресов в хромосомах данного вида. Некоторые гены сохраняются в архивах более успешно, чем их соперники. И хотя в конечном счете «успех» – это вертикальная передача по архивам вида, тем не менее критерием успеха обычно является действие, которое гены оказывают на организмы при боковой передаче. Предположим, например, что у тигров встречается некий особый ген, горизонтальное распространение которого влияет на клетки челюстей таким образом, что зубы получаются чуть более острыми, чем у носителей гена соперника. Тигр с такими сверхострыми зубами сможет убивать добычу эффективнее, чем обычный тигр. Следовательно, он оставит больше потомства. Следовательно, он передаст по вертикали больше копий гена, делающего зубы более острыми.

К чему же все это нас приводит? К самой главной правде о жизни на Земле. Истина эта заключается в том, что живые организмы существуют для пользы ДНК, а не наоборот. По сравнению с нашими короткими жизнями информация, которую несут молекулы ДНК, может считаться практически вечной.

Какой же необходимый компонент должен появиться на безжизненной планете вроде молодой Земли, чтобы дать ей шанс ожить? Это не дух и не ветер, не эликсир и не снадобье. Это вообще не вещество, это способность – способность к саморепликации. Вот она, главная составляющая накапливающего отбора: каким-то образом под действием обычных законов физики должны появиться на свет самокопирующиеся объекты, или, как я буду их называть, репликаторы. Это может быть все что угодно, с чего делаются копии, хотя в современной живой природе роль репликаторов практически полностью присвоили себе молекулы ДНК. Думается, что первые репликаторы на нашей планете были другими. Невероятно, чтобы готовая молекула ДНК могла возникнуть просто так, на ровном месте, без помощи других молекул, обычно не встречающихся нигде, кроме живых клеток. Первые репликаторы были, скорее всего, намного проще и грубее.

Любое влияние мутации гена на его способность самореплицироваться естественный отбор сочтет законным. Это совершенно просто и восхитительно произвольно и непреднамеренно. Что то подобное будет почти что неизбежным, стоит только возникнуть основополагающим компонентам накапливающего отбора: репликации, неточности и власти.

Глава 6. Происхождение и чудо

Те события, которые мы обычно называем чудесными, не сверхъестественны, а лишь являются частью спектра более или менее невероятных естественных событий. Существуют такие возможные события, ожидать которых не имеет смысла – столь они невероятны. Но мы не можем быть в этом уверены, пока не произведем необходимых расчетов. А чтобы произвести эти расчеты, нам необходимо знать, сколько времени или, говоря шире, сколько попыток есть у данного события на то, чтобы случиться. При бесконечном количестве времени или бесконечном числе попыток произойти может все что угодно. Подкреплять эту мысль я собираюсь при помощи конкретного примера. Речь идет о проблеме возникновения жизни на Земле.

Ключевым элементом всех современных объяснений жизни является накапливающий отбор. Он объединяет ряд допустимых случайных событий в такую неслучайную последовательность, конечный результат которой создает впечатление очень большой удачи. Накапливающий отбор – это разгадка, но он должен был как то начаться, и нам никуда не деться от необходимости постулировать одноступенчатое случайное событие, стоящее у его истоков.

Накапливающий отбор может порождать сложность, в то время как одноступенчатый отбор на это не способен. Но накапливающий отбор не может начать свою работу без наличия некоего базового комплекта механизмов репликации и при отсутствии у репликаторов «рычагов власти», а известные нам механизмы репликации столь сложны, что никак не могли возникнуть иначе, кроме как путем накапливающего отбора! Некоторые люди видят тут главный изъян всей теории слепого часовщика.

Назовем вероятность появления жизни на случайно выбранной планете, сколь бы низкой эта вероятность ни была, ВСЗ – вероятность самопроизвольного зарождения. Можно сказать, что максимально допустимое количество удачи для правдоподобной теории возникновения жизни должно составлять $1 \text{ к } N$, где N – число подходящих планет во Вселенной. Вероятно, во Вселенной существует по меньшей мере 10^{20} планет, более менее подходящих для возникновения жизни. Давайте считать эту вероятность максимальной верхней границей той степени случайности, которую нам позволяет допустить подобная аргументация. Мое субъективное ощущение таково, что, стоит лишь накапливающему отбору заработать как следует, дальше – для последующей эволюции жизни и интеллекта – нам потребуется относительно малая доля удачи. Накапливающий отбор, если он уже начался, представляется мне силой достаточно могущественной, чтобы возникновение разумной жизни стало если не неизбежным, то очень вероятным.

Какую же теорию возникновения жизни мне взять в качестве показательного примера? В большинстве учебников явное предпочтение отдается семейству теорий об органическом «первичном бульоне». Но я предложу теорию «неорганических минералов», впервые выдвинутую 20 лет назад химиком из Глазго Грэмом Кернсом-Смитом. В соответствии с ней современный аппарат воспроизводства ДНК – это выскочка, недавний узурпатор, перехвативший роль основного репликатора у более раннего и топорного предшественника. Первый механизм репликации должен был быть достаточно прост, чтобы возникнуть тем путем, которому я дал название «одноступенчатый отбор». Первые репликаторы могли быть кристаллами или глиной.

И теория Кернса-Смита, и теория первичного бульона кажутся нам слегка надуманными и невероятными. Вот почему мы ощущаем естественное желание отвергнуть их. Но не будем забывать, что «мы» – это существа, чей мозг приспособлен считать допустимыми те риски, которые занимают крошечный отрезок, выглядящий как точка на левом краю математического континуума исчисляемых рисков. Наши субъективные суждения о том, что такое «наверняка», не имеют отношения к тому, что произойдет наверняка на самом деле. У инопланетянина, живущего миллион столетий, субъективное суждение на этот счет может во многом не совпасть с нашим. Такое событие, как возникновение первой способной к самоудвоению молекулы, постулируемое некоторыми химиками, он сочтет вполне возможным, в то время как нам, экипированным эволюцией для того, чтобы действовать в мире, который просуществует лишь несколько десятков лет, оно покажется невообразимым чудом.

Если бы возникновение жизни было событием по нашим повседневным человеческим меркам вероятным, тогда на многих планетах, находящихся в зоне досягаемости радиосигнала, радио было бы уже изобретено достаточно давно, чтобы за те десятилетия, в течение которых мы можем улавливать радиосообщения из космоса, мы уловили хотя бы одно. Если какая-либо теория о

возникновении жизни будет достаточно «правдоподобна» для того, чтобы удовлетворять нашим субъективным представлениям о правдоподобии, тогда она окажется слишком «правдоподобной», чтобы быть в состоянии объяснить всю ту безжизненность, какую мы наблюдаем во Вселенной. В соответствии с этим та теория, которую мы ищем, просто обязана казаться неправдоподобной нашему ограниченному воображению, привязанному к Земле и к нашей короткой жизни.

Глава 7. Созидательная эволюция

Иногда люди думают, что естественный отбор – сила исключительно отрицательная, способная только устранять уродцев и неудачников, но никак не создавать сложность, красоту и эффективность конструкции. И действительно, естественный отбор способен только отнимать, однако мутации могут и кое что добавить. Действуя сообща в геологическом времени, естественный отбор и мутации могут порой давать начало процессам, имеющим больше общего со сложением, чем с вычитанием. Происходит это главным образом двумя способами. Первый носит название «коадаптация геномов», а второй известен как «гонка вооружений». Или другими словами, «Коэволюция» и «Гены в окружении других генов».

Все эмбриональное развитие – это в каком-то смысле совместное предприятие, в котором принимают участие тысячи генов. Благодаря общему сотрудничеству генов развивающегося организма образуется целый зародыш. И вот ключ к пониманию того, каким образом осуществляется подобное сотрудничество. При естественном отборе гены всегда отбираются по своей способности процветать в той среде, в которой находятся. Под средой мы зачастую имеем в виду окружающий мир – хищников и климат. Но, возможно, с точки зрения каждого отдельно взятого гена самой важной частью его окружения являются все другие гены, с которыми ему приходится встречаться.

Одна из важнейших характеристик благоприятного или неблагоприятного «климата» для гена – это те другие гены, которые уже являются многочисленными в популяции и потому могут с большой вероятностью оказаться с ним внутри одного организма. А поскольку то же самое, очевидно, верно и для любого из этих «других» генов, значит, мы будем наблюдать, как команды генов эволюционируют в направлении совместного решения проблем. Сами по себе гены не эволюционируют: они либо выживают, либо не выживают в генофонде, и все. Эволюционирует только их «команда». Другие команды могли бы справляться с теми же задачами не хуже, а то и лучше. Но, как только одна из команд начинает преобладать в генофонде вида, она тем самым автоматически получает преимущество.

Те 10 трлн. клеток, из которых состоит каждый из нас, принято подразделять на 210 (чуть больше или чуть меньше, в зависимости от вкуса того, кто классифицирует) различных типов, построенных одним и тем же набором генов. Однако в клетках разного типа включаются разные гены из этого набора. Именно здесь кроется причина того, почему клетки печени отличаются от клеток мозга, а клетки костной ткани непохожи на мышечные клетки. Большинство тех качеств организма, что мы можем видеть невооруженным глазом, являются так называемыми эмерджентными свойствами. Эти свойства, присущие организменному уровню, возникают благодаря взаимодействиям между клетками. Организм работает как единое целое, и мы можем сказать, что гены влияют на весь организм, однако каждая копия каждого отдельно взятого гена оказывает свое непосредственное влияние только на ту клетку, внутри которой находится.

Гонки вооружений существуют между хищниками и их добычей, паразитами и их хозяевами и даже – хотя это материя тонкая, и я не буду обсуждать ее здесь – между мужскими и женскими особями одного и того же вида.

Гонка вооружений происходит в эволюционном масштабе времени, а не на протяжении жизни отдельных особей. Суть ее сводится к тому, что в каком-то ряду поколений (скажем, у добычи) идет усовершенствование оснащения, необходимого для выживания, и происходит это как прямое следствие эволюции оснащения в другом ряду поколений (скажем, у хищников). Гонка вооружений начинается всегда, когда животным приходится иметь дело с противниками, тоже способными улучшаться в ходе эволюции. Я считаю гонку вооружений явлением исключительной важности, потому что во многом именно она добавляет эволюции столь присущий ей элемент «прогрессивности». Одна из сторон становится лучше по причине улучшения другой стороны. И наоборот. В масштабе веков и тысячелетий этот процесс закручивается в порочную спираль.

При этом нет никаких особых причин ожидать, что одна из противоборствующих сторон в гонке вооружений будет стабильно побеждать или, наоборот, проигрывать. Гонка вооружений в своем чистом виде предполагает, что в том, что касается доли успешных попыток, прогресс будет равен нулю. Явлению, когда коэффициент успеха остается неизменным независимо от того, насколько велик технический эволюционный прогресс, американский биолог Ли ван Вален дал запоминающееся название «эффект Черной королевы». Как вы помните, в Зазеркалье Черная королева схватила Алису за руку и потащила ее за собой; они бежали все быстрее и быстрее, однако, как бы быстро они ни бежали, обе продолжали оставаться на прежнем месте. Алиса была, понятное дело, озадачена и потому заметила: «У нас, когда долго бежишь со всех ног, непременно попадаешь в другое место». «Какая медлительная страна! – сказала Королева. – Ну а здесь, знаешь ли, приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте! Если же хочешь попасть в другое место, тогда нужно бежать по меньшей мере вдвое быстрее!» Это обычное свойство всех гонок вооружений, в том числе и человеческих: всем было бы лучше, если бы никто не усиливал свою позицию, но, как только кто-то начал усиливаться, все остальные не могут не последовать его примеру.

Симметричной называется такая гонка вооружений, которая происходит между противоборствующими сторонами, стремящимися приблизительно к одному и тому же. Гонка вооружений между лесными деревьями, борющимися за доступ к свету, – прекрасный пример. Потребности деревьев разных видов могут несколько различаться, но в том, что касается гонки вооружений все конкурируют за один и тот же ресурс. Эта гонка вооружений симметрична, поскольку природа успеха и неуспеха для обеих сторон одна и та же: в первом случае – доступ к солнечному свету, во втором – затененность.

В то же время гонка вооружений между гепардами и газелями является асимметричной. Это подлинная гонка вооружений, так как успех одной стороны здесь равносителен неуспеху для другой, но суть успеха или неуспеха здесь в каждом случае своя. Противоборствующие стороны «пытаются» делать совершенно разные вещи. Гепарды стремятся есть газелей. А газели не стремятся есть гепардов, они стремятся не быть съеденными. С эволюционной точки зрения асимметричные гонки вооружений интереснее симметричных, поскольку они с большей вероятностью могут давать начало чрезвычайно сложным системам защиты и нападения.

Аналогично и в гонке вооружений. После того как некоторое количество лет будет потрачено на упорное изобретательство в пику друг другу, текущие версии ракеты и системы противоракетной обороны достигнут очень высокого уровня сложности. Но в то же самое время – и тут мы вновь сталкиваемся с эффектом Черной королевы – нет никакой закономерной причины ожидать, что какая-либо из сторон гонки вооружений станет справляться со своими задачами успешнее, чем справлялась с ними тогда, когда гонка только начиналась.

Так же и в мире живой природы. Всегда, когда мы сталкиваемся с конечными результатами продолжительной асимметричной гонки вооружений, где достижения одной из сторон неизменно перекрывались точно подогнанными «антидотами» (но не соперниками) с другой, вряд ли стоит удивляться обнаружению сложных и замысловатых структур.

Чем же заканчивается гонка вооружений? Иногда она может закончиться тем, что одна из сторон вымрет, и тогда другая сторона, вероятнее всего, прекратит прогрессировать в этом конкретном направлении, а то и «повернет вспять» по причинам экономического характера. В других случаях экономическое давление может остановить гонку вооружений в некоей стабильной точке – стабильной даже несмотря на то, что одна из сторон в каком-то смысле навсегда останется победившей. Возможно, животные жертвы будут в итоге тратить на орудия защиты большую долю своего бюджета, чем хищники – на орудия нападения. Одна из причин такого финала резюмирована в басне Эзопа: «Заяц бежит быстрее, чем лиса, потому что он бежит ради своей жизни, а она – только ради обеда».

Глава 8. Взрывы и спирали

Инженеры находят плодотворным объединять целый ряд разнообразных явлений под общим названием «процессы с отрицательной обратной связью», а другой ряд разнообразных явлений – под общим названием «процессы с положительной обратной связью». И плодотворно это не только

благодаря какой-то туманной качественной аналогии, но и потому, что все эти процессы описываются одними и теми же математическими уравнениями. В химии типичным примером процессов с положительной обратной связью являются взрывы, и в повседневной речи мы употребляем эпитет «взрывной» по отношению ко всему, что выходит из под контроля. Одно из самых известных определений положительной обратной связи дано в Евангелии от Матфея: «Всякому имеющему дастся и приумножится, а у неимеющего отнимется и то, что имеет».

На мой взгляд, павлиний хвост несет на себе безошибочно узнаваемую печать положительной обратной связи. Он явно возник в результате бесконтрольного, неуправляемого взрыва, происшедшего в эволюционном масштабе времени. Так думал Дарвин, создавая свою теорию полового отбора. Половой отбор, как и многое другое в этой области знаний, ведет свое начало от Чарльза Дарвина. Отводя основную роль выживанию и борьбе за существование, Дарвин тем не менее отдавал себе отчет в том, что существование и выживание – всего лишь средства для достижения некоей цели. Эта цель – размножение. Фазан может дожить до преклонных лет, но если он не размножится, то не передаст свои признаки потомству. Отбор будет благоприятствовать тем признакам, которые обеспечат животному успех при размножении, а в борьбе за размножение выжить – это только полдела. Среди выживших успеха добьются те, кто будет наиболее привлекателен для противоположного пола.

Теперь, 50 лет спустя, нам понятно, что имел в виду Фишер, безапелляционно заявлявший: «Нетрудно видеть, что при полном отсутствии каких-либо сдерживающих факторов скорость эволюции будет пропорциональна уже достигнутому результату и, следовательно, будет расти с течением времени экспоненциально, или в геометрической прогрессии». Несомненно, он обосновывал это утверждение так же, как и Лэнд, который написал: «Таким образом, оба затрагиваемых подобным процессом признака, а именно развитие оперения у самца и сексуальное предпочтение, оказываемое самкой самцам с данным типом развития, должны усиливаться вместе, и – при отсутствии мощного давления отбора, направленного в противоположную сторону и сдерживающего этот процесс, – усиливаться с постоянно возрастающей скоростью».

Если критика прочих жанров искусства в той или иной мере затрагивает такие стороны, как стиль и мастерство исполнения, настроение, воздействие на эмоции, особенности художественной формы и т. п., то «популярная» музыкальная субкультура интересуется почти исключительно популярностью как таковой. Вполне очевидно, что в пластинке важно не то, как она звучит, а то, сколько народу ее покупает. Целая субкультура озабочена не чем иным, как рейтингами звукозаписей, называемыми «горячая десятка».

Глава 9. Пререкания о прерывистом

Информацию о видах животных, населявших Землю миллионы лет назад мы получаем благодаря ископаемым останкам. Дарвин и его последователи отдавали себе отчет в том, что, расположив все имеющиеся у нас ископаемые останки в хронологическом порядке, мы отнюдь не получим плавную последовательность едва заметных изменений. То есть долговременные эволюционные тенденции мы различить, конечно же, сможем. Но в геологической летописи эти изменения обычно выглядят резкими, а не плавными. Дарвин и большинство дарвинистов объясняли прерывистость геологической летописи ее несовершенством. С их точки зрения, полная коллекция ископаемых, если бы она имелась, демонстрировала бы постепенные, а не резкие преобразования. Но поскольку окаменение останков – это дело случая, а находка окаменелостей – тоже случайность, и едва ли не более редкая, в результате мы имеем некое подобие кинофильма, большинство кадров которого утрачены.

В 1972 году американские палеонтологи Найлз Эддридж и Стивен Джей Гульд выдвинули теорию прерывистого равновесия, в которой попытались объяснить имеющуюся картину совершенно иначе. Они исходили из гипотезы, что, возможно, на самом деле палеонтологическая летопись не такая уж и неполная. Возможно, наблюдаемые «пробелы» являются отражением каких-то реальных событий, а не просто досадным, но неизбежным следствием нехватки ископаемого материала. Что если, предположили Эддридж и Гульд, эволюция действительно двигалась резкими скачками, которые чередовались с продолжительными периодами «стазиса», когда в рассматриваемом ряду поколений никаких эволюционных изменений не происходило вообще?

В соответствии с их теорией «пробелы» – это отнюдь не досадные изъяны и малообъяснимые затруднения, а именно то, чего следует с уверенностью ожидать, если только мы принимаем общепризнанную неodarвинистскую теорию видообразования. «Переход» от предкового вида к виду потомку кажется нам резким и скачкообразным просто потому, что, глядя на серию ископаемых, обнаруженных в каком-либо одном месте, мы, весьма вероятно, наблюдаем не эволюционное, а миграционное событие – приход нового вида из другой географической области.

Теория катастроф – это предпринимавшаяся в XVIII и XIX столетиях попытка примирить креационистское мировоззрение с неудобными для него палеонтологическими данными. Катастрофисты полагали, что развитие живой природы, отчетливо наблюдаемое в геологической летописи, на самом деле является отражением ряда отдельных актов творения, каждый из которых заканчивался катастрофой и массовым вымиранием. Последней из таких катастроф считался библейский потоп.

Создатели теории прерывистого равновесия воспользовались майровским предположением, раздвигая его до пределов твердой уверенности в том, что «стазис» – другими словами, отсутствие эволюционных изменений – это нормальное состояние для вида. Они считают, что внутри крупных популяций существуют такие генетические силы, которые активно сопротивляются эволюционным преобразованиям. С точки зрения этих ученых, эволюционное изменение – редкое событие, неизменно сопутствующее видообразованию. По их мнению, эти два явления потому совпадают одно с другим, что географическое отделение маленьких, изолированных субпопуляций, при котором происходит формирование новых видов, является необходимым условием для того, чтобы силы, обычно противодействующие эволюции, были ослаблены или подавлены. Видообразование – это переворот, революция. Именно в этих периодах переворотов и сконцентрированы все эволюционные преобразования. На протяжении же большей части своей истории любой ряд поколений пребывает неизменным.

Глава 10. Единственное истинное древо жизни

Таксономия – это наука о классификации. Из наших представлений об эволюции следует то, что для всех существующих организмов можно составить только одно правильное генеалогическое древо и на нем основывать свою классификацию. Помимо своей уникальности такая система будет обладать еще одним замечательным свойством, которое я назову «идеальной вложенностью». Я буду называть эту систему так, как биологи называют самую строгую из ее разновидностей: кладистическая таксономия. В кладистической таксономии главным критерием распределения организмов по группам служит степень их родства или, другими словами, давность их происхождения от общего предка. Всех животных, произошедших от этого общего предка, называют амниотами. Организмы не могут быть совсем не родственными друг другу, поскольку практически наверняка жизнь в том виде, в каком мы ее знаем, зародилась на земле всего однажды.

Подлинная кладистическая таксономия является строго иерархической – это означает, что она может быть представлена в виде ветвящегося дерева, ветви которого никогда не сходятся вновь. Эту идею строгой иерархии можно представить и по-другому – в понятиях «идеальной вложенности». Мы можем взять большой лист бумаги, выписать на него названия любых групп животных и обвести кружком названия близкородственных групп. Например, крыса и мышь будут объединены в рамках одного маленького кружочка, обозначающего, что это близкие родственники, чей общий предок жил недавно. Другой такой маленький кружок объединит вместе морскую свинку и [капибару](#). Эти два кружка – крыса/мышь и морская свинка / капибара – попадут, в свою очередь, в один более крупный общий кружок, имеющий свое собственное название «грызуны», где им составят компанию бобры, дикобразы, белки и многие другие животные.

Получившаяся схема из кругов обладает важной особенностью: она является идеально вложенной. Никогда, ни в каком из случаев нарисованные нами окружности не пересекаются друг с другом. Это свойство идеальной таксономической вложенности не характерно ни для какой иной классификации: ни для книг, ни для языков, ни для типов почвы, ни для философских течений.

Проблема промежуточных форм является неизбежной, неотъемлемой частью любой таксономической системы за исключением тех, которые выводятся из эволюционной биологии. Однако, вся эта аргументация насчет того, что категории не будут размытыми только в том случае,

если классификация ограничится современными животными, основана на допущении, что эволюция не прерывиста, а идет с постоянной скоростью. Чем более плавным, постепенным представляется нам ход эволюции, тем более безнадежной нам должна казаться сама возможность применять такие понятия, как «птица» и «нептица», «человек» и «нечеловек» по отношению ко всем когда либо жившим животным.

Именно по этой причине пунктуалисты, особенно Найлз Эддридж, придают большое значение тому, чтобы считать понятие «вид» реальной «сущностью». Для того, кто не является пунктуалистом, это понятие поддается определению лишь постольку, поскольку неудобных промежуточных форм более не существует. Если крайний антипунктуалист посмотрит со своей точки зрения на всю эволюционную историю в целом, то он вообще не увидит там никаких обособленных «видов», один только смазанный континуум. Поскольку с пунктуалистской точки зрения почти вся жизнь вида проходит в неизменном состоянии стазиса и поскольку у видов имеются обособленные начало и конец, то для пунктуалиста правомерно говорить об определенной и поддающейся измерению «продолжительности жизни» вида. А с непунктуалистской точки зрения понятие «продолжительность жизни» к видам, в отличие от индивидуальных организмов, применяться не может.

Так что вряд ли стоит удивляться, что пунктуалисты склонны верить в существование своеобразного естественного отбора на видовом уровне, аналогичного традиционному дарвиновскому отбору, действующему на уровне индивидуальных организмов. А антипунктуалисты, напротив, скорее всего, будут рассматривать действие естественного отбора на уровне особи, но не выше. Идея «межвидового отбора» меньше придется им по вкусу, поскольку они не воспринимают виды как нечто обособленно существующее в геологических временных масштабах.

С помощью межвидового отбора можно объяснять, почему в некий определенный момент времени землю населяет тот, а не иной набор видов. Отсюда следует, что межвидовым отбором в принципе можно объяснять и изменение видового состава по мере того, как одни геологические эпохи уступают место другим – иначе говоря, изменения, происходящие с палеонтологической летописью. Но межвидовой отбор не является существенной силой при эволюции сложных механизмов живого. Самое большее, на что он способен, – это выбирать между несколькими вариантами сложных механизмов, уже созданных настоящим дарвиновским отбором.

Вернемся к систематике и ее методам. Я сказал, что кладистическая таксономия обладает преимуществом перед классификациями библиотечного типа в том смысле, что в природе имеется одна единственная, истинно иерархическая модель вложенности, которая ждет, когда ее откроют. К сожалению, тут мы сталкиваемся с практическими трудностями. Главной головной болью систематиков является эволюционная конвергенция. Можно видеть, как снова и снова в разных частях света биологи обнаруживают животных, похожих благодаря сходству в образе жизни на неродственных им животных с других континентов.

Как мы можем полагаться на классификацию, когда конвергентная эволюция – такой мастер убедительных подделок? Лично я смотрю на эти проблемы с оптимизмом главным образом потому, что на сцену вышли новые и эффективные методы молекулярной биологии. Словарь генов состоит из 64 слов, по три буквы в каждом. Хотя все формы жизни пользуются одним и тем же словарем, они составляют с его помощью отнюдь не одинаковые предложения. И это дает нам возможность рассчитать степень родства между организмами.

Молекулы, принадлежащие к одному типу, эволюционируют, судя по всему, примерно с одинаковой скоростью. А это значит, что количество различий между сопоставимыми молекулами двух животных – например, между человеческим цитохромом и цитохромом бородавочника – хороший показатель того, сколько времени прошло с тех пор, когда жил общий предок этих организмов.

При условии что молекулярные часы реально существуют – а судя по всему, каждый тип молекул действительно претерпевает примерно одно и то же количество изменений на миллион лет, – мы можем воспользоваться ими, чтобы датировать точки ветвления эволюционного древа. А если большинство эволюционных изменений на молекулярном уровне нейтральны, то систематикам несказанно повезло. Ведь это означает, что от проблемы конвергенции можно избавиться при помощи такого оружия, как статистика.

Основное положение, из которого исходят систематики, состоит в том, что чем близкородственнее виды, тем более сходными вариантами одного и того же молекулярного текста они будут обладать (рис. 2).

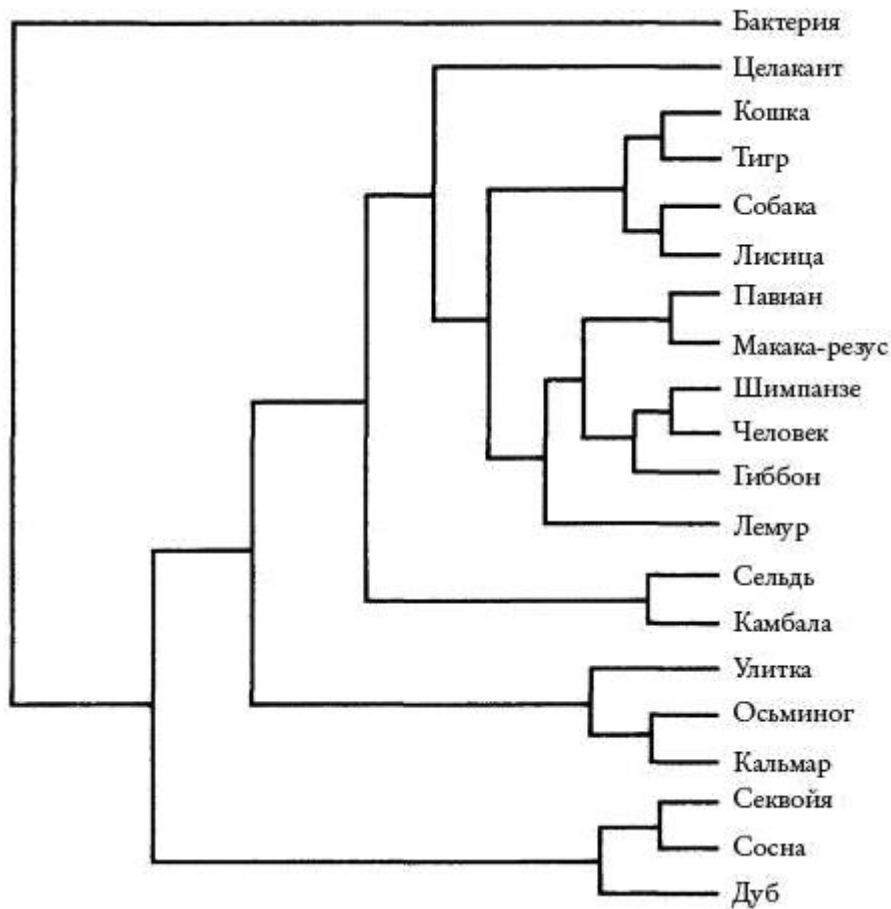


Рис. 2. Это генеалогическое древо является верным. Существует еще 8 200 794 532 637 891 559 374 способа систематизировать данные 20 организмов, и все они неправильные.

Мы можем систематизировать организмы снова и снова, каждый раз исходя из сравнения различных белков. Конвергентная эволюция – это, в сущности, особая разновидность совпадения. А совпадение – оно на то и совпадение, чтобы случаться однажды с большей вероятностью, нежели дважды, а дважды – с большей вероятностью, чем трижды. Чем больше молекул белка мы сравниваем, тем ничтожнее возможность случайных совпадений.

Глава 11. Обреченные противники

Существуют теории, которые не являются разновидностями дарвинизма, которые категорически возражают против самой его сути. Именно эти противники и будут предметом настоящей главы. К ним относятся различные варианты того, что обычно называют ламаркизмом, а также некоторые другие системы взглядов – например, «нейтрализм», «мутационизм» и креационизм, – которые время от времени предлагаются в качестве альтернатив дарвиновской теории естественного отбора. Когда надо выбирать между альтернативными теориями, первое, что приходит в голову, – это проверить факты.

Однако, вместо того чтобы рассматривать фактические доказательства за и против, воспользуюсь более кабинетным подходом. Я собираюсь доказать, что дарвинизм – это единственная из известных нам теорий, которая в принципе способна объяснить некоторые стороны такого явления, как жизнь. В случае моей правоты это означает, что, даже если бы у нас не было никаких фактических доказательств в поддержку теории Дарвина (хотя они, конечно же, есть), мы все равно имели бы полное право предпочесть ее любым теориям соперницам.

Теория Дарвина в принципе способна объяснить жизнь. Ни одна из других когда либо выдвигавшихся теорий на такое в принципе не способна. Чтобы доказать это, я собираюсь обсудить

все известные альтернативные теории – не с точки зрения доказательств за или против, а с точки зрения их принципиального соответствия поставленной задаче.

В первую очередь нам следует определиться с тем, что значит «объяснить» жизнь. Я хочу обратить внимание на одно особое свойство живых существ, наличие которого можно объяснить только естественным отбором по Дарвину. Живые организмы хорошо приспособлены к выживанию и размножению в характерной для них среде, и используемые ими для этого адаптации столь многочисленны, что просто статистически не могли появиться только благодаря шальному случаю. Дарвинизм способен давать приемлемое объяснение возникновению сложных адаптаций. А никакая другая из известных нам теорий не способна к этому.

Давайте для начала обратимся к самому известному в истории сопернику дарвинизма ламаркизму. Я выделю из ламаркизма две составляющие: наследование приобретенных признаков и принцип упражнения и неупражнения органов.

Многие либо верят, либо хотели бы верить в наследование приобретенных признаков. Вплоть до XX столетия это была основная теория наследственности, которую признавали в том числе и серьезные биологи. Сам Дарвин верил в нее, однако его эволюционные взгляды основывались не на ней, и потому в нашем сознании его имя с ней не связывается. Объединив наследование приобретенных признаков с принципом упражнения и неупражнения органов, мы получим на первый взгляд неплохой рецепт для эволюционных усовершенствований. Именно этот рецепт и называют обычно теорией эволюции по Ламарку.

Однако, признавая ламаркизм, нам пришлось бы отказаться от хорошо себя зарекомендовавшего эмбриологического принципа. Традиционно существовало два четко различающихся типа взглядов на то, каким образом из одной единственной клетки получается взрослое существо: «теория чертежа» и «теория рецепта». Когда мы создаем что либо, руководствуясь чертежом, а не рецептом, то это обратимый процесс. Имея дом, несложно воссоздать его чертеж. И если у дома появился какой-нибудь «приобретенный признак» – скажем, на первом этаже убрали внутреннюю стену, чтобы сделать студию, – то это изменение, очевидно, в точности отразится на нашем «обратном чертеже». То же самое было бы верно и для генов, будь они описанием взрослого организма. Если бы гены были чертежом, было бы нетрудно представить себе, как любой признак, приобретенный организмом в ходе его жизни, каким-то образом бережно переводится обратно в генетический код и, следовательно, передается последующим поколениям. Тогда сын кузнеца на самом деле мог бы пожирать плоды физических упражнений своего папы. Но это невозможно, поскольку гены – не чертеж, а рецепт.

Бессмысленно говорить про «ген того или иного квадратного миллиметра». Описание взрослого организма никоим образом нельзя перекодировать обратно в гены. Невозможно найти в генетических архивах «координаты» мозоли и внести изменения в «соответствующие» гены. Развитие зародыша – это процесс, в котором участвуют все включенные гены и который, если он идет без ошибок и в нужном направлении, приводит к возникновению взрослого организма. Но этот процесс в силу самой своей природы необратим. Наследования приобретенных признаков не просто не бывает, его и не может быть у тех форм жизни, чье эмбриональное развитие происходит путем эпигенеза (рецепта), а не преформации (чертежа).