НЕОТРИЦАЕМОЕ

БИЛЛ НАЙ

НАШ МИР ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Билл Най

Неотрицаемое. Наш мир и теория эволюции

Издательство «Кучково поле»

2014

УДК 575
ББК 28.02

Най Б.

Неотрицаемое. Наш мир и теория эволюции / Б. Най — Издательство «Кучково поле», 2014

ISBN 978-5-9950-0609-1

Билл Най – инженер, телеведущий популярных научных передач («Билл Най – научный парень») и директор Планетарного общества, занимающегося исследованиями в области астрономии и освоения космоса, а также популяризации науки. В своей книги об эволюции он увлекательно, с юмором, рассказывает о происхождении жизни, появлении новых видов, о дарвиновской теории и свидетельствах ее достоверности, которые мы можем найти в окружающей нас жизни, а также о последних исследованиях в медицине, биологии и генной инженерии.

УДК 575
ББК 28.02

ISBN 978-5-9950-0609-1

© Най Б., 2014
© Издательство «Кучково поле», 2014

Содержание

1. Вы да я, да эволюция 6
2. Большие дебаты с креационистами 11
3. Сотворение мира и второй закон термодинамики 17
4. Восходящая модель 20
Конец ознакомительного фрагмента. 23

Билл Най
Неотрицаемое. Наш мир и теория эволюции

William S. Nye
Undeniable: Evolution and the Science of Creation

© William S. Nye, 2014
© ООО «Кучково поле», издание на русском языке, 2016

* * *

Всем любителям естественных наук с пожеланием счастливого пути и бесконечной радости открытий

1. Вы да я, да эволюция

Думаю, все началось с пчел. Мне было лет семь, и я наблюдал за ними весь день напролет. В то воскресенье я прочел колонку Рипли «Хотите верьте, хотите нет»[1] в Washington Post, в которой говорилось следующее: «Шмель является поистине аэродинамическим недоразумением: его размер, форма и размах крыльев не приспособлены к полету». Такое заявление немало меня озадачило – вокруг было полно летающих шмелей и пчел. Тогда я решил рассмотреть их поближе. Пчелиные крылышки выглядели как украшение на первый взгляд не более полезное, чем бантик на подарочной упаковке. Я пригляделся к маминым азалиям – надо же, сколько мелких деталей! И ведь каким-то образом пчелы умудрялись пробраться сквозь эту кипу причудливых лепестков, попасть внутрь, заполнить свои корзиночки пыльцой и улететь обратно – и так повторялось снова и снова.

Как же пчелы научились этому? Откуда они взялись? А как появились цветы? И, если подумать, сами-то мы откуда явились? И почему в колонке Рипли была такая очевидная ошибка? На меня обрушилась огромная лавина вопросов. Стремление узнать о природе, о нашем месте и роли в окружающем мире заложено глубоко внутри каждого из нас. Когда я узнал об эволюции и естественном отборе, для меня все наконец встало на свои места.

Все мы знаем об эволюции – хотя бы потому, что у нас есть родители. Многие из нас уже сами стали родителями, у кого-то дети еще только появятся. Каждый день мы можем наблюдать внешние проявления наследственности. К тому же все мы являемся непосредственным воплощением того, что Чарлз Дарвин назвал «происхождением с модификацией», то есть изменения живых существ от поколения к поколению. Представьте себе пищу, выращенную на фермах. На протяжении примерно 12 тысяч лет, используя феномен эволюции, люди имели возможность модифицировать растения с помощью процесса, известного как искусственный отбор. В сельском хозяйстве это называется разведением. Дарвин обратил внимание, что окультуривание растений и одомашнивание животных задействуют тот же самый процесс, который естественным образом проистекает в ходе эволюции, только в данном случае человек его ускоряет. Мы все появились на свет в результате этого естественного процесса.

Стоит осознать – да просто увидеть – как работает эволюция, и сразу же многие привычные аспекты нашей жизни обретают новое значение. Обнюхивания ласковой собаки, зудящий укус комара, ежегодная простуда – это все прямые последствия эволюции. Я смею надеяться, что после прочтения этой книги вы сможете глубже понять и оценить Вселенную и наше место в ней. Мы являемся результатом событий, разворачивавшихся в космосе на протяжении миллиардов лет и приведших к формированию новой уютной планеты, на которой мы теперь и обитаем.

На каждом шагу мы можем наблюдать проявления эволюции – взять хотя бы нашу культуру. Люди не устают восхищаться друг другом, и именно поэтому у нас есть уличные кафе, телевидение и желтая пресса. Мы общаемся, взаимодействуем, стремясь произвести на свет новые поколения нас самих. Люди восторгаются своим телом. Включите первый попавшийся канал телевидения – в любой молодежной передаче вы наткнетесь на рекламу препаратов, помогающих коже выглядеть здоровой, дезодорантов, меняющих естественный запах тела, и средств для волос и макияжа, которые сделают вас более привлекательными для потенциального партнера. А в серьезных новостных программах появится реклама освежителей дыхания,

[1] Роберт Рипли (1890–1943) – американский карикатурист, путешественник, антрополог-любитель, коллекционер необычных и удивительных вещей. Музеи Рипли под названием «Хотите верьте, хотите нет» (Ripley's Believe It or Not) находятся в 26 странах мира. – *Здесь и далее примечания переводчика.*

средств для укрепления костей и, конечно, повышения вашей сексуальной активности. Ничего из этого не было бы создано, не будь мы ходящими и говорящими продуктами эволюции.

Мы все похожи, потому что все мы – люди. Правда, все гораздо сложнее. Можно сказать, что любой вид, с которым мы сталкиваемся на Земле, идентичен нам с точки зрения химии. Мы все произошли от одного общего предка. Человек сформирован под воздействием сил и факторов, влияющих на любой другой живой организм, и тем не менее каждый из нас уникален. Среди предполагаемых 16 млн видов на Земле мы единственные имеем возможность осознать процесс, в результате которого появились на свет. С какой стороны ни посмотри – эволюция воодушевляет.

Тем не менее множество людей в разных частях мира – и даже хорошо образованные жители развитых регионов – довольно сдержанно, а порой враждебно относятся к идее эволюции. Даже в таких областях, как Пенсильвания и Кентукки, здесь, в Соединенных Штатах, сама идея эволюции воспринимается многими людьми как нечто подавляющее, странное, страшное и даже угрожающее. И я могу их понять. Этот масштабный процесс разворачивался повсеместно на протяжении миллиардов лет – период, в сравнении с которым продолжительность человеческой жизни кажется попросту ничтожной. Это очень унизительно. Узнав больше об эволюции, я понял, что с точки зрения природы и вы, и я уже не так значительны. Люди – это всего лишь очередной вид живых существ, изо всех сил старающийся отправить свои гены в будущее, равно как хризантема, ондатра, медуза, ядовитый плющ… и шмель.

Многие люди, всерьез обеспокоенные эволюцией, пытаются воспрепятствовать преподаванию в школах всей концепции происхождения видов путем естественного отбора. Другие и вовсе пытаются задавить эту теорию или подвергнуть сомнениям авторитетные науки, которые ее поддерживают. Государственные образовательные стандарты разрешают преподавание безосновательных альтернатив теории эволюции в Техасе, Луизиане и Теннесси. При этом все сторонники такого обучения живут, наслаждаясь плодами науки и техники (начиная от водопровода и обильного питания до телевидения и Интернета), но старательно избегают изучения эволюции, поскольку это напоминает им о месте человечества в природе и делает человека всего лишь одним из элементов системы. Что происходит с другими видами, происходит и с нами.

Я постоянно говорю о том, какое значение имеет изучение эволюции. Понимание эволюции стало для нас точно таким же научным открытием, как и изобретение типографий, вакцины от полиомиелита, смартфонов. Так же как масса и движение являются основными понятиями в физике, а движение тектонических плит – главным объектом в геологии, эволюция представляет собой *ту самую* фундаментальную идею всей науки о жизни. Эволюция имеет важное практическое применение в сельском хозяйстве, охране окружающей среды, медицине и здравоохранении. Отрицая эволюцию, противники этой теории заставляют нас игнорировать все научные открытия, лежащие в основе современного технологичного мира и дающие нам разнообразные возможности, чтобы, например, перемалывать зерно, накачивать воду, генерировать электричество и транслировать бейсбол.

Богословские возражения против эволюции покоятся на довольно зыбкой почве. Спустя полтора столетия с момента публикации Дарвином труда «*О происхождении видов*», появившегося в 1859 году, многие люди пришли к выводу, что эволюция противоречит их религиозным убеждениям. В то же время во всем мире есть немало тех, кто, придерживаясь глубоких религиозных взглядов, не чувствует конфликта между своими духовными верованиями и научным пониманием эволюции. Таким образом, скептики не только ставят под сомнение науку, но также игнорируют миллиарды мирных верующих по всему миру, ничуть не считаясь с их взглядами.

Я готов признать, что открытие эволюции в некоторой степени унизительно, но ведь оно значительно расширяет наши возможности. Оно преобразует наше отношение к жизни вокруг

нас. Вместо того чтобы оставаться сторонним наблюдателем мира природы, мы становимся его частью. Мы являемся частью процесса; мы – это лучший результат миллиардов лет естественных исследований и разработок.

Честно говоря, меня беспокоят не столько сами отрицатели эволюции, сколько их дети. Мы не можем решать проблемы, стоящие перед человечеством сегодня, без науки как совокупности научных знаний и без научного процесса. Наука – это путь, коим мы познаем природу и находим в ней свое место.

Как и любая другая полезная научная теория, эволюция позволяет делать прогнозы относительно наших наблюдений в природе. Будучи разработанной в XIX веке, теория эволюции эволюционировала к сегодняшнему дню и обрела немало уточнений и дополнений. Некоторые из самых замечательных аспектов теории эволюции были открыты лишь недавно. Все это резко выделяется на фоне теории креационизма, которая предлагает статичный взгляд на мир, взгляд, который нельзя оспорить или проверить экспериментальным путем. И поскольку эта теория не предусматривает прогнозирования, она также не способна привести к новым открытиям, к изобретению лекарственных средств или способов прокормить все население Земли.

Эволюционная теория переносит нас в будущее. Образуя основу для биологии, эволюция отвечает на важные вопросы о возникновении сельскохозяйственных культур и развитии медицинских технологий. Нужно ли генетически модифицировать большую часть наших продуктов? Стоит ли продолжать клонирование и заниматься генной инженерией для укрепления здоровья человека? Эти вопросы не имеют смысла вне эволюционного контекста. Имея инженерное образование, я рассматриваю нападки на эволюцию, которые на самом деле ставят под сомнение всю науку, как нечто большее, нежели вопрос разумности; для меня это личное. Я чувствую, что нам просто необходимо, чтобы сегодняшняя молодежь завтра превратилась в ученых и инженеров и моя страна по-прежнему оставалась мировым лидером в сфере открытий и инноваций. Если мы будем притеснять науку в стране, нам не избежать крупных неприятностей.

Эволюционная теория также переносит нас и в прошлое, предлагая убедительный анализ того, как *совместным и кумулятивным образом* были сделаны великие научные открытия. В каком-то смысле концепцию эволюции можно проследить аж до греческого философа Анаксимандра. В VI веке до н. э., проанализировав окаменелые останки живых существ, он предположил, что жизнь началась с рыбообразных животных, обитающих в океане. У него не было никакой теории относительно того, как один вид мог породить другой, не было и объяснения тому, как на Земле появилось потрясающее разнообразие биологической жизни. И еще две тысячи лет ничего подобного ни у кого не было. В конце концов, механизм эволюции был практически одновременно открыт двумя учеными: Чарлзом Дарвином и Альфредом Уоллесом.

Вы наверняка немало наслышаны о Дарвине. И, скорее всего, не так уж много знаете об Уоллесе. Он был натуралистом и долгое время занимался изучением флоры и фауны, собирая образцы в путешествиях по бассейну реки Амазонка и в районе, где находится современная Малайзия. Благодаря своим обширным географическим и интеллектуальным исследованиям, Уоллес независимо от Дарвина сформулировал свою теорию эволюции и описал важный аспект эволюционного процесса, который до сих пор нередко называют «эффектом Уоллеса» (подробнее об этом в главе 12). Уоллес считал человека всего лишь одним из элементов огромного мира живых существ. В своей книге «Малайский архипелаг», изданной в 1869 году, он писал следующее: «… деревья и фрукты, не менее, чем различные представители животного царства, появляются на свет не только лишь для использования и удобства человека…» В викторианской Англии такая точка зрения была, по меньшей мере, спорной.

Дарвин стартовал несколько раньше. В 1831 году Уоллесу было всего восемь лет, когда 22-летний Дарвин, будучи весьма энергичным молодым человеком, уже получил замечательную возможность выйти в море на борту «Корабля Его Величества “Бигль”». Молодой ученый

осознал, что если люди сумели превратить волков в собак, то новые виды также могут возникать подобным образом, но в естественных условиях. Он также заметил, что численность популяций не может расти до бесконечности, потому что доступные ресурсы в окружающей среде всегда будут ограничены. Дарвин связал эти идеи воедино и пришел к выводу, что живые существа производят больше потомства, чем может выжить. Особи конкурируют в своих экосистемах за ресурсы, а живые существа, которые появились на свет с полезными изменениями, имеют больше шансов на выживание, чем их братья и сестры. Он понял, что процесс естественного отбора, не будучи контролируемым, приводит к увеличению разнообразия живых существ, которое он и собирался наблюдать.

Признавая конвергентные взгляды обоих ученых, в 1858 году коллеги организовали для Уоллеса и Дарвина совместную презентацию их работ на заседании Лондонского Линнеевского общества. Доклад был основан на очерке Уоллеса и его письме Дарвину, а также на наброске к книге, составленном Дарвином в 1842 году. Революционный эффект совместного выступления не был очевидным для присутствующих на заседании. Томас Белл, президент Линнеевского общества, постыдно сообщил, что в этом году никаких важных научных прорывов сделано не было: «Год, который прошел, в самом деле не был отмечен какими-либо выдающимися открытиями, способными немедля произвести революцию в сфере науки, к которой они относятся…»

Появление работы «О происхождении видов», изданной в 1859 году, стало сенсацией и выставило президента Белла в невыгодном свете недальновидности. Кроме того, появление труда прославило Дарвина куда больше, нежели Уоллеса, – такой расклад сохранился и поныне. То, каким образом Дарвину удалось сформулировать теорию эволюции, по-прежнему вызывает восхищение. «О происхождении видов» – замечательная книга, она и сегодня, полтора века спустя, остается замечательным и понятным сочинением, доступным как в печатном варианте, так и в электронном. В своей книге Дарвин приводит множество примеров эволюции, подробно объясняя механизмы этого процесса, наглядно демонстрируя факты и доказательства.

Эволюция является одной из самых мощных и важных идей, когда-либо возникавших в истории науки. Она описывает всю жизнь на Земле. Она описывает любую систему, в которой существа конкурируют друг с другом за ресурсы, будь то микробы в организме, деревья в тропическом лесу или даже компьютерные программы в компьютере. Она также служит наиболее разумным объяснением истории творения, когда-либо найденным людьми. Если религии расходятся в вопросе творения, им ничего не остается, кроме как спорить и настаивать на своей точке зрения. Если же ученые не совпадают в вопросе эволюции, то они совещаются с коллегами, развивают новые теории, собирают доказательства и приходят к общему, более полному пониманию темы. Каждый вопрос приводит к новым ответам, новым открытиям и новым, более важным вопросам. Наука эволюции так же необузданна, как и сама природа.

Эволюция идет по длинному пути, двигаясь навстречу ответу на универсальный вопрос, возникший в моей детской голове и оставшийся в ней до сих пор: «Откуда мы появились?» Она также идет навстречу другому вопросу, который мы так любим задавать: «Одни ли мы во Вселенной?» Сегодня астрономы находят планеты, вращающиеся вокруг далеких звезд, – планеты, на которых могут быть подходящие условия для поддержания жизни. Наши марсоходы на Марсе ищут следы воды и жизни. Мы планируем миссию по изучению океана спутника Юпитера Европы, вмещающего в себя в два раза больше морской воды, чем есть на Земле. Поиски жизни на других планетах, понимание того, что именно мы ищем и где, – все это основано на нашем понимании эволюции. Подобное открытие станет кардинальным поворотом. Доказательство того, что в другом мире тоже есть жизнь, несомненно, изменит и саму жизнь.

Великие вопросы эволюции выявляют в нас лучшие качества: нашу безграничную любознательность и безграничную тягу к исследованиям. Ведь именно эволюция сделала нас теми, кто мы есть.

2. Большие дебаты с креационистами

Тем читателям, которые придерживаются глубоких религиозных верований, я говорю «добро пожаловать!». Я очень надеюсь, что вы одолеете эту главу. Речь в ней пойдет о моих недавних дебатах с креационистами Содружества Кентукки, которые во многом стали для меня стимулом к написанию этой книги. Темой нашей дискуссии был вопрос, «жизнеспособен» ли креационизм в качестве объяснения… чего бы то ни было. Я подчеркиваю, что я не принижал ничью религию. Я даже не упоминал о Библии. Я не делал никаких ссылок на Иисуса из Назарета. Но меня беспокоило и до сих пор продолжает беспокоить странное утверждение, будто бы Земля чрезвычайно молода – такое заявление является выпадом не только в отношении эволюции, но в отношении всего общественного понимания науки.

Когда несколько тысяч людей используют несколько миллионов долларов для того, чтобы продвигать свою точку зрения – это не редкость. Именно так поступают очень многие некоммерческие организации, в том числе Союз обеспокоенных ученых, Национальный центр научного образования и даже мое собственное Планетарное общество. Именно так разрабатываются и внедряются в законодательство правительственные стратегии. Однако в случае с креационизмом определенные некоммерческие группы создаются для того, чтобы внушать нашим студентам, изучающим естественные науки, свою главную идею: что библейское утверждение о том, что Земле лишь шесть или десять тысяч лет (точный возраст зависит от их толкования), основано на научных доказательствах. Такая идея смешна, и ее можно было бы элементарно опровергнуть, если бы не политическое влияние этих групп. В общем, креационистские группы не принимают эволюцию как факт жизни. Дело не в том, что они не понимают, как эволюция привела, например, к появлению древних ящеров – они идут дальше, не признавая действия и самого существования эволюции ни в прошлом, ни тем более в настоящем. Они стремятся к тому, чтобы весь мир тоже это отрицал, в том числе и мы с вами.

В основе этого неприятия эволюции лежит утверждение, что наше любопытство о мире неуместно, а здравый смысл – ошибочен. Такое покушение на интеллект является покушением на всех нас. Дети, которые принимают эту смехотворную точку зрения, в результате окажутся по ту сторону прогресса. Они станут бременем для общества, а не его двигателем – признаюсь, меня очень беспокоит подобная перспектива. Мало того что эти дети никогда не смогут почувствовать радость открытия, которую приносит наука. Им придется подавлять свое природное любопытство, которое ведет к появлению вопросов, к исследованию окружающего мира и всевозможным открытиям. Они будут лишены бесчисленных увлекательных приключений. Мы лишаем их элементарных знаний об окружающем мире, мы лишаем их радости, сопровождающей эти знания. Это разбивает мне сердце.

У меня появилась возможность написать эту книгу после того, как я выразил свою озабоченность по поводу будущего экономики США на веб-сайте под названием BigThink.com.[2] Я обратил внимание, что без молодых людей, вступающих в область науки, особенно машиностроения, страна будет отставать от других держав, в которых дети воспитываются в реальной науке, а не в псевдонауке креационизма. После этого Кен Хэм, евангелистский лидер из Австралии, в свое время возглавивший строительство удивительного здания в штате Кентукки, названного Музеем креационизма, пригласил меня к участию в дебатах. Его организация называется «Ответы Бытия». Он утверждает, что его интерпретация Библии более обоснованна, чем основные факты геологии, астрономии, биологии, физики, химии, математики и особенно эволюции.

---

[2] Интернет-сайт, позиционирующий себя как форум для интеллектуалов. На сайте размещаются видеоинтервью с экспертами из разных областей политики, экономики, науки.

Проведя несколько месяцев в размышлениях, я согласился приехать в Музей креационизма и дать отпор псевдонауке – лицом к лицу, кафедра к кафедре. Я решил принять участие в этих дебатах, чтобы просветить общество о движении креационистов и о его, по сути, вредоносном воздействии на нас, ибо оно притупляет нашу решимость в отношении важных научных проблем, таких как производство энергии для растущего населения. Так что неудивительно, что, наряду с другими экстраординарными заявлениями, мой оппонент, как и его последователи, ничуть не разделяют, например, озабоченности относительно изменения климата.

Каждому из нас было отведено время для презентации перед аудиторией. Итак, г-н Хэм кидает пару забавных двусмысленных фраз: «историческая наука», «наблюдательная наука». Он говорит, что между тем, что происходит, пока мы живы и наблюдаем, и тем, что произошло, прежде чем мы появились на свет, есть разница. Таким образом, для него все, что скрывает летопись окаменелостей, вызывает вопросы. Для него любое астрономическое наблюдение автоматически не относится к делу, поскольку звезды старше, чем любой человек, который может их наблюдать. Для него звезды были когда-то в мгновение ока разбросаны по небу озорным божеством. Использование слова *наука* подобным оруэлловским образом меня серьезно тревожит. Будучи научным преподавателем, я также считаю подобную практику глубоко безответственной.

Когда подошла моя очередь, я отмел все утверждения г-на Хэма о Великом потопе и о том, что все животные, которых мы сегодня наблюдаем на нашей планете, являются потомками нескольких пар, спасенных Ноем и его семьей на большой лодке – ковчеге из библейского мифа. Кстати, ни Библия, ни г-н Хэм не предлагают никаких подробностей судьбы, постигшей во время этого предполагаемого эпизода каждое обитающее на поверхности Земли растение.

Я начал с обсуждения стратиграфии и слоев пород, которые образуют земную кору. Я не мог не отметить, что здание Музея креационизма покоится на известняковых пластах, на формирование которых ушли миллионы лет. Недалеко от музея, тоже в Кентукки, находится знаменитая Мамонтова пещера. По пути на встречу, мне не составило труда найти кусок известняка, на котором легко можно было различить отпечаток ископаемого морского существа с ракушкой. Это было совсем недалеко от обочины трассы 69. Я показал аудитории фотографии Большого каньона, в том числе яркого известняка Муав, формирования Темпл Батт и известняка Рэдуолл. Их возраст составляет 505 млн, 385 млн, 340 млн лет соответственно. Глядя на них, нельзя не заметить поразительного отличия пород друг от друга. Очевидно, что эти пестрые месторождения были сформированы в разные периоды времени.

Я сделал важный палеонтологический акцент на том, что в каждом из этих слоев скрываются определенные ископаемые, характерные для разных временных промежутков. Отпечатки трилобитов, живших в более отдаленном прошлом, найдены в самых нижних слоях. Организмы наподобие древних млекопитающих, живших в наиболее близкий к нам период, находятся в верхних слоях. И существа, датируемые промежуточным периодом, соответственно, встречаются в переходных слоях. Нет ни единого примера, где ископаемое из нижнего слоя пыталось бы перебраться в более современный пласт. Ведь если бы в свое время действительно случился Великий потоп и все живые существа затонули в одно мгновенье, мы бы могли предположить, что хотя бы одно из них попыталось переползти в более верхний слой, стараясь выплыть, тем самым спасти свою жизнь. Ни одного подобного примера на Земле не существует, ни в одной ее точке. И если вы найдете хоть один, вы перевернете науку с ног на голову. Вы прославитесь. Поверьте мне, люди ищут[3].

В начале моей презентации я также говорил о ледяных кернах – длинных цилиндрах льда, извлеченных исследователями из ледниковых щитов (особенно в Гренландии и Антарктиде).

[3] В данном случае автор высказывает опровержение так называемой потопной геологии. – *Примеч. пер.*

Среди них встречаются образцы, насчитывающие 680 тысяч слоев смерзшегося снега. Каждый год образуется новый слой снега, и каждый последующий год он уплотняется за счет осадков. Я спросил, разве могло получиться 680 тысяч слоев снега без 680 тысяч снежных сезонов (другими словами, периода времени, равному 680 тысячам лет)? Я объяснил, что, следуя логике Хэма, зимние и летние сезоны на Земле должны были сменять друг друга по 170 раз за год, то есть за один оборот Земли вокруг Солнца. Такое просто исключено.

Знаете ли вы, что на западе США есть остистые сосны, возраст которых значительно превышает шесть тысяч лет? Если оставить такое дерево под водой хотя бы на год, оно погибнет, и это именно то, что должно было произойти с этими деревьями в случае потопа, в который верят креационисты. В Швеции есть дерево по имени Старый Тжикко, которому приблизительно 9550 лет. Я и, по-видимому, большая часть аудитории в этот момент подумали: черт побери, вы в каком-то странном мире живете, г-н Хэм, – если дереву девять тысяч лет, то Земле никак не может быть всего шесть тысяч лет, не так ли?

Я люблю математику, и опровержение следующего утверждения стало для меня настоящим наслаждением: Г-н Хэм утверждал, что на Ноевом ковчеге было семь тысяч видов животных; сегодня существует около 16 дошедших до нас миллионов видов (это очень консервативная оценка сделана на основе последних исследований жизни). Чтобы из семи тысяч видов организмов, существовавших четыре тысячи лет назад, получить на сегодняшний день 16 млн, мы должны были каждый день обнаруживать по 11 новых видов. Не каждый год, а каждый день! И речь не об 11 отдельных животных! Каждый день мы должны были идентифицировать 11 новых видов! Это задачка на умножение и деление. Она простая, но опровергнуть ее не просто.

Также мне было забавно слушать, как представитель младоземельного креационизма утверждает, будто бы кенгуру тоже сошел с борта огромного корабля – ковчега, который, как предполагается, благополучно сел на мель на горе Арарат на территории современной Турции. Это довольно приличная высота – 5165 метров (почти 17 000 футов), – на которой пик покрыт снегом. Для меня непонятно, как все животные и люди смогли преодолеть этот трудный спуск. Получается, что обе особи кенгуру сбежали или спрыгнули вниз с горы и оказались в Австралии, и при этом никто их не видел. Более того, если это путешествие длилось приличное количество времени, наверняка у них в пути рождались детеныши, а взрослые особи умирали. В таком случае останки кенгуру можно было бы найти где-нибудь на территории современного Лаоса или Тибета. Итак, они предположительно перебежали по сухопутному мосту из Евразии в Австралию. Но никаких доказательств такого моста или каких-либо ископаемых останков кенгуру в этом районе нет и не было – ни одного.

Говоря о самом ковчеге, я упомянул «Вайоминг», шестимачтовый деревянный парусник, построенный в Новой Англии высококвалифицированными корабельными плотниками. Для деревянных судов этот корабль огромен – его размер превышает 100 метров (300 футов) в длину. Мифический ковчег, о котором говорят креационисты, предположительно составлял примерно 150 мет ров (500 футов) в длину и мог вынести вес 14 тысяч животных и восьми человек. Экипаж реального корабля «Вайоминг» составлял 14 человек. Несмотря на то что корабль, сконструированный в 1909 году, был построен лучшими на тот момент судостроителями в мире, мастерам не удалось справиться с присущей дереву эластичностью. «Вайоминг» изгибался в бурном море, обнаруживая неконтролируемые утечки в корпусе. В результате судно разрушилось и затонуло вместе со всем экипажем. Если лучшие мастера современного мира не смогли построить большой деревянный корабль, пригодный для мореходства, то как можно предположить, что это удалось горстке людей, понятия не имеющих о судостроении?

Затем я привел в пример Национальный зоопарк в Вашингтоне, округ Колумбия, где на территории 66 гектаров (163 акров) земли содержится около 400 видов животных. Работники зоопарка круглосуточно работают, ухаживая за этими чудесными существами. Как могли 8

неквалифицированных работников поддерживать жизнь и здоровье 14 тысяч животных? На мой взгляд, никак.

Еще я указал на впечатляющие валуны, нередко попадающиеся на обочине шоссе на северо-западном побережье Тихого океана. Их омывали древние воды потоков, которые время от времени прорывали ледяные плотины, заполняя собой бескрайние просторы современной Монтаны. Если бы Землю постигло всемирное наводнение и даже тяжелые скалы затонули, как утверждают г-н Хэм и его коллеги, то что делают эти валуны на поверхности земли, а не под землей? Здесь их быть не должно – но они есть. А значит, креационисты ошибаются в отношении естественной истории их мира.

Я также упомянул ключевую особенность любой научной теории, будь то теория эволюции или что-нибудь еще: теория должна быть пригодной для прогнозирования. Я вкратце рассказал замечательную историю тиктаалика – «рыбонога» (переходный вид между рыбой и четвероногим животным), окаменелые останки которого, согласно научному предположению, могли быть обнаружены в определенном типе болот девонского периода. Именно такое ископаемое болото было найдено учеными Университета Чикаго во главе с неутомимым Нилом Шубиным в северо-восточной части Канады, куда и отправилась экспедиция, впоследствии отыскавшая окаменелые останки тиктаалика. Вы только представьте себе – ведь речь шла о предполагаемом существовании древнего животного. Ученые просто высчитали, где такое животное могло обитать. А затем поехали и доказали это! Удивительно.

В качестве еще одного примера научной теории, используемой для прогнозирования, я привел репродуктивные стратегии современных мексиканских фундулюсов. Эти рыбы могут при необходимости размножаться бесполым путем. В такие моменты их отпрыски становятся наиболее восприимчивыми к атакам паразитов, поскольку имеют меньшее генное разнообразие. Такая половая стратегия является воплощением предсказаний многих эволюционных теорий и, в частности, теории под названием «гипотеза Черной Королевы», которая меня лично просто очаровывает. В знаменитой книге Льюиса Кэрролла «Алиса в Зазеркалье» Алиса, очутившись в стране Черной Королевы, вынуждена постоянно бежать, чтобы оставаться на месте. Предположительно эволюция работает похожим образом: если вы перестанете бежать, тем самым остановив смешение ваших генов, вы просто сойдете с беговой дорожки жизни. Королева оставит вас позади. Далее я посвятил этой теме целую главу.

Поскольку я лично знаком с астрономом и лауреатом Нобелевской премии Робертом Уилсоном, я с удовольствием напомнил зрителям о его открытии реликтового электромагнитного излучения, сделанном им в сотрудничестве с астрофизиком Арно Пензиас. В 1960-х годах ученые смогли подтвердить существование излучения, предсказанного космологами, работавшими над теорией Большого взрыва. Кроме того, я поинтересовался у оппонента, каким образом мы можем наблюдать звезды, который находится от нас на расстоянии, превышающем 6000 световых лет – предполагаемый креационистами возраст Земли? Логично предположить, что если Земля так молода, существующие законы природы не позволят нам видеть свет всех этих звезд. Так почему же – куда ни взглянешь – мы видим свет далеких галактик? Если где-то там существует некая сверхсила, с чего бы ей связываться с нами подобным образом?

Кен Хэм со своей стороны упорно избегал ответов на мои вопросы, повторяя, что у него есть «книга», толкование которой затмевает собой все, что мы можем наблюдать в природе. Я обратил внимание, что его толкование этой книги выглядит попросту неразумно для тех, кто полон любопытства к миру и смотрит на него с открытым сердцем. Такое купированное мировоззрение нисколько не согласуется с мнением многих мировых религиозных лидеров. В завершение выступления, возвращаясь к своей главной задаче, я напомнил аудитории об обязанностях конгресса в соответствии с Конституцией Соединенных Штатов Америки (статья 1 раздела 8) – «содействовать развитию науки и полезных ремесел».

Одна из основных обязанностей каждого из нас, как родителя, учителя, ученого, заключается в воспитании нового поколения, способного добиться успеха в жизни и сделать мир чуточку лучше. Готовясь к выступлению, я просмотрел видео некоторых лекций г-на Хэма и не мог не заметить неоднократных ворчливых высказываний о молодежи, в частности покидающей его приход. И впрямь, послушав его монологи чуть более часа, я пришел к выводу, что молодежь едва ли может воспринимать его слова своим сердцем.

Креационисты упорствуют, ища способы, насколько это возможно, изолировать своих детей и навязать им свою доктрину – независимо от того, как реагирует на них окружающий мир, дети изо всех сил будут стараться принять мифический возраст Земли. Тем временем многие из представителей этого учения даже не задумываются о том, что именно научные достижения – современные информационные технологии, медицина и продукты питания – позволяют им осуществлять свою псевдонаучную деятельность. Конечно, все это не имело бы никакого значения, если бы от этого не зависело будущее наших детей.

Суть дебатов нашла отражение в вопросе, заданном из зала. Кто-то спросил: «Что необходимо для того, чтобы вы изменили свой взгляд на мир?» Мой ответ был крайне прост: хотя бы одно-единственное доказательство. Если бы мы нашли окаменелые останки животного, пытавшегося проплыть сквозь слои породы Большого каньона, если бы мы открыли процесс, в котором новая фракция нейтронов радиоактивного материала могла бы превратиться в протоны за какой-то фантастически короткий период времени, если бы мы нашли возможность появления 11 видов живых существ в день, если бы каким-то образом звездный свет мог добраться сюда, не развивая скорости света, – любое из этих доказательств могло бы заставить меня и всех остальных ученых взглянуть на мир по-новому. Тем не менее ни одного подобного свидетельства не обнаружено – нигде и никогда.

Г-н Хэм ответил, что заставить его изменить свою точку зрения не может *ничто*. У него есть книга, которая, как он считает, дает ответы на любые когда-либо поставленные естественно-научные вопросы. Никакое доказательство не изменит его мнения – никакое и никогда. Представьте себе этого человека или нескольких его последователей в качестве присяжных заседателей. Они же откажутся использовать разум, чтобы оценить значение улик. Они даже не станут прибегать к самому элементарному критическому мышлению. Я представляю, как они учтиво буду внимать процессу, при этом нисколько не принимая в расчет приводимые улики и доказательства. И впрямь довольно грустная перспектива. Таким образом, закон лишится своей нормы. Они исключат, то есть уже исключили, себя из нашего общества. Они не хотят быть его частью. Я надеюсь, что все мы в состоянии осознать потенциальные последствия подобного учения, а точнее, «неучения». Если бы существовал тест на компетенцию присяжных, как далеко бы они уехали?

В какой-то момент, будучи альтруистом (наследие моего эволюционного развития), я начинаю сочувствовать креационистам. Они исключили себя из замечательного научного процесса, лишив себя возможности узнавать о природе много нового. Я действительно переживаю по поводу их детей. В довершение всего я сочувствую всем нам. Как мы могли допустить, что идеологическое сопротивление научным исследованиям овладело такой заметной частью нашего общества? Почему мы отлучаем такое множество людей от знаний, добытых огромным трудом наших предков? Возможно, в ближайшие десятилетия мы сможем изменить такой порядок и вовлечь в чудесный процесс познания всех людей, независимо от их профессий и отношения к науке. Возможно, восхваляя эволюцию, мы сможем открыть людям глаза на мир и разблокировать наш необъятный человеческий потенциал.

Несмотря на сопротивление части аудитории (не говоря уже о значительной части американской общественности), я подозреваю, что каждый человек в состоянии рассуждать по аналогии, описанной мной в моей получасовой презентации. Разумеется, Кен Хэм тоже может. Просто дело в том, что когда речь заходит об эволюции и, в частности, об осознании того,

насколько малы мы в сравнении с целой Вселенной, Хэм и его последователи, видимо, просто не могут принять эту правду. Они отбрасывают здравый смысл и цепляются за надежду, что где-то есть что-то, что позволит нам *не* думать за себя. Ирония скрывается в том, что таким образом они как раз и лишаются способности понимать, кто мы, откуда мы пришли и где наше место в этом гигантском космосе. И если есть нечто божественное в нашей природе, нечто, что выделяет человека на фоне остальных существ, то, безусловно, наша способность рассуждать является основной частью этого явления.

Кен Хэм, его последователи, я, вы и все остальные люди – в этом мы едины. Все мы – результат одних и тех же эволюционных процессов. Есть надежда, что мы сможем работать вместе, чтобы привести детей, воспитанных на идеях креационизма, к более просвещенному, безграничному осознанию мира вокруг нас.

3. Сотворение мира и второй закон термодинамики

Дело не только в Кене Хэме и его «Ответах Бытия». На протяжении многих лет я слышал множество аргументов против эволюции от людей, которые считают ее нежелательной по религиозным или эмоциональным, или философским соображениям. Зачастую эти споры сводятся к простому, тупиковому аргументу от недоверия: «Это не может быть правдой, потому что мне трудно поверить, что это правда». Но иногда креационисты занимают более интересную, вдохновленную наукой линию нападения и утверждают, что эволюция не является физически возможной, поскольку ни одна система не может с течением времени естественным образом постоянно усложняться. Если конкретнее, то они говорят о противоречии между эволюцией и одним из самых глубоко укоренившихся научных принципов – вторым законом термодинамики.

В общепринятой формулировке второй закон гласит: шар, отпущенный с горы, никогда не покатится в гору сам. Иными словами, любая энергия стремится рассредоточиться: тепло рассеивается, а озера в теплый летний день сами не замерзнут. Креационисты считают, что человеческий род был также отпущен с горы в момент грехопадения, когда наши предки Адам и Ева немного сплоховали. Услышав о втором законе термодинамики, креационисты воскликнули: «Ага! Видите? Весь наш мир – это машина, несущаяся вниз – к смерти».

Между прочим, есть еще первый и третий законы термодинамики и даже нулевой закон. Но хотя они по-своему хороши, в обличительных речах креационистов они не фигурируют.

Несомненно, действие второго закона термодинамики вносит свой вклад в общее движение мира к упадку. Это объясняет невозможность создания вечного двигателя. Любой двигатель в любой машине будет терять какое-то количество энергии на свое прогревание. Любое действие и событие требует энергии извне. Неопровержимая формулировка такого положения вещей принадлежит известному астроному XX века Артуру Стэнли Эддингтону: «Закон возрастания энтропии – второй закон термодинамики – занимает, я думаю, высшее положение среди других законов природы. Если кто-нибудь указывает вам, что ваша любимая теория Вселенной находится в несоответствии с уравнениями Максвелла – тем хуже для уравнений Максвелла. Если обнаруживается, что она противоречит результатам наблюдений – ничего, экспериментаторы тоже иногда ошибаются. Но если обнаружится, что ваша теория противоречит второму закону термодинамики, вам не на что надеяться, вашей теории не остается ничего другого, как погибнуть в глубочайшем смирении».

Необязательно знать уравнения Максвелла, чтобы понять, что имеет в виду Эддингтон (просто для вашего сведения – эти уравнения описывают природу света, электричества и магнетизма). Основная идея заключается в том, что второй закон термодинамики математически описывает рассеивание энергии в окружающее пространство в любой системе. Этот закон имеет фундаментальное значение для функционирования всего мира природы. Поскольку энергия непрерывно рассеивается, любой процесс постепенно будет сводиться на нет, и так до полной его остановки. Вероятно, теперь вы понимаете, почему креационисты утверждают, что второй закон не дает эволюции никаких шансов на усложнение форм жизни. Разве живая система могла бы оставаться системой, если бы все ее движущие силы постоянно рассеивались и растворялись в безбрежном сумраке Вселенной?

Имея диплом инженера машиностроения и обладая достаточным пониманием физических закономерностей, я поистине очарован этим специфическим аргументом креационистов, поскольку, с одной стороны, он по-научному изящен, но вместе с тем абсолютно дезориентирован. Самое важное, о чем нужно знать, это то, что второй закон относится только к закрытым системам, таким как цилиндр в двигателе автомобиля, а Земля даже отдаленно не может считаться закрытой системой. Здесь постоянно происходят перемещения материи и энергии.

Жизнь здесь не что иное, как вечный двигатель, и уж никак не шар, неумолимо катящийся вниз.

Существует три основных источника энергии для жизни на Земле: Солнце, внутренняя энергия Земли, образующаяся в результате деления атомов ее ядра, и вращение самой Земли. Эти источники обеспечивают нас энергией день за днем. Больше всего энергии производит Солнце. Оно представляет собой термоядерный реактор, каждую секунду выпускающий в космос 1026 Вт (1026 Дж) тепловой энергии. Ядро Земли также образует тепловую энергию. Вращение нашей планеты перемешивает энергетические потоки и добавляет ускорения ветру и волнам. Итак, как вы видите, мир, в котором мы живем, даже отдаленно не напоминает закрытую систему. Все экосистемы нашей планеты в конечном счете работают на непрерывном внешнем источнике света и тепла.

Энергия Солнца накапливалась Землей на протяжении четырех с половиной миллиардов лет. Живые организмы, от амебы до секвой, должны были приспособиться так, чтобы оптимально использовать всю эту энергию и не позволить другим организмам, возможно, использующим эту энергию более эффективно, вытеснить себя.

Второй закон устанавливает границы; это правила, по которым нам всем приходится играть. Начать с энергии, потраченной на изучение эволюции, – это отличный способ понять жизнь. Что же делают живые организмы со всей этой энергией? Мы используем ее, чтобы создавать химические системы, которые подчиняются второму закону термодинамики. Но второй закон находит отражение во всех областях нашей жизни. Когда вы крутите педали велосипеда, в соединениях цепи и подшипниках педалей и шатунов возникает трение. При трении выделяется немного тепла. Куда девается это тепло? Оно уходит во Вселенную. Правда. Оно рассеивается по всему миру и в конечном счете распространяется в космосе без какой-либо возможности его восстановления. Тенденцией энергии к распространению в природных системах, пожалуй, можно было бы объяснить, каким образом в комнате ребенка возникает такой беспорядок.

Современный мир механизмов работает на тепловой энергии – работа механизмов также ограничена вторым законом термодинамики. Автомобильные двигатели, турбины реактивного самолета, угольные электростанции – все это использует тепло, выделяемое при горении для того, чтобы что-то поехало, закрутилось, задвигалось. Тепло выделяется в результате химической реакции. То же самое верно и для нас, животных. Вместо огня, полученного путем соединения углеродного топлива с кислородом, в нашем животе работают ферменты, которые позволяют химическим веществам, содержащимся в нашей пище, соединиться с кислородом и создать химическую энергию. Неважно, о чем идет речь, о турбовинтовом двигателе или крикете, – мы все должны производить немного больше энергии, чем мы можем использовать. Мы отдаем некоторую долю нашей энергии Вселенной; к этому нас обязывает второй закон термодинамики.

Время от времени люди задаются логичным вопросом: если тепло постоянно рассеивается, не может ли космос остыть до такой степени, что нигде и ничего уже просто не сможет двигаться? Не грозит ли Вселенной тепловая смерть (иногда называемая «Великим замерзанием»)? Даже если подобное случится, то произойдет это в невообразимо далеком будущем. Вселенной 13,8 млрд лет, и для нас, к счастью, все только начинается.

Теперь вернемся к тем креационистам, которые как безумные продолжают настаивать, что поскольку тепло рассеивается, а беспорядок только увеличивается, Земля и все живущие на ней постепенно движутся к упадку. Они абсолютно не правы в том, что второй закон ставит крест на усложнении живых организмов, ибо они путают (или подтасовывают?) условия открытости или замкнутости систем. Тем не менее их заявления только идут эволюционной теории на пользу – ведь, анализируя расход энергии через призму второго закона, можно приблизиться к самому пониманию эволюции. Благодаря этому анализу можно увидеть, каким

образом живые организмы используют доступную им энергию. Я надеюсь, вы внимательно читаете мою книгу и сможете узнать еще больше об этой особенной идее в следующей главе, а также в главах 29 и 35. Продолжайте читать.

Эволюция отнюдь не случайна; она – противоположность случайности. Один из самых важных выводов Дарвина заключается в том, что естественный отбор является средством, с помощью которого небольшие изменения постепенно усложняют организм. Вид сохраняет полезные модификации, передавая их каждому новому поколению. Мутации, которые не приносят пользы, либо исчезают вместе с организмом, либо вытесняются другими мутациями, проявляющимися в последующих поколениях потомства. В процессе эволюции положительные изменения накапливаются.

Основная энергия, необходимая для развития этих полезных мутаций, исходит, прежде всего, от Солнца и раскаленного ядра Земли. Разлагающиеся органические вещества, потребляемые живыми существами, обеспечивают их химической энергией для каждой новой полезной мутации. И каждое последующее поколение может сочетать в себе все ранее приобретенные полезные мутации. Механизм усложнения вида заключается в появлении потомства. Каждое поколение, приведшее к появлению любого отдельного организма, использовало энергию Солнца, чтобы обеспечить себя питанием и теплом.

Никоим образом не противореча второму закону термодинамики, эволюция, наоборот, служит его серьезной проверкой. Соглашаясь с тем, что течение жизни отвечает второму закону термодинамики, мы только подтверждаем неслучайный характер эволюции, где выживание живых организмов направлено и обусловлено конкуренцией. Жизнь работает на энергии, эволюция также работает на энергии. Система, которая позволяет использовать энергию, практически сама служит определением жизни. Существует один интригующий момент в отношении термодинамической энергии и жизни; мы вернемся к нему в 35-й главе. Все организмы земной экосистемы расходуют энергию сообща, конкурируют между собой, создают новые виды. Именно общность и взаимодействие делают жизнь такой причудливой, они направляют энергию к бабочке и арабидопсису (первое растение, для которого была расшифрована вся цепочка генома), к медузе и человеку.

Это то, что делает креационистскую точку зрения не только удивительно неверной, но, к сожалению, весьма ограниченной. Обращаясь ко второму закону термодинамики, они берут в руки мощный инструмент для познания мира и вместо использования по назначению стараются превратить его в барьер для понимания. Но нет худа без добра. Знакомя людей с фундаментальными особенностями природы, описанными во втором законе термодинамики, креационисты реально могут вдохновить их на более глубокое изучение механизма эволюции.

4. Восходящая модель

Учась на последнем курсе университета на факультете механической инженерии, я оказался в компании «Боинг», которая пригласила меня для разработки модели «Боинг–747». Поверьте, начальников надо мной там было более чем достаточно. Как и большинство коммерческих предприятий, компания «Боинг» была организована по нисходящей модели. Она была основана самим Биллом Боингом; он нанял людей, которых выбрал сам, сам выделил им рабочее место со столами и чертежными досками, тем самым создав свой бизнес по нисходящей модели. По сей день «Боинг» сохраняет эту структуру, во главе которой находятся генеральный директор, президент, совет директоров и председатель правления. Такая структура знакома всем, кто работал или сотрудничал с крупными корпорациями. Эта структура – причина многих популярных заблуждений относительно процесса эволюции.

В организации, управляемой сверху вниз, все следует цепи инстанций (или порядку соподчиненности). В вашем офисе наверняка имеется такая схема, демонстрирующая цепочку подчинения: сверху босс, ниже прослойка топ-менеджеров, еще ниже – менеджеры среднего звена, в том числе управляющие магазинов, бригадиры и в самом низу – начинающие сотрудники. Ту же картину можно наблюдать и в других видах иерархических групп. Если вы учитесь в школе – значит, над вами есть директор или завуч. Университеты ломятся от ректоров, деканов, заведующих кафедр, кураторов, профессоров и ассистентов.

Природа также следует организационной схеме, но она разительно отличается от нашей – и здесь может возникнуть путаница. Люди любят организовывать вещи по нисходящей модели; многие из нас резонно предполагают, что все на свете организовано именно так. Но природа движется в обратную сторону. В естественном порядке вещей изменения, произошедшие в прошлом, являются единственным определителем того, сохранится в будущем та или иная особенность организации или нет. В этом нет никакого планирования. Если бы у природы был свой менеджер, то его непыльной работе можно было бы только позавидовать – делать на работе ему было бы решительно нечего. В природе царит самоорганизация. Это еще один способ определения эволюции: экосистемы природы, во всем их сложном великолепии, организованы по восходящей модели.

Глядя на природу с человеческой перспективы «сверху вниз», может возникнуть ошибочное ощущение преднамеренного планирования. Сейчас объясню, что я имею в виду. Допустим, вы начали свой бизнес и ваша организация вполне успешна для того, чтобы вы могли нанять несколько человек. Ваш бизнес растет, и пока он растет, он становится все более сложным и требует все больше энергии. Нужно больше компьютеров. Больше телефонов. Вам нужно больше оборудования и больше электроэнергии, чтобы обслуживать все эти аппараты, от ксероксов до сельскохозяйственных мелиораторов. Все это оборудование и все эти люди должны быть четко организованы. Чем сложнее становится вся система, тем большая структура ей необходима. Энергия для организации системы и ее дальнейшего роста поступает извне – из-за пределов компании. Если вы продаете вещи или услуги, рост вашего бизнеса обусловлен окружающей средой: в данном случае деньгами, потраченными вашими клиентами.

В природе живые организмы также зависят от окружающей их среды. Мы получаем энергию, скрывающуюся в химических соединениях нашей пищи; растения в основном получают энергию от солнечных лучей; некоторые экосистемы работают на геотермальном или вулканическом тепле. Если рассматривать человеческие и природные системы с точки зрения энергии, обе структуры имеют довольно много общего. Тем не менее между ними существует большая разница. Любые решения, которые вы принимаете для того, чтобы создавать и управлять вашим бизнесом, основаны на том, какими ресурсами вы располагаете, и тем не менее это ваши решения. Вы формируете свою структуру таким образом, чтобы совершать определен-

ные покупки, нанимать определенных людей, составлять определенные документы, подготавливать определенную документацию. Ваша компания или бизнес становятся все более сложными, потому что вы сами решаете сделать их таким.

В природе живые существа также имеют возможность становиться все более сложными, используя ресурсы из окружающей среды, но такое решение не имеет отношения к сознательному выбору, а появляется вследствие конкуренции между живыми существами. Это один из основных механизмов эволюции Дарвина: естественный отбор. Химические вещества, расположенные вдоль цепочки молекул ДНК, организованы таким образом, что молекула может создавать свою же копию. Молекулы, получившиеся в результате такого копирования, оказываются неидеальными. То же можно сказать о разнице между оригиналом документа и его копией, изготовленной с помощью ксерокса, – в природе очень сложно создать идеальную копию чего-либо. Эти небольшие изменения в ДНК, которые появляются на стадии развития организма, не слишком отличают получившихся особей от их родителей. Но они создают изменения во всей популяции. Эти изменения могут помочь организму выжить и в конечном итоге успешно размножиться или могут препятствовать размножению, а могут вообще остаться незаметными. Поэтому нам и кажется, что эти изменения являются результатом сознательных либо умышленных действий, хотя на самом деле они таковыми не являются.

Изменения, помогающие размножению организма, сохраняются в его потомстве; полезные изменения передаются дальше в ДНК. Когда потомство, в свою очередь, появляется на свет, оно уже несет в себе полезный признак, и в дальнейшем это помогает ему произвести свое потомство. Изменения, которые мешают организму, удерживают некоторую долю популяции этого организма от размножения. Так, препятствующие изменения не передаются дальше; они исчезают из будущих версий ДНК организма. Изменения, которые не обнаруживают заметных отличий, никак не отражаются на организме. Они просто передаются дальше.

В общем, когда организм получает доступ к энергии, этот ресурс помогает ему выживать и размножаться. Поступающая энергия (с пищей или солнечным светом) может создавать и управлять благоприятными изменениями, которые способны привести к дальнейшему усложнению организма потомков этих живых существ. После того как Чарлз Дарвин осознал эту взаимосвязь, он понял, как грандиозна эта идея.

Попробуйте сопоставить природные системы со структурами, созданными человеком, такими как корпорация. Пока кто-то не сделает соответствующий выбор, полезных изменений в компании едва ли можно ожидать. Очень немногие изменения происходят органически, то есть автоматически, со стороны организации. А так – кто-то должен вмешаться, принять на работу или уволить, инвестировать или лишить имущества, купить или продать – иначе ведь ничего не произойдет. Конечно, автоматическое усложнение системы невозможно. Можно сказать, что организации у людей полностью зависят от умелого конструктора.

Пока корпорация разрастается, ее подразделения добавляют свои системы, наращивают документацию, бланки и всевозможные предписания, делая все возможное, чтобы добиться успеха. В какой-то момент может появиться директор, который увидит, что руководители филиалов перегружены, менеджеров среднего звена слишком много, а подчиненных у них слишком мало. Он также может прийти к выводу, что в организации чересчур много документации, а в архивах наблюдается избыточное хранение. В результате директор проводит определенные сокращения и пытается упорядочить всю систему.

В эволюции все работает совсем не так. Если система сдерживает организм и не дает ему размножаться, этот организм просто не передаст свои гены следующему поколению. Никто не должен ничего решать. Хотя изменения в генах обычно происходят случайным образом, поколение, получившее этот ген, зависит от любых факторов, но только неслучайных. Неважно, сложилась ли правильная комбинация генов или нет. Неважно, остался ты в игре или нет. Мы

называем это селективным давлением или давлением отбора; именно оно определяет, какие гены пройдут, а какие – нет.

Многие креационисты и противники науки, особенно в Соединенных Штатах, называют случайность частью эволюционного процесса, продолжая настаивать на том, что богатую комплексность жизни нельзя объяснить эволюцией, ибо она – случайное явление. По сути, это еще одна форма «термодинамического» аргумента, о котором я говорил в предыдущей главе. Креационисты часто используют пример гипотетического торнадо, путь которого лежит через свалку с деталями моей любимой модели «Боинга-747» (иногда его называют «аргументом с торнадо на свалке»). Каковы шансы, спрашивают они, что в конечном итоге мы получим идеально собранный самолет, да еще и в рабочем состоянии? Очевидно, шансов нет, поскольку такая сборка была бы обусловлена лишь случайной компоновкой деталей.

Проблема этого аргумента в том, что предпосылка в нем ложная. Эволюция и отбор при размножении, которым управляют достойные гены, являются полной противоположностью случайности. Это сито, которое живые организмы должны успешно преодолеть, в противном случае мы больше никогда их не увидим. В компании «Боинг», как, впрочем, и в любой другой компании, существует давление отбора, которое отчасти работает как естественный отбор. Существует конкуренция между авиакомпаниями. Клиенты и авиакорпорации, которые платят за самолеты миллиарды долларов, хотят, чтобы их аппараты были эффективными. Они хотят, чтобы их самолеты использовали меньше топлива, чтобы были простыми в обслуживании и более экономичными в целом – ведь они отдают за них такие огромные деньги. В результате менеджеры, инженеры, машинисты, дизайнеры интерьеров, эксперты по эргономике – все они работают над тем, чтобы сделать самолеты быстрее, лучше и дешевле.

Будучи студентом инженерного института, я узнал от своего профессора аэронавтики, что винглеты (концевые крылышки) – это просто трюк, пустая трата времени и энергии. (Вы их видели. Винглеты – это такие маленькие вертикальные элементы на кончиках крыльев современных авиалайнеров.) Самолеты и птицы умеют летать, потому что давление воздуха под крылом выше, чем давление воздуха над ним. Как правило, это результат небольшого запрокидывания передней части крыла, открывающего так называемый угол атаки. Это работает как для «Боинга-787», так и для сов-сипух. Более высокое давление под крылом создает закручивающийся поток воздуха вокруг кончика крыла. Когда самолет или сова движутся по воздуху, они оставляют за собой этот закрученный поток воздуха. Это закручивание требует определенной энергии, а значит, снижает, хоть и незначительно, процент эффективности самолета или птицы. Винглеты блокируют большую часть такого закручивания, тем самым повышая эффективность потребляемой энергии, но зато увеличивая вес самолета. Мой старый профессор предложил нам провести анализ эффективности, подразумевая, что крылья и винглеты выполнены из алюминия. Чего мы не учли, по крайней мере в первый раз, так это использования более легкого и прочного композитного материала – пластика.

Сегодня винглеты на самолетах изготавливаются из композитного пластика. И это пример эволюционного давления отбора. Это результат рыночных факторов, но, тем не менее это по-прежнему остается решением, принятым человеком. Компания, проигнорировавшая эту технологию, в конечном итоге рискует значительно снизить свои продажи и просто-напросто выйти из бизнеса. Итак, винглеты являются результатом бесчисленных часов исследований и изысканий. Они являются следствием управленческих решений, инженерного анализа и развития навыков производителей.

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.