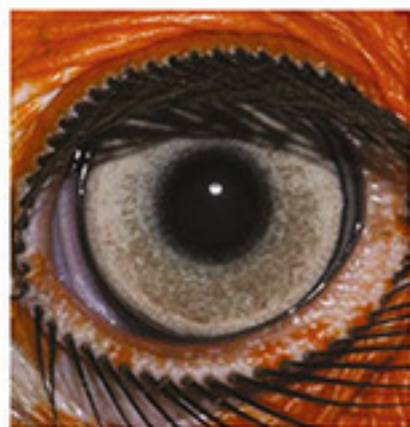




ЭВОЛЮЦИЯ ТРИУМФ ИДЕИ

Карл Циммер

Захватывающая
история
эволюционной
теории —
от Дарвина
до науки XXI века



Карл Циммер

Эволюция: Триумф идеи

«Альпина Диджитал»

2001

Циммер К.

Эволюция: Триумф идеи / К. Циммер — «Альпина Диджитал», 2001

ISBN 978-5-9614-4460-5

Эта книга дает понимание не столько основных положений теории Чарльза Дарвина, но рассказывает о новейших исследованиях процессов эволюции. Показывает, как современная наука расширяет и углубляет теоретическое наследие великого ученого. В книге перед нами просто и величественно раскрывается вся история эволюции, процесса, который по-прежнему, как и несколько миллиардов лет назад движет всем окружающим миром. Для всех, кто стремится найти ответы на вечные вопросы: Почему по сей день не прекращаются споры о происхождении жизни и человека на Земле? Что стояло за идеями великого человека, мучительно прокладывающего путь новых знаний в консервативном обществе? Как биологи-эволюционисты выдвигают и проверяют свои гипотезы и почему категорически не могут согласиться с доводами креационистов? В поисках ответа на эти вопросы читатель делает множество поразительных открытий о жизни животных, птиц и насекомых, заставляющих задуматься о людских нравах и этике, о месте и предназначении человека во Вселенной.

ISBN 978-5-9614-4460-5

© Циммер К., 2001
© Альпина Диджитал, 2001

Содержание

Предисловие автора к изданию 2006 г.	6
Введение	15
Эволюция реальна	16
Теория эволюции недостаточно хорошо известна и признана	18
Часть I	21
1. Дарвин и «Бигль»	21
В поисках жуков и респектабельности	22
Одинокий капитан	23
Созидание Земли	25
Проявления божественного замысла	27
Как у жирафа появилась длинная шея	28
обращение в геолога	30
«Необычное ощущение неуверенности»	31
Конец ознакомительного фрагмента.	33

Карл Циммер

Эволюция: Триумф идеи

Переводчик *Наталья Лисова*

Научный редактор *Елена Наймарк*

Редактор *Роза Пискотина*

Руководитель проекта *И. Серёгина*

Корректор *О. Галкин*

Компьютерная верстка *Е. Сенцова, А. Фоминов*

Дизайнер обложки *О. Морозова*

© WGBH Educational Foundation and Clear Blue Sky Productions, 2001

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина нон-фикшн», 2016

Published by arrangement with HarperCollins Publishers, Inc.



Эта книга издана в рамках программы «Книжные проекты Дмитрия Зимина» и продолжает серию «Библиотека фонда «Династия». Дмитрий Борисович Зимин – основатель компании «Вымпелком» (Beeline), фонда некоммерческих программ «Династия» и фонда «Московское время».

Программа «Книжные проекты Дмитрия Зимина» объединяет три проекта, хорошо знакомые читательской аудитории: издание научно-популярных переводных книг «Библиотека фонда «Династия», издательское направление фонда «Московское время» и премию в области русскоязычной научно-популярной литературы «Просветитель».

Все права защищены. Произведение предназначено исключительно для частного использования. Никакая часть электронного экземпляра данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для публичного или коллективного использования без письменного разрешения владельца авторских прав. За нарушение авторских прав законодательством предусмотрена выплата компенсации правообладателя в размере до 5 млн. рублей (ст. 49 ЗОАП), а также уголовная ответственность в виде лишения свободы на срок до 6 лет (ст. 146 УК РФ).

Посвящается Грейс

Предисловие автора к изданию 2006 г.

В истории земной жизни пять лет – меньше чем мгновение. Но для каждого из нас, людей, это заметная часть жизни. В 2001 г., когда книга «Эволюция: триумф идеи» впервые увидела свет, наша жизнь сильно отличалась от сегодняшней. В сегодняшних разговорах полно слов и названий – блоги, «Аль-Каида» – которые пять лет назад вызвали бы только непонимающие взгляды. Наука за эти пять лет также сделала громадный шаг вперед. Мы гораздо больше знаем теперь об окружающем мире, начиная со стволовых клеток и заканчивая планетами далеких звезд. Мы больше знаем и о том, как развивалась жизнь на нашей планете, – ведь за это время были опубликованы десятки тысяч новых научных статей.

Некоторые эволюционные исследования, о которых я написал в этой книге, дали интереснейшие результаты – ученые многое узнали о ранней эволюции жизни и о причинах массовых вымираний, о коэволюции мужских и женских особей и о гонке вооружений между хозяевами и паразитами. Но мне кажется, что самые поразительные результаты получены в области, которой посвящена финальная часть моей книги, – в области эволюции человека. Ничего удивительного, ведь именно эта часть эволюционной науки имеет к нам самое непосредственное отношение.

В 2001 г. уже было ясно, что самые близкие родственники человека из ныне существующих видов – шимпанзе и бонобо. К такому выводу привели выполненные в 1990-х гг. исследования. Сравнительное изучение участков ДНК человека и других животных позволило ученым уточнить структуру эволюционного древа и определить, какие его ветви расположены ближе всего к нашей собственной. В ходе этих исследований ученым удалось также примерно установить, когда наши предки отделились от остальных приматов. Накопление мутаций в молекулах ДНК идет миллионы лет, причем с примерно постоянной скоростью. Поэтому, если известно, что какие-то виды берут начало от общего предка, ученые могут сравнить накопившиеся у этих видов мутации и тем самым как бы считать показания «молекулярных часов». Так, общий предок человека и шимпанзе, по оценкам ученых, обитал на Земле 5–7 млн лет назад.

Но если молекулярные часы шли верно, это означает, что палеоантропологам еще предстоит многое сделать. В 2001 г. самыми древними гоминидами – это виды, которые размещаются вместе с нами на крошечном побеге эволюционного древа, – считался вид *Ardipithecus ramidus*. Возраст его окаменелых останков, найденных в Эфиопии, насчитывает 4,4 млн лет. Но если верить молекулярным часам, это, возможно, далеко не самое древнее подобное существо. Возможно, на самом деле гоминиды появились на 2,5 млн лет раньше.

В 2001 г., когда «Эволюция: триумф идеи» вышла первым изданием, эти 2,5 млн лет представлялись обширным белым пятном. Однако всего через пять лет эти громадные пустоши оказались заселены тремя различными видами гоминид. В 2004 г. от той же группы ученых, что ранее открыла *Ardipithecus ramidus*, поступило сообщение об открытии в том же районе Эфиопии еще более древнего вида. *Ardipithecus kadabba*, как назвали новый вид ученые, жил 5,7 млн лет назад. Примерно в это же время в Кении другая группа ученых обнаружила окаменелости возрастом 6 млн лет. Вид, которому принадлежали окаменелости, получил название *Orrorin tugenensis*. Наконец, на пустынных просторах Сахары третья группа ученых обнаружила чудесно сохранившийся череп третьего вида, жившего, согласно оценкам, 6–7 млн лет назад. Его назвали *Sahelanthropus tchadensis*.

Эти открытия весьма наглядно демонстрируют, как биологи-эволюционисты выдвигают и проверяют гипотезы. В 2001 г., имея данные по исследованиям ДНК, можно было сделать по крайней мере одно предсказание – а именно, что в будущем палеоантропологи обнаружат окаменелости гоминид возрастом от 5 до 7 млн лет. Более того, можно было с уверенностью предположить, что эти останки будут найдены в Африке – ведь все окаменелости гоминид

возрастом старше 2 млн лет находят именно там, да и ближайшие современные родственники человека – шимпанзе и бонобо – обитают там же. Оба предположения оказались верными.

Тем не менее открытия ученых не только подтверждают уже существующие гипотезы, но и порождают новые споры. Некоторые ученые считают, что вновь найденные окаменелости гоминид – всего лишь первая ласточка громадного разнообразия ранних видов. У гоминидной ветви древа жизни, утверждают они, пышное кустистое основание, но большинство побегов его оказались тупиковыми и вымерли. Другие ученые с этим не согласны и утверждают, что эволюция гоминид вовсе не была такой экстравагантной, и относят ардипитека, оррорина и сахелантропа к одному роду. Этим ученым основание гоминидной эволюционной ветви представляется едва ли не прямой линией.

Новые находки поднимают еще один не дающий покоя вопрос: как выглядели первые гоминиды? Вероятно, ростом они не уступали шимпанзе и мозг их по размеру тоже напоминал мозг шимпанзе (примерно втрое меньше нашего). Но они, возможно, отличались от шимпанзе и других современных человекообразных обезьян одной принципиальной особенностью: прямохождением. Строение бедренной кости оррорина позволяет предположить, что ему приходилось поддерживать вес всей верхней части тела гоминида. От сахелантропа пока обнаружен лишь череп, но и у него есть признаки возможного прямохождения. В основном они имеют отношение к отверстию в основании черепа, через которое проходит спинной мозг (foramen magnum). У ныне живущих видов человекообразных обезьян положение этого отверстия соответствует характеру походки. У шимпанзе, которые ходят на двух ногах, опираясь на костяшки пальцев, спина при ходьбе наклонена вперед и отверстие расположено в задней части черепа. Человек ходит прямо, держа голову непосредственно над туловищем, и соответствующее отверстие находится в основании человеческого черепа. Так вот, у сахелантропа это отверстие расположено как у человека, что позволяет предположить, что при ходьбе это существо держалось прямо. Похоже, что даже самые древние гоминиды, останки которых обнаружены, ходили на двух ногах. Вполне возможно, таким образом, что именно эволюция в способе передвижения стала первым серьезным новшеством, отделившим гоминид от других высших приматов.

Пока палеоантропологии искали в Африке окаменелые свидетельства нашей эволюции, другие ученые исследовали нашу ДНК. Эти поиски сильно ускорились после публикации в 2001 г. расшифрованного генома человека. Теперь ученые, вместо того чтобы разглядывать несколько разрозненных коротких фрагментов ДНК, могут анализировать кодовое слово из 3 млрд букв целиком. Они также могут сравнивать геном человека с геномами сотен других видов, включая крыс, цыплят, рыбок данио-рерио и шимпанзе. Поскольку каждый из этих видов располагается на собственной ветви древа жизни, ученые, сравнивая геном человека с другими геномами, могут узнать больше о нашей генетической истории.

Исследования ДНК лишним раз подтвердили, что ближайшие родственники человека из ныне здравствующих видов – шимпанзе. Большие участки двух геномов просто совпадают. В некоторых случаях на этих участках располагаются гены, ответственные за производство того или иного протеина. Но еще интереснее поврежденные гены, общие для человека и шимпанзе.

Самые поразительные, наверное, примеры таких поврежденных генов можно обнаружить... у нас в носу. Вообще, у каждого из млекопитающих имеется по несколько сотен генов, отвечающих за рецепторы нервных окончаний носа. Возникали эти гены постепенно, при случайном дублировании. Когда вместо одного гена в цепочке оказывалось два, то поначалу оба они производили одинаковые рецепторы. Но затем в одном из генов происходила мутация, и способность его рецептора улавливать запахи случайным образом изменялась. Если после мутации рецептор начинал работать хуже, мутировавший ген, как правило, исчезал в результате естественного отбора. Но в некоторых случаях мутировавший ген получал способность улавливать новую молекулу запаха, расширяя тем самым спектр ароматов, которые могли раз-

личать млекопитающие. За миллионы лет в результате этого процесса сформировалась громадная семья генов, отвечающих за обонятельные рецепторы.

У мышей, собак и других млекопитающих, опирающихся в своем поведении преимущественно на запахи, почти все копии этих генов работают правильно. Но у шимпанзе и человека большинство генов, отвечающих за формирование обонятельных рецепторов, дефектны и не работают. Ученые считают, что причина накопления такого количества мутантных генов в геноме человека состоит, скорее всего, в том, что в ходе эволюции древние приматы все меньше полагались на нюх и все больше – на зрение. В результате и шимпанзе, и человек несут в себе это странное наследие общего предка – поврежденные гены.

Первые пять лет XXI в. обрушили на нас целую лавину новых данных, свидетельствующих об общности происхождения человека и человекообразных обезьян, причем данных самого разного характера. Все они говорят о том, что человек – такой же продукт эволюции, как любой другой живой организм на Земле. Но все эти новости, очевидно, не дошли до Криса Буттарса, сенатора от штата Юта. В 2005 г. Буттарс опубликовал в *USA Today* статью, в которой заявил: «В теории эволюции, которая утверждает, что человек произошел от какого-то другого вида, дырок больше, чем в решетке».

Забыв о новых окаменелостях гоминид, найденных и описанных учеными за последние пять лет, – не говоря уже о тысячах других ископаемых останков, обнаруженных в предыдущие десятилетия, – Буттарс безапелляционно заявляет, что «нет никаких достоверных окаменелостей, которые доказывали бы связь между человекообразными обезьянами и человеком». О свидетельствах эволюции человека, заключенных в ДНК, он даже не упомянул – надо полагать, они не заслужили даже опровержения.

Буттарс приобрел широкую известность в 2005 г., когда начал кампанию за изменение программы по биологии в государственных школах Юты. Он считал, что учителя не должны преподносить ученикам эволюционную теорию как единственное научное объяснение разнообразия жизни на Земле. Он хотел, чтобы ученикам преподавали еще и нечто под названием «божественный замысел».

Что, собственно, означает эта фраза в его устах, Буттарс объяснял довольно туманно. Согласно *Salt Lake Tribune*, сам Буттарс «верит, что все вокруг сотворил Бог, но затем его создания развивались каждое внутри собственного вида».

«У нас есть разные собаки и разные кошки, но никто никогда не видел "котопса"», – сказал Буттарс в интервью этой газете.

Котопсы котопсами, но разгадать, куда метит Буттарс, несложно. В своей книге я описывал, как в 1980-х гг. креационисты потерпели целую серию судебных поражений. Судьи один за другим признавали, что «креационистская наука» на самом деле представляет собой религию и потому ей не место в школе. После этого некоторые креационисты попытались перегруппировать свои аргументы, оставив за бортом явные упоминания о религии и придумав новое название: разумный замысел. В 1989 г. адвокаты теории разумного замысла опубликовали книгу «О пандах и людях», которую пытались продвигать в качестве учебника для 9-го класса средней школы. Некоторые организации, такие как Discovery Institute в Сиэтле, начали утверждать, что теория разумного замысла – вполне жизнеспособная альтернатива теории эволюции.

В 1999 г. консервативные члены Комитета по образованию штата Канзас восприняли эти уверения всерьез и решили внести изменения в образовательные стандарты штата. Эти изменения посеяли бы в умах учеников сомнения и неуверенность в отношении эволюции. В некоторых случаях теорию эволюции предлагалось просто выкинуть из соответствующих стандартов – вместе с обсуждением возраста Земли и Большого взрыва. Эти предложения привлекли внимание международной общественности, – и, возможно, поэтому в 2000 г. сторонники креационизма в комитете потерпели поражение.

Однако история на этом не закончилась. После следующих выборов соотношение сил вновь изменилось, и в октябре 2005 г. Комитет по образованию штата Канзас все же принял свои новые образовательные стандарты. Перемены в них затронули не только теорию эволюции – было изменено даже определение науки. Прежде в канзасских образовательных стандартах говорилось, что «наука – это человеческая деятельность по поиску естественных объяснений всему, что мы наблюдаем в мире вокруг нас». Такое определение поддержит любая серьезная научная организация. Но новые стандарты уже не ограничивали науку естественными объяснениями. Комитет определил ее как «систематический метод непрерывного исследования посредством наблюдений, проверки гипотез, измерений, экспериментов, логических рассуждений и теоретизирования с целью получения более адекватного объяснения природных явлений». И теперь сверхъестественные объяснения окружающего мира также допустимы в науке – по крайней мере в штате Канзас.

Вообще, в первые годы XXI в. попытки прекратить – или по крайней мере подорвать – преподавание теории эволюции в школах возобновились с новой силой. А в октябре 2004 г. местная школьная администрация городка Довер, штат Пенсильвания, шагнула дальше других и решила продвигать теорию разумного замысла. Местный комитет добавил в учебный план по естественным наукам следующую фразу: «Учащиеся должны получить представление о пробелах / проблемах теории Дарвина и о других теориях эволюции, включая теорию разумного замысла, но не ограничиваясь ею».

Кроме того, комитет постановил, что учителя на уроках биологии обязаны зачитывать вслух еще одно громкое заявление. Учителя должны были объяснить ученикам, что эволюция – всего лишь теория, а не факт, внося тем самым неразбериху в представления учащихся о природе как фактов, так и теорий. «Разумный замысел – это иное, чем по Дарвину, объяснение происхождения жизни, – говорилось далее в заявлении. – Если учащиеся пожелают разобраться в этой точке зрения и понять, что на самом деле входит в понятие разумного замысла, они могут обратиться к пособию "О пандах и людях". К этой теории, как и к любой другой, учащимся следует подходить без предвзятости».

Учителя Довера были потрясены и отказались зачитывать в классах это заявление. Вмешалась администрация. Когда же учащиеся спросили, какого рода мыслитель был автором разумного замысла, администрация предложила им обратиться за ответом к родителям.

Через два месяца 11 родителей учеников из школьного округа Довер подали иск о том, что такое заявление нарушает Первую поправку к Конституции США, поскольку представляет собой запрещенное в государственной школе преподавание религии. Комитет по образованию возразил, что ничего подобного в виду не имелось. «Школьный совет всего лишь разрешил рассказать учащимся о противоречиях, которые активно и очень горячо обсуждает научное сообщество», – заявил Ричард Томпсон, старший советник школьного округа.

Однако чуть позже выяснились кое-какие неудобные факты. Оказалось, что Томпсон – президент мичиганской организации Thomas More Law Center, деятельность которой «направлена на охрану и продвижение христианских религиозных свобод, освященных временем семейных ценностей и неприкосновенности человеческой жизни». Еще в 2000 г. юристы Thomas More Law Center объехали множество школьных округов по всей стране в поисках хотя бы одного округа, комитет которого согласится преподавать у себя в школах по учебнику «О пандах и людях». Как рассказала в ноябре 2005 г. *New York Times*, эти юристы обещали членам комитетов бесплатную защиту в случае судебного преследования. В Западной Вирджинии, Миннесоте и Мичигане их предложения были отвергнуты, но в Довере им повезло больше. На суде свидетели рассказывали, как члены местного комитета вдруг заговорили о том, что собираются ввести разумный замысел в программу обучения, «чтобы вернуть в школы молитву и веру».

Судебные слушания положили конец любым сомнениям о происхождении теории разумного замысла. Основная заслуга в этом принадлежит Барбаре Форрест, специалисту по философии науки из Университета юго-восточной Луизианы. Форрест сравнила черновые варианты книги «О пандах и людях» с ее окончательной версией и показала, как авторы сначала пользовались такими терминами, как «креационизм» или «креационистская наука», а затем преобразовали их все в словосочетание «разумный замысел».

Этот суд стал для креационистов серьезным ударом. Вскоре после окончания слушаний – и еще до того, как судья Джон Джонс III огласил свое решение, – народ округа Довер проголосовал за исключение из школьного совета сторонников теории разумного замысла. На их место пришли кандидаты, пообещавшие не допустить креационизм в школьную программу. Семь недель спустя, 20 декабря 2005 г., прозвучало и решение судьи Джонса, означавшее сокрушительное поражение всего движения за продвижение теории разумного замысла.

«Мы заключаем, что религиозная природа разумного замысла должна быть совершенно очевидна всякому объективному наблюдателю, будь то взрослый или ребенок», – написал судья и постановил, что разумный замысел как наука показал свою несостоятельность на всех уровнях.

Ричард Томпсон может, конечно, говорить «о противоречиях, которые активно и очень горячо обсуждает научное сообщество», но на самом деле никаких научных противоречий и споров в этой области не существует. В настоящем научном споре обе стороны публикуют в солидных рецензируемых журналах статьи, где приводят новые данные экспериментов и наблюдений. В настоящем научном споре ученые собираются на крупных конференциях и представляют свои результаты на суд научной общественности; при этом любой может эти данные проверить или повторить. В таких научных спорах никогда не бывает недостатка, идет ли речь о дебатах по структуре мышления или ожесточенных спорах о причинах рака.

С другой стороны, разумный замысел не порождает ничего даже отдаленно похожего на научную дискуссию. Вам пришлось бы долго и усердно перерывать научные журналы, чтобы отыскать хотя бы одну статью с описанием нового важного открытия, сделанного на основании теории разумного замысла. В 2004 г. Discovery Institute торжественно объявил, что один из его сотрудников – Стивен Мейер опубликовал в рецензируемом журнале первую научную работу в поддержку теории разумного замысла. В своем обзоре, опубликованном в журнале *Proceedings of the Biological Society of Washington*, Мейер утверждал, что так называемый Кембрийский взрыв (период, когда появилось большинство видов животных) не мог быть результатом эволюции. Но слава Мейера оказалась недолгой. Очень скоро совет Вашингтонского биологического общества выпустил заявление о том, что бывший редактор, пропустивший статью Мейера, грубо нарушил принятые в журнале правила рецензирования. В заявлении говорилось также, что «не существует достоверных научных данных, которые свидетельствовали бы о том, что разумный замысел – проверяемая гипотеза, способная объяснить происхождение биологического разнообразия. Соответственно, работа Мейера не соответствует научным стандартам *Proceedings*».

Как я уже говорил, происхождение человека – одна из интереснейших областей эволюционной науки. Чтобы понять, почему теория разумного замысла кажется ученым столь бесполезной, достаточно посмотреть, что она может сказать по этому вопросу. В учебнике «О пандах и людях» говорится, что «приверженцы разумного замысла» рассматривают гоминид «как почти обезьян и указывают вместо этого на внезапное появление культуры и определенных схем поведения, которые как раз и отличают человека от высших приматов». В учебнике не объясняется, что такого разумного может быть в мыслителе, который задумал и создал по крайней мере два десятка пород весьма человекообразных обезьян, которые все затем вымерли. Не объясняется, почему более древние из этих пород больше похожи на обезьян, почему у них меньше объем мозга и длиннее руки. Не объясняется, почему более молодые породы посте-

пенно приобретают все больше общих с человеком черт, почему у них выше рост, больше мозг, все более сложные орудия. Этот учебник ничего не добавляет к нашему пониманию сильного генетического сходства между шимпанзе и человеком и не объясняет, как возникли различия между ними. Он также не предлагает никакой гипотезы о том, где, когда и как впервые появился *Homo sapiens*.

Заметим для справедливости, что приведенная цитата взята из последнего на данный момент издания «О пандах и людях», вышедшего в 1993 г. Может быть, с тех пор сторонники разумного замысла нашли какие-то новые аргументы и могут теперь сказать о происхождении человека что-то более конкретное – ведь за это время сделано множество новых открытий? Едва ли. В 2004 г. в очерке на эту тему Уильям Дембски, математик и теолог Южной баптистской теологической семинарии, укрыв этот вопрос традиционной дымкой неопределенности. «Возможно, есть немалые основания считать, что человек – это переработанная обезьяна, – пишет Дембски. – Но ведь теория дизайна вовсе не требует, чтобы новые модели создавались непременно в результате модификации старых. Следовательно, существуют, возможно, столь же веские основания считать, что человек возник не в результате переработки уже имеющегося материала, а был построен [sic] заново с нуля. Теоретики разумного замысла еще не пришли к единому мнению по этому вопросу».

Да, конечно, это принципиальный вопрос: создавали нас с нуля или переделывали из обезьян. Интересно, как долго придется ждать, пока они придут к единому мнению?

Контраст между теорией разумного замысла и эволюционной теорией ярче всего проявляется именно в вопросе о происхождении человека. Пока сторонники разумного замысла блуждали в тумане, биологи-эволюционисты успели не только отыскать новые окаменелые останки и разглядеть в ДНК доказательства нашей кровной связи с другими высшими приматами. За несколько первых лет XXI в. они добились поразительных успехов на пути к пониманию того, как и какие именно генетические изменения помогли нам стать уникальными существами – людьми.

Эти успехи стали возможны благодаря новым статистическим методам, позволяющим увидеть во всем твердую руку естественного отбора. Представьте, что ничем не примечательная мутация изменяет один-единственный нуклеотид – «букву» генетического кода. Такая мутация может привести к одному из двух результатов. Одни мутации изменяют способ конструирования клеткой протеина по генному коду, другие – нет. Ученые называют такие мутации «немолчащими» (экспрессируемыми) и «молчащими» соответственно.

Экспрессируемые мутации ведут к возникновению новых протеинов. Эти протеины могут оказаться полностью деформированными и способными лишь вызывать страшные болезни, а также быть полезными и помочь индивидууму выжить. Естественный отбор может подхватить благоприятную экспрессируемую мутацию и распространить ее настолько, что в конце концов каждый представитель вида будет ее носителем. С другой стороны, молчащие мутации никак не влияют на структуру протеинов. Естественный отбор не в состоянии уничтожить такие мутации или помочь им распространиться. Их судьба – дело случая.

Один из способов распознать руку естественного отбора – подсчитать молчащие и экспрессируемые мутации в человеческом гене. Когда ген подвергается сильному естественному отбору, в нем накапливается множество мутаций, меняющих форму производимого геном протеина. Таких экспрессируемых мутаций в гене оказывается гораздо больше, чем молчащих.

В первые годы XXI в. ученые при помощи этого и других подобных методов обнаружили тысячи генов, которые за 6 млн лет эволюции гоминид подверглись сильному естественному отбору. Ученые могут даже измерить силу естественного отбора, действовавшего на эти гены. Можно предположить, что гены в первых строках этого списка должны быть связаны с вещами, которые наиболее очевидным образом отличают нас от других животных, – с большим мозгом

или прямохождением. В действительности это не так: сильнее всего изменили нашу ДНК пол и болезни.

Как я объясняю в 9-й и 10-й главах книги, именно эти два фактора представляют собой мощнейшую эволюционную силу природы. Поэтому не стоит удивляться тому, что и мы, люди, подчиняемся общему правилу. Вирусы, бактерии и другие патогенные организмы приспособивались к нашему телу миллионы лет, и от появления новых средств защиты буквально зависело, жить или умереть нашим предкам. Но на новые средства защиты у хозяев паразиты отвечали изобретением новых способов обойти их. Гены, имеющие отношение к болезням и задействованные в этой непрерывной гонке вооружений, за 6 млн лет эволюции гоминид переменялись кардинально.

Эволюция хорошо поработала и над генами, имеющими отношение к созданию яйцеклетки и сперматозоидов. Опыты на животных наглядно продемонстрировали, как половой отбор может тоже превратиться в гонку вооружений. Самцы плодовой мушки, к примеру, во время спаривания впрыскивают самке химические вещества, делающие ее менее восприимчивой к другим самцам. Самки, с другой стороны, изобретают способы нейтрализации этих веществ, что подталкивает самцов к созданию все более мощных составов. Не исключено, что именно эти неосознанные баталии между полами послужили причиной некоторых аспектов интенсивного отбора, действующего на человеческие гены.

Сперматозоиды, возможно, тоже конкурируют между собой. Любой ген, который позволит сперматозоидам стремительно созреть и при этом не реагировать на сигналы, которые в обычной ситуации заставили бы их прекратить деление, породит множество новых сперматозоидов – носителей этого гена. Известно, что некоторые из таких «генов быстрого развития» активизируются также и в раковых клетках. Ученые подозревают, что это не случайное совпадение. Что хорошо для быстро делящегося сперматозоида, пригодится и для быстро делящихся опухолевых клеток.

Воздействие естественного отбора на мозг было более тонким – но не менее важным. Шесть миллионов лет наши предки обходились втрое меньшим мозгом, чем сегодня у нас. Вероятно, их сознание не слишком отличалось от сознания всех прочих человекообразных обезьян. Они общались между собой при помощи невнятных восклицаний и жестов. Они не умели пользоваться огнем и делать сложные каменные орудия. Они плохо представляли себе, что думают и чувствуют другие особи. В 2001 г. ученые еще не знали ни одного связанного с мозгом гена, в котором заметно было бы действие естественного отбора. Сегодня, когда я пишу эти строки, ученым известны сотни таких генов.

Потребуется, вероятно, масса времени, чтобы собрать результаты всех новых исследований и понять, как именно из мозга примата получился мозг человека. Ученые пока просто не знают очень многого о том, как гены строят мозг. Но первые ключики к этой проблеме уже появляются. Пожалуй, самые многообещающие ключики пока предлагает ген, известный как ASPM. Впервые этот ген привлек к себе внимание ученых тем, что любая его мутация вызывает поистине катастрофический эффект. У детей с мутантными формами этого гена обычно формируется очень маленький мозг – это микроцефалы. У них почти отсутствует внешний слой (кора) головного мозга. Ясно, что ASPM играет в формировании и росте мозга какую-то критически важную роль. К тому же выяснилось, что после отделения предков человека от остальных обезьян этот ген подвергся сильному естественному отбору. Вполне возможно, что ASPM – часть ответа на вопрос о том, откуда у нас такой огромный мозг. Не исключено, что эволюция именно этого гена сыграла важнейшую роль в разрастании коры головного мозга, отвечающей за абстрактное мышление.

Однако размер – это еще не все. Похоже, помимо всего прочего, естественный отбор сформировал у человека гены, ответственные за определенные типы мышления. Возьмите, к примеру, язык. Как я писал в 2001 г., по некоторым признакам способность усваивать язык у

человека является врожденной, а значит, запрограммирована генами. В тот момент, однако, ученым не был известен ни один ген, связанный с усвоением языков. Сегодня один такой ген выявлен. Он был обнаружен в лондонской семье, в которой из поколения в поколение имелись трудности с речью и письмом. В 2002 г. британские ученые объявили, что все члены этой семьи, испытывающие трудности с языком, являются носителями мутантной формы гена, который получил название FOXP2. Позже при помощи сканирования мозга удалось определить, что у людей с мутантной формой FOXP2 менее активен участок мозга, отвечающий за речь и известный как зона Брока.

Затем ученые сравнили человеческий вариант гена FOXP2 с вариантом, присутствующим в геноме других млекопитающих. Очевидно, у других видов, в отличие от человека, FOXP2 не порождает способность к усвоению языка. Но в 2005 г. в эксперименте с мышами удалось показать, что он влияет и на общение животных. Мышата с одной (вместо двух) работающей копией этого гена значительно реже звали писком мать. Те, у кого не оказалось ни одной работающей копии, не пищали вообще.

Сравнение количества экспрессируемых и молчащих мутаций в гене показало, что у человека FOXP2 подвергся интенсивному естественному отбору. Ученые даже определили, когда это произошло: менее 200 000 лет назад. Но ведь и вид *Homo sapiens* впервые появился примерно в это же время! Вообще, полученные результаты указывают на то, что развитый язык – довольно позднее приобретение, появившееся у гоминид сравнительно недавно.

Но естественный отбор на этом не прекратился. В нескольких недавних исследованиях были выявлены гены, эволюция которых пришлось на последние 50 000 лет. Особенно интересны результаты одного из таких исследований, опубликованные в марте 2006 г. учеными Чикагского университета. Они искали признаки естественного отбора, который проходил бы в последние несколько тысяч лет, и в своих поисках исходили из того, что с каждым новым поколением происходит расщепление генов.

Как известно, хромосомы у человека – парные. При формировании яйцеклетки и сперматозоида хромосомы в паре могут обмениваться между собой большими кусками генетического кода. Может случиться так, что один из унаследованных ребенком участков хромосомы несет в себе серьезное репродуктивное преимущество. Тогда со сменой поколений ген, обеспечивающий это преимущество, будет стремительно распространяться по популяции – вместе с соседними генами, расположенными на том же участке хромосомы.

Ученые занялись поисками случаев, когда одни варианты генов, расположенных в ДНК рядом, сочетаются чаще других вариантов. В геноме человека было обнаружено около 700 участков, содержащих такие быстро распространяющиеся гены. Отвечают они за самые разные признаки, от цвета кожи до пищеварения. Кроме того, быстро развивались гены вкуса и обоняния. По оценкам ученых, эти гены активно эволюционировали последние 6000–10 000 лет. Вероятно, толчок к развитию многие из них получили после того, как человек начал переходить к питанию одомашненными животными и растениями. Некоторые гены, имеющие отношение к мозгу, эволюционируют до сих пор. Не может ли подъем цивилизации и богатой человеческой культуры подталкивать их к развитию? Проверьте через пять лет – если все пойдет так, как теперь, у ученых, возможно, уже появятся кое-какие ответы.

Первые годы XXI в. стали временем громадного прогресса эволюционной биологии, но они же увидели и уход из жизни некоторых крупнейших ученых. В 2004 г. в возрасте 84 лет умер английский биолог Джон Мейнард Смит. Именно он первым понял, что можно разобратся в эволюции при помощи методов, позаимствованных из математики и экономики. Среди самых плодотворных его идей – применение в биологии теории игр, или учения о том, как различные стратегии приводят игроков к выигрышу или поражению. Мейнард Смит стал рассматривать организмы как игроков, а их поведение – как стратегию игры. Оказалось, что

при таком подходе можно просчитать, какие стратегии благодаря естественному отбору приведут к успеху, а какие – к вымиранию.

Ученые выяснили, что во многих случаях одновременно могут существовать несколько различных вариантов поведения. Самец морского слона, к примеру, может добиваться репродуктивного успеха двумя способами: вызвать на бой доминантного самца или жить тихонько рядом с его гаремом, спариваясь тайком с некоторыми самками. Ученые отыскивали множество таких стратегий, известных как эволюционно стабильные. Вообще, эволюционно стабильные стратегии могут многое рассказать нам и о поведении человека. Гены влияют на личность, интеллект и поведение, и понятно, что все эти факторы могут меняться в широких пределах. Может быть, за миллионы лет вся совокупность генов тоже достигла эволюционно стабильного состояния. Эти игры могут также дать нам представление о том, как внутри нашего вида возникло такое странное явление, как сотрудничество.

В книге «Эволюция: триумф идеи» я рассказываю, как в 1920-х гг. молодой орнитолог по имени Эрнст Майр исследовал острова Тихого океана и одновременно заложил фундамент современных представлений о том, что такое виды и как они возникают. Майр умер в 2005 г. в возрасте 100 лет. Последние десятилетия своей жизни он с интересом и удовольствием наблюдал, как его идеи вдохновляют новые поколения биологов и как молодые ученые идут дальше него. «Новые исследования внушают активному эволюционисту оптимизм, – писал Майр незадолго до смерти. – Они дают понять, что эволюционная биология бесконечна и поле для новых открытий по-прежнему велико. Жаль только, что я не смогу быть свидетелем дальнейшего развития событий».

Как ни печально, Стивену Джею Гулду не досталось долголетия Мейнарда Смита и Майра, он умер в 2002 г. в возрасте 60 лет. Когда – всего годом раньше – он оказал мне честь, написав предисловие к моей книге, я никак не думал, что он покинет нас так скоро. Я был горд тогда, а сейчас горжусь еще больше – ведь «Эволюция» навсегда связана с его именем. Гулд проявил себя и как ученый, и как писатель. Он призывал биологов думать об эволюции по-новому, о чем бы ни шла речь – о древних окаменелостях или об эмбрионах. За последние 150 лет мало кому из писателей удавалось так же ярко, как Гулд, представить эволюционную биологию широкой публике. Именно этим трем великим ученым – и будущим эволюционным биологам – вновь посвящаю я эту книгу.

Введение

Вспомним известную легенду (может быть, это даже правдивая история) из времен зарождения дарвинизма. Она послужит нам хорошей организующей темой и поможет понять центральную роль и значение теории эволюции как в науке, так и вообще в жизни людей. Видная английская леди, жена лорда или, может быть, епископа (да, епископы англиканской церкви могут вступать в брак), сказала мужу, впервые услышав о пугающей новинке – эволюции: «О дорогой, будем надеяться, то, что говорит мистер Дарвин, окажется неправдой. Но если это правда, будем надеяться, что это не станет известно всем!»

Ученые любят пересказывать эту известную историю и смеяться над ограниченностью старых взглядов и воспитания, особенно над забавной картинкой: привилегированные классы прячут революционные факты в ящик Пандоры и допускают к ним только своих. Таким образом, дама из этого анекдота входит в историю как олицетворение дуры-патрицианки. Позвольте мне, однако, хотя бы для целей данного введения перекрестить ее в пророчицу. Ибо то, что говорил мистер Дарвин, безусловно, оказалось правдой, но так и не стало известно всем (и даже не признано всеми, по крайней мере в США, хотя для западного мира эта ситуация уникальна). Нам необходимо разобраться в причинах такой необычайно забавной ситуации.

Эволюция реальна

Перед наукой стоит двоякая задача: во-первых, определить по мере возможности эмпирический характер окружающего мира; во-вторых, понять, почему наш мир устроен именно таким, а не каким-то иным возможным, но нереализованным образом. Иными словами, задача науки – устанавливая факты и проверяя теории. Мы, профессионалы, не устаем повторять, что наука не в силах установить абсолютную истину; таким образом, наши выводы всегда остаются предположительными. Но здоровый скептицизм не должен переходить в нигилизм, и мы, безусловно, можем утверждать: некоторые факты установлены с достаточной достоверностью, чтобы обозначить их как «истину» в любом законном, общепринятом смысле этого слова. (Возможно, я не могу быть абсолютно уверен в том, что Земля круглая, а не плоская, но приблизительно сферическая форма нашей планеты подтверждена достаточно, чтобы мне не нужно было предоставлять «обществу плоской Земли» равное – или хоть какое-то – время в школьной программе.) Эволюция – фундаментальная организующая концепция всех биологических наук – подтверждена в не меньшей степени и может потому быть обозначена как истинная или фактическая.

Говоря о реальности эволюции, мы должны всегда проводить различие – как это всегда делал и Дарвин – между простым *фактом* эволюции (определяемой как генеалогическая связь между всеми земными организмами на базе происхождения от общего предка и история любой наследственной линии как процесс передачи свойств с модификациями) и *теориями*, такими как Дарвинов естественный отбор, предложенными для объяснения причин эволюционных изменений.

Фактическую сторону эволюции лучше всего иллюстрируют три группы доказательств. Поначалу это были непосредственные наблюдения, которые с 1859 г., когда вышла книга Дарвина, развивались в русле его теории, но, кроме того, опирались на данные за длительные периоды селекции растений и домашних животных с целью выведения лучших образцов. Это обеспечило сотни тщательно задокументированных примеров небольших изменений, которых, согласно теории, можно было ожидать на таком небольшом с геологической точки зрения промежутке времени. Сюда же можно отнести известные примеры со сменой окраски крыльев у мотыльков в ходе адаптации к потемнению окружающих поверхностей из-за копти производственного происхождения, изменением формы клюва у галапагосских вьюрков вслед за изменениями климата и пищевых ресурсов и развитие резистентности к антибиотикам у многочисленных штаммов бактерий. Никто – даже среди креационистов – не отрицает небольших изменений, тем более что доказательств тому вполне достаточно, но нам нужны также данные о том, что подобные мелкие изменения могут накапливаться за геологически значимое время и складываться в принципиально новые черты, на которых строится история растущего разнообразия жизни.

За этими данными нам придется обратиться ко второй категории прямых доказательств – к данным ископаемой летописи, отражающей переходные стадии крупнейших изменений. Одно из распространенных представлений, ставших притчей во языцех, состоит в том, что переходных форм не существует, а палеонтологи, фанатики эволюции, либо скрывают этот факт от широкой публики, либо утверждают, что палеонтологическая летопись слишком неполна, чтобы в ней сохранились переходные формы, которые должны были когда-то существовать. На самом деле, хотя палеонтологическая летопись и правда весьма неравномерна (в конце концов, это проблема практически всех исторических документов), неустанные усилия палеонтологов вскрыли множество очевидных примеров целых цепочек переходных форм (а не единственное «промежуточное звено»), которые в правильном хронологическом порядке соединяют предка с очень разными потомками. Можно вспомнить возникновение китов из

сухопутных млекопитающих предков через несколько промежуточных стадий, включающих *Ambulocetus* (буквально «ходячий кит»), развитие птиц из мелких двуногих динозавров, происхождение млекопитающих от пресмыкающихся предков и увеличение втрое размеров мозга за последние 4 млн лет эволюции человека.

Наконец, третья основная категория – не прямые, но повсеместные свидетельства, которые позволяют нам выдвигать достоверные предположения о прошлом на основании странных особенностей и несовершенств, присутствующих во всех современных организмах. Эти странности можно объяснить только одним способом: это остатки в остальном изменившегося, унаследованного состояния, т. е. продукты эволюции. Этот принцип помогает при анализе не только биологической эволюции, но и любых других исторических последовательностей. Мы можем предположить, что несколько городов, расположенных вдоль одной линии на примерно равных расстояниях, когда-то связывала заброшенная ныне железнодорожная ветка (иначе такое расположение трудно объяснить). Мы можем увидеть сельскохозяйственное прошлое народа во множестве слов, которые сегодня, в индустриальном обществе, приобрели совершенно иное значение. К примеру, слово *broadcast* (трансляция, радиовещание) означает еще способ посева, откуда и берет свое начало; слово *pecuniary* (денежный) получило финансовый смысл в те времена, когда материальное благополучие определялось поголовьем скота, и происходит от латинского *pecus* – корова. Точно так же и живые организмы несут в себе бесполезные остатки функциональных когда-то структур, которые невозможно объяснить иначе, чем как наследие далеких предков – рудименты костей ног, скрытые в коже некоторых китов, или ненужные остатки тазовых костей у некоторых змей, сохранившиеся как рудименты конечностей, которыми обладали их предки.

Теория эволюции недостаточно хорошо известна и признана

Ни одна научная революция не может сравниться с открытием Дарвина по степени паники и волнений, вызванных ею в обществе; как ни странно, теория эволюции стала прямой угрозой комфорту и незыблемости нашего существования. Пожалуй, единственная мыслимая аналогия – это Коперник и Галилей, которые превратили Землю из центра Вселенной в небольшое тело, обращающееся по орбите вокруг центрального светила вдалеке от центра Галактики. Но эта космическая реорганизация задела лишь наши представления о внешнем мире; с другой (и более глубокой) стороны, Дарвинова эволюция резко изменила наш взгляд на собственную сущность и значение (в той степени, в какой это вообще под силу науке): кто мы? Как мы сюда попали? Как и каким образом связаны с другими существами?

Эволюция предложила нам холодное натуралистическое объяснение взамен прежнего убеждения в том, что некое доброе божество сотворило нас непосредственно по образу и подобию своему и повелело нам владеть Землей и всеми остальными существами – и что вся земная история за исключением первых пяти дней творения прошла под нашей владетельной дланью. Однако с точки зрения эволюции человечество представляет собой всего лишь крохотную веточку на громадном, пышном и ветвистом древе жизни, где все ветви взаимосвязаны общим происхождением, – причем древо это (насколько может судить наука) растет по строгим естественным законам. Более того, уникальная веточка *Homo sapiens* появилась по геологическим меркам лишь вчера и процветает пока всего лишь мгновение космического ока. (Около 100 000 лет существует наш вид, и всего 6–8 млн лет назад вся наша наследственная линия отделилась от линии наших ближайших живых родственников – шимпанзе. Для сравнения: древнейшим бактериальным окаменелостям Земли 3600 млн лет.)

Нам, возможно, было бы легче смириться с этими фундаментальными фактами, если бы можно было примирить теорию эволюционных перемен с прежними удобными представлениями о необходимости и изначальной избранности человека. Так, достаточно широко распространено заблуждение о том, что эволюция подразумевает движение в предсказуемом и обязательно прогрессивном направлении, что появление человека (хотя и запоздавшее) было неизбежным и представляло собой кульминацию эволюционных перемен. Но самое наше удачное представление о том, как работает эволюция, – имеется в виду наиболее предпочтительная теория о механизмах эволюции, а не фактология эволюции, которая рассмотрена в предыдущем разделе) – не позволяет нам даже такого идеологического комфорта. Ибо лучшая и притом хорошо обоснованная теория – Дарвинов естественный отбор – не предлагает никакого утешения и не обеспечивает поддержки традиционным надеждам человечества на собственную необходимость и космическую значимость.

Иногда я спрашиваю себя: почему теория эволюции, истинная по самым строгим научным критериям, не приобрела в США ни широкой известности, ни признания – и это почти через 150 лет после публикации Дарвина, к тому же в самой технологически развитой стране мира? В ответ я могу только предположить, что мы неверно понимаем дарвинизм и самые общие следствия из него. Вероятно, многим представляется, что эта доктрина скучна или в корне противоречит нашим духовным надеждам и чаяниям, хотя на самом деле она этически нейтральна и интеллектуально привлекательна. В результате общество отказывается принимать самую достоверную общебиологическую концепцию нашего времени. Поэтому я обращаюсь скорее к смыслу дарвинизма или последствиям теории эволюции (а не просто к пониманию эволюционной фактологии), так как моя основная задача – объяснить, почему столь очевидный факт не приобрел всеобщей известности.

Неспособность общества понять Дарвинову теорию естественного отбора невозможно приписать какой-то ее чрезмерной сложности: ни одна великая теория не могла похвастать такой простой структурой (всего три неоспоримых факта) и почти силлогическими выводами. (В знаменитом – и, кстати говоря, правдивом – историческом анекдоте Томас Генри Гексли, прочтя «Происхождение видов», смог сказать только: «Как глупо, что я сам не подумал об этом».) Первый факт: все организмы производят на свет больше детенышей, чем может выжить даже при благоприятных условиях. Второй: все особи внутри вида различаются между собой. Третий: по крайней мере некоторые из вариаций наследуются потомством. Из этих трех фактов несложно вывести главный принцип естественного отбора: поскольку выжить может лишь часть потомства, в среднем этими счастливыми окажутся те из вариантов, которым повезло оказаться лучше приспособленными к меняющимся условиям окружающей среды. Поскольку детеныши наследуют благоприятные признаки родителей, следующее поколение окажется в среднем лучше адаптировано к местным условиям.

Понимание этого простого механизма не представляет никакой сложности; другое дело – далеко идущие и радикальные философские выводы. Дарвин и сам прекрасно понимал, что его теория постулирует причинно-следственную связь, лишенную таких традиционных психологических плюсов, как гарантия прогресса, принцип естественной гармонии и какое бы то ни было представление об изначальной цели и смысле существования. Механизм, предложенный Дарвином, может лишь помогать виду адаптироваться к условиям среды, которые бессистемно меняются со временем; он не придает движению ни цели, ни прогрессивного направления. (В системе Дарвина какой-нибудь паразит, примитивный анатомически до такой степени, что представляет собой всего лишь мешочек пищеварительной и репродуктивной ткани внутри тела хозяина, может оказаться столь же приспособленным и рассчитывать в будущем на такой же успех, как самый развитый млекопитающий хищник саванны, хитрый, быстрый и ловкий.) Более того, организмы могут быть прекрасно устроены, а экосистемы гармоничны, но эти общие черты возникают не как результат действия какого-то естественного принципа и скрытого стремления к «высшей» цели, а лишь вследствие бессознательной борьбы отдельных особей за личный репродуктивный успех.

Предложенный Дарвином механизм поначалу может показаться скучным и невыразительным, но более пристальный взгляд заставляет принять естественный отбор (и несколько других законных эволюционных механизмов, такие как прерывистое равновесие и катастрофические массовые вымирания) по двум причинам. Во-первых, высвобождает серьезный практический потенциал – знание естественных механизмов природы дает возможность лечить и исцелять недуги, коль скоро они вызваны природными вредными факторами. К примеру, если мы узнаем, как эволюционируют бактерии и другие болезнетворные организмы, мы сможем понять – а может быть, и побороть – механизм возникновения резистентности к антибиотикам или необычную скорость мутаций у вируса ВИЧ. Кроме того, если мы поймем, насколько недавно так называемые человеческие расы отделились от общего африканского предка, и измерим крохотные генетические различия между ними, мы сможем наконец осознать, что расизм – бич человеческих отношений на протяжении многих веков – не имеет никаких оснований.

Во-вторых – в более общем плане – «холодный душ» дарвинизма и взгляд в лицо реальности должны помочь нам отказаться наконец от извечной ложной надежды на то, что у нашей жизни есть какой-то особый смысл, а у человеческой расы – изначальное превосходство; нам всегда хотелось верить, что эволюция существует для того, чтобы произвести на свет человека – венец и высшую цель развития жизни на планете. Однако фактическое состояние Вселенной, каким бы оно ни было, не может сказать нам, *как надо жить* или *какой в нашей жизни должен быть смысл*. Эти этические вопросы о смысле и ценностях относятся к таким разным областям человеческой жизни, как религия, философия и гуманистические учения. Факты

окружающего мира могут помочь нам осознать цель жизни, если мы сами уже приняли этическое решение на других основаниях, – точно так же, к примеру, как тривиальные генетические различия между группами людей могут помочь нам осознать единство рода человеческого – после того как мы признаем неотъемлемое право каждого на жизнь, свободу и стремление к счастью. Факты – это всего лишь факты, несмотря на всю их увлекательность, красоту и иногда неприятную необходимость (очевидный пример – телесная немощь и смерть); этика, нравственность и духовность относятся к другим областям человеческого знания.

Полагая, что фактическая природа вещей соответствует нашим надеждам и чаяниям – все на свете ясно и красиво, все создано для нас, высших существ, – мы легко попадали в ловушку и считали, что все устроено именно так, как должно быть. Но когда мы одержимы иным интересом – интересом к естественным эволюционным путям, поразительному богатству жизни, к богатейшей истории перемен, где *Homo sapiens* представляет собой всего лишь одну веточку роскошнейшего из всех деревьев, – мы наконец свободны и можем отделить поиск этической истины и духовного смысла от научных исследований, направленных на понимание природных фактов и механизмов. Дарвин, говоря о «величии такого представления о жизни» (процитируем последнюю строку «Происхождения видов»), освободил нас; мы не должны теперь требовать от природы слишком много и можем свободно познавать то страшное и манящее, что может скрываться «по ту сторону», в полной уверенности, что нашим поискам благопристойности и смысла это никак не угрожает и что источник их кроется исключительно в нашем нравственном сознании.

Стивен Джей Гулд, Музей сравнительной зоологии, Гарвардский университет

Часть I

Нескорая победа: Дарвин и становление дарвинизма

1. Дарвин и «Бигль»

В конце октября 1831 г. в доках английского города Плимут стояло 90-футовое каботажное судно «Бигль» – военный корабль Его Величества. Судно было облеплено матросами, они бегали и сутились на палубе, как муравьи. Все были заняты серьезным делом – снаряжали корабль для кругосветного плавания, которое должно было продлиться пять лет. В трюм корабля одну за другой закатывали бочки с мукой и ромом, а палуба была заставлена деревянными ящиками, в каждом из которых на толстом слое опилок покоился экспериментальный хронометр. Путешествие имело научные цели: предполагалось по заданию британского адмиралтейства испытать несколько образцов новых морских хронометров, от точности хода которых целиком и полностью зависела точность определения долготы в море и, соответственно, точность навигации. Кроме того, предполагалось составлять подробные карты, поэтому в кормовой каюте стояло несколько сундуков из красного дерева, набитых морскими картами. Стальные пушки, которых на «Бигле» до этого было десять штук, перед этим плаванием заменили на бронзовые, чтобы компасы корабля не испытывали никаких, даже случайных, воздействий.

Среди суеты первых сборов мыкался человек 22 лет от роду. Он явно чувствовал себя не в своей тарелке – не только потому, что человеку шести футов ростом всегда неуютно на крохотном бриге, но и потому, что молодой человек сам с трудом понимал, что делает на корабле. Никакой официальной должности у него не было; его пригласили составить капитану компании на время путешествия и сыграть роль натуралиста-любителя. Обычно роль натуралиста брал на себя корабельный хирург, но наш неловкий молодой человек не обладал никакой медицинской квалификацией. Учебу в медицинской школе он оставил и подумывал после окончания путешествия стать сельским пастором. В то время уважаемых профессий было не так уж много. Молодой человек успел уже загрузить в кормовую каюту банки для образцов, микроскоп и остальное снаряжение и теперь не знал, чем заняться. Он попытался помочь с калибровкой хронометров помощнику судового эксперта, но оказалось, что его знаний математики не хватает даже для самых простых, базовых вычислений.

Неловкого молодого человека звали Чарльз Дарвин. Через пять лет, когда «Бигль» вернется в Англию, он будет по праву считаться одним из самых многообещающих молодых ученых Британии. А впечатления, полученные во время путешествия, помогут ему сформулировать самую важную идею в истории биологии – идею, которая навсегда изменит представление человечества о его месте в естественном ходе событий. Пользуясь данными, собранными во время плавания на «Бигле», Дарвин наглядно покажет, что природа не была создана в том виде, какова она сегодня. Жизнь развивается: это происходит постепенно, и изменения заметны на больших промежутках времени, а движущей силой изменчивости служат законы наследственности. Таким образом, нет никакой нужды в божественном вмешательстве. А человек вовсе не венец и не цель божественного творения, а всего лишь биологический вид, один из многих, и тоже результат эволюции.

Своей теорией Дарвин свергнет викторианскую Англию в настоящий шок – и одновременно предложит иной взгляд на жизнь, обладающий собственной стройностью и даже величием. Сегодня ясно, что эволюция – это связующее звено между человечеством и юностью Земли, кометными ливнями и губительными звездными ветрами начала времен. Эволюция

создала сельскохозяйственные культуры, которыми мы питаемся, а теперь помогает насекомым их уничтожать. Она помогает разобраться в медицинских загадках, понять, как безмозглая бактерия умудряется обхитрить лучшие ученые умы. Она предостерегает тех, кто готов бесконечно брать у Земли; показывает, как возникал разум у наших предков – обезьян. Конечно, то, что эволюция говорит о нашем месте во Вселенной, может нам не нравиться, но Вселенная от этого не становится менее интересным местом.

Корабль Его Величества «Бигль» сегодня помнят только потому, что на нем совершил свое кругосветное путешествие Дарвин. Но если бы в тот день 1831 г. вы сказали об этом матросам, закатывавшим в трюм бочки, они, скорее всего, рассмеялись бы вам в лицо и даже не взглянули на молодого человека, который изо всех сил пытался делать вид, что все идет как надо.

«Моя основная задача, – писал Дарвин родным из Плимута, – подняться на борт "Бигля" и попытаться выглядеть как моряк, насколько это получится. Не похоже, что мне удастся провести хотя бы одного человека, будь то мужчина, женщина или ребенок».

В поисках жуков и респектабельности

Дарвин вырос в Шропшире, на берегах реки Северн. Мальчик собирал камешки и птиц и даже не подозревал, как ему повезло. Его мать Сюзанна происходила из богатой семьи Веджвудов, производителей одноименного фарфора. Отец Роберт, хотя и был потомком менее богатого рода, сделал себе состояние сам – он работал врачом и потихоньку давал деньги в рост своим пациентам. Со временем он стал достаточно богат, чтобы построить для своей семьи большой особняк – the Mount – на холме над Северном.

Чарльз был очень близок со своим старшим братом Эразмом, мальчики понимали друг друга без слов, почти телепатически, как иногда бывает между братьями. Подростками они соорудили собственную лабораторию, где занимались опытами со всякими химикатами и кристаллами. Когда Чарльзу было 16 лет, Эразм отправился в Эдинбург изучать медицину. Отец послал вместе с ним и Чарльза; некоторое время он должен был просто пожить с братом, а затем и сам поступить в медицинскую школу. Чарльз был рад такому повороту событий – ему не хотелось расставаться с братом, да и приключения влекли юношу.

Эдинбург шокировал Чарльза и Эразма нищетой и грандиозностью большого города. Мальчики, выросшие в тихой деревенской местности, где жили герои романов Джейн Остин, впервые увидели городские трущобы. Вокруг бурлили политические страсти – шотландские националисты, якобиты и кальвинисты соперничали за влияние на церковь и страну. В Эдинбургском университете им приходилось сталкиваться с разнузданностью студентов, кричавших и паливших из пистолетов прямо на лекциях. Чарльз и Эразм отстранились от остальных и предпочитали общество друг друга. Они проводили время за разговорами, прогулками по берегу моря, чтением газет и посещением театра.

Чарльз очень быстро понял, что ненавидит медицину. Лекции вызывали у него тоску, вскрытие трупов повергало в шок, операции – а часто это были ампутации без анестезии – приводили в ужас. С удовольствием он занимался только естественной историей. Но даже поняв, что никогда не сможет стать врачом, Чарльз долго не решался сообщить об этом отцу. Приехав домой на летние каникулы, он старательно избегал разговоров на эту тему; вместо этого юноша бродил с ружьем по холмам, стрелял птиц и учился делать из них чучела. Надо сказать, что Дарвин и позже, практически всю жизнь, старательно избегал конфликтов и противостояний.

После летних каникул Роберт Дарвин решил отослать Эразма для продолжения обучения в Лондон. В октябре 1826 г. Чарльз вернулся в Эдинбург один, и теперь только занятия естественной историей отвлекали его от той жизни, которую он успел возненавидеть всей душой. Он познакомился и даже подружился с эдинбургскими натуралистами, в том числе с зоологом

Робертом Грантом, который взял молодого человека под свое крыло. По образованию Грант был врачом, но давно отказался от практики и стал одним из известнейших в стране зоологов. Он изучал морские полипы, губки и других существ, о которых ученые того времени практически ничего не знали. Грант оказался хорошим наставником. «В общении он был сдержан и чересчур официален, но под внешней сухостью скрывался настоящий энтузиазм», – писал позже Дарвин. Грант преподавал Чарльзу тонкости зоологии: к примеру, как препарировать морских существ под микроскопом, не извлекая их из морской воды. Дарвин, в свою очередь, показал себя способным учеником; так, он первым в мире увидел, как танцуют в воде мужские и женские половые клетки морских водорослей.

В 1828 г. Дарвин вернулся домой после второго года в Эдинбурге. Он больше не мог молчать и наконец признался отцу, что не способен стать врачом. Роберт Дарвин был в ярости. Он сказал Чарльзу: «Тебя ничего не интересует, кроме охоты, собак и ловли крыс. Ты опозоришь и себя, и всю семью».

Роберт вовсе не был плохим отцом. Его сыну предстояло унаследовать приличное состояние, и Роберт не хотел, чтобы тот навсегда остался лишь богатым бездельником. Помимо медицины Роберт мог представить лишь одно уважаемое занятие, доступное для его упрямого младшего сына, – религию. Дарвины не были особенно религиозны – а Роберт втайне вообще сомневался в существовании бога, – но в Британии профессия священника всегда означала благополучие и респектабельность. Чарльз, хотя и не испытывал влечения к церкви, согласился с планом отца и на следующий год отправился в Кембридж изучать теологию.

Следует отметить, что Дарвин так и не стал прилежным студентом; он гораздо чаще посвящал свое время ловле жуков, чем изучению Библии. Он бродил в поисках насекомых по пустошам и лесам; чтобы добыть редкий вид, мог нанять рабочего, который соскребал для него мох со ствола дерева или накопившуюся грязь со дна речной баржи, грузенной тростником. Что же касается будущего, то Дарвин мечтал не о хорошем приходе, а о том, чтобы навсегда покинуть Англию.

Он читал о путешествиях Александра фон Гумбольдта по бразильским дождевым лесам и через Андский хребет и мечтал тоже отправиться в путешествие; молодому человеку хотелось сделать какое-нибудь открытие и понять, как устроена и живет природа. Гумбольдт с восторгом отзывался о Канарских островах с непроходимыми джунглями низин и покрытыми растительным ковром склонами вулканов – и Дарвин начал планировать экспедицию. Он отыскал в Кембридже преподавателя Мармадюка Рэмси, который готов был отправиться с молодым человеком на Канары. Он пытался освоить практическую геологию и даже проработал несколько недель в Уэльсе помощником кембриджского геолога Адама Седжвика. Однако после возвращения из этой экспедиции, когда Дарвин готов был всерьез приняться за подготовку к путешествию на Канарские острова, пришло неожиданное сообщение. Умер Мармадюк Рэмси.

Дарвин был в отчаянии. Он уехал домой, даже не представляя, чем будет заниматься дальше. Но дома его уже ждало письмо от другого кембриджского профессора – Джона Стивенса Хенслоу. Хенслоу спрашивал, не хочет ли Дарвин отправиться в кругосветное путешествие.

Одинокий капитан

Предложение исходило от Роберта Фицроя, капитана «Бигля». Перед Фицроем поставили две задачи: обогнуть мир и, пользуясь точнейшими хронометрами нового поколения, нанести на карту участки побережья Южной Америки. Аргентина и ее соседи в тот момент только вышли из-под контроля Испании, и Британии, рассчитывавшей проложить новые торговые пути, срочно требовались точные карты прибрежных вод.

Капитану Фицрою было всего двадцать семь лет, но будущее кругосветное путешествие должно было стать для него уже вторым самостоятельным плаванием на «Бигле». Фицрой был отпрыском аристократического семейства, владевшего обширными землями в Англии и Ирландии; кроме того, в Королевском морском колледже Роберт показал большие успехи в изучении математики и естественных наук. Он служил в Средиземном море и Буэнос-Айресе, а в 1828 г. в возрасте 23 лет был назначен капитаном «Бигля». Предыдущий капитан сошел с ума, занимаясь картографической съемкой островов Огненной Земли, принимающих на себя всю ярость океана. Плавание было тяжелым, погода отвратительной; в команде зрел бунт, а дурные карты заставляли судно бессмысленно кружить по одним и тем же местам. «В человеке умирает душа», – записал капитан в судовом журнале и застрелился.

Капитан Фицрой олицетворял странную смесь добропорядочности и страстности, аристократических традиций и современной науки, миссионерского пыла и одинокого отчаяния. В первом плавании в качестве капитана «Бигля» во время картографической съемки Огненной Земли местные индейцы украли у него одну из корабельных шляпок. Фицрой в ответ захватил заложников, однако большинству из них удалось бежать. Оставшиеся, двое мужчин и девушка, никуда, казалось, не хотели уходить с корабля, и Фицрой неожиданно решил увезти их в Англию, обучить и вернуть назад, чтобы они могли обратить братьев-индейцев в истинную веру. По пути домой он подобрал еще одного индейца – просто купил за перламутровую пуговицу. В Англии один из индейцев умер от оспы, но Фицрой по-прежнему рассчитывал цивилизовать оставшихся и вернуть их на Огненную Землю во время второго плавания вместе с миссионером, который тоже должен был остаться среди индейцев, чтобы нести им свет истины.

Фицрой решил, что для предстоящего путешествия ему нужен спутник-джентльмен. Капитаны в то время не общались на равных с офицерами и членами команды, и случалось, что вынужденное одиночество сводило человека с ума – к тому же на этом корабле, можно сказать, витал призрак прежнего капитана-самоубийцы. А у Фицроя был дополнительный повод для тревоги. В свое время его дядя, потерпев крах в политике, перерезал себе горло. Что, если и сам он окажется подверженным припадкам опасной депрессии? (Вообще говоря, его опасения были не беспочвенными. Через тридцать с чем-то лет Фицрой, находясь в глубокой депрессии из-за близкого конца морской карьеры, перерезал себе горло.)

Фицрой попросил организатора экспедиции Фрэнсиса Бофорта подыскать ему подходящего спутника. Они договорились, что неофициально спутник этот будет выступать в роли естествоиспытателя и описывать встреченных во время плавания животных и растения. К тому же Фицрой хотел, чтобы это был джентльмен, т. е. человек, способный поддержать интеллектуальную беседу и избавить капитана от душевной пустоты.

Бофорт связался со своим кембриджским другом Хенслоу. Хотя предложение показалось заманчивым, Хенслоу решил, что не может принять его и оставить надолго жену и ребенка. Он предложил место недавнему выпускнику Кембриджа Леонарду Дженинсу; тот поначалу согласился и даже успел упаковать вещи, но затем передумал. Он только что получил приход и счел неразумным уходить в отставку так скоро. Тогда Хенслоу обратился к Дарвину. Для Чарльза, мечтавшего о Канарских островах, кругосветное путешествие даже превосходило его ожидания; к тому же у него не было ни семьи, ни должности, ничто не удерживало его в Англии – и он ухватился за это предложение.

Отец, правда, не разделил восторг и нетерпение сына. Его беспокоили тяжелые условия плавания на парусном корабле, и казалось, что сын утонет. Кроме того, он считал, что военный флот – не место для джентльмена, а будущему священнослужителю и вовсе не пристало лететь очертя голову на край света. Если Чарльз отправится в это путешествие, надежду на то, что когда-нибудь он станет вести размеренную благопристойную жизнь, можно оставить. Чарльз мрачно написал Хенслоу, что отец не одобряет его намерений.

Но Роберт Дарвин и сам еще не принял окончательного решения. Когда сын поехал в имение Веджвудов, чтобы развлечься охотой, Роберт отправил с ним записку к своему шурину Джозефу Веджвуду. Он объяснил свое нежелание отпустить сына в кругосветное путешествие, но добавил: «Если вы думаете иначе, я хочу, чтобы он последовал вашему совету».

Чарльз объяснил ситуацию Веджвуду, и тот немного приободрил племянника. После этого он написал Роберту письмо, в котором доказывал, что занятия естественной историей приличествуют священнослужителю больше, чем кому бы то ни было, и что плавание – редкая возможность «увидеть людей и мир, что удастся немногим». Отослав рано утром письмо, Веджвуд попытался отвлечь Чарльза охотой на куропаток, но уже в 10 часов утра оба они выехали в Маунт, чтобы при встрече убедить отца молодого человека. По приезду они обнаружили, что Роберт успел уже прочитать письмо и сдать его. Он дал сыну свое благословение и денег на путешествие, а сестры снабдили Чарльза рубашками.

Дарвин написал Фрэнсису Бофорту письмо с просьбой не обращать внимания на его предыдущее письмо с отказом, адресованное Хенслоу: он все же поплывет на «Бигле». Он сразу же начал готовиться к путешествию, хотя ни разу еще не встречался с Фицроем. А вскоре до него дошли слухи о том, что капитан вполне может передумать. Фицрой вдруг – впрочем, для него такая непоследовательность была обычна – начал говорить знакомым, что место уже занято неким его приятелем, и известие об этом дошло до Дарвина.

Чарльз был растерян и расстроен, но, несмотря на слухи, явился в Лондон на заранее назначенную встречу с Фицроем. Уставившись невидящими глазами в окно наемного экипажа, он мрачно размышлял о том, что второе намеченное путешествие может сорваться так же внезапно, как первое.

При встрече Фицрой попытался отговорить Дарвина от участия в путешествии. Плавание на таком небольшом судне, говорил он, будет ужасным: тесно, неудобно, дорого и, может быть, даже не совсем вокруг света. Но Дарвин не сдавался. Напротив, он сумел очаровать Фицроя приятными манерами пастора, глубокими научными познаниями, характерным кембриджским выговором и подчеркнутой почтительностью. К концу встречи Фицрой был покорен. Решено: они поплывут вместе.

– Горе вам, жуки Южной Америки! – провозгласил Дарвин.

Созидание Земли

В октябре 1831 г., приехав в Плимут с несколькими сундуками книг и научного оборудования, Дарвин привез с собой и обычные для того времени представления о Земле и жизни на ней. Преподаватели в Кембридже учили его, что, узнавая больше об окружающем мире, можно познать Господню волю. Но чем больше узнавали о мире британские ученые, тем тяжелее им было полагаться на Библию как на единственный безошибочный источник.

Британские геологи, к примеру, не могли безоговорочно принять за истину утверждение о том, что мир существует всего несколько тысяч лет. Когда-то человеку достаточно было буквально верить в то, что человечество было создано Богом в первую неделю творения. В 1658 г. Джеймс Ашшер, архиепископ города Арма, определил возраст нашей планеты при помощи Библии и исторических записей. Он объявил, что Бог создал Землю 22 октября 4004 г. до Р. Х. Вскоре, однако, стало ясно, что Земля сильно изменилась с момента творения. Геологи обнаружили окаменелости моллюсков и другие признаки морской жизни в геологических слоях на изломах скал. Вряд ли Господь поместил их туда в момент создания Земли. Поначалу ученые рассматривали эти окаменелости как останки животных, уничтоженных Всемирным потопом. Считалось, что, когда океан покрыл Землю, трупы этих животных оказались погребены в донных отложениях ила, из которого затем сформировались скальные породы; позже, когда океан отступил, некоторые из них поднялись на поверхность и образовали скалы и горы.

Однако к концу XVIII в. геологи в большинстве своем уже оставили попытки втиснуть историю Земли в несколько тысяч лет с единственным переломным моментом – уникальным катастрофическим потопом. Некоторые из них утверждали, что, когда планета только возникла, она была целиком покрыта океаном, на дне которого медленно, слой за слоем, формировались граниты и другие горные породы. Отступая, океан обнажил часть скал, которые затем подверглись эрозии и сформировали новые слои.

Другие геологи утверждали, что силы, формирующие поверхность Земли, исходят изнутри. Джеймс Хаттон, шотландский фермер-джентльмен, представлял себе, как горячая расплавленная кора планеты выталкивает из себя гранит, создает вулканы в одних местах и поднимает огромные участки земной поверхности в других. Дожди и ветры вызывают эрозию гор и других выступающих частей планеты; обломки уносятся в океан и образуют осадочные породы и новые скалы, которые поднимутся над уровнем моря позже, во время следующего цикла в бесконечной череде созидания и разрушения. Хаттон рассматривал Землю как прекрасно сделанный вечный двигатель, который к тому же постоянно поддерживает сам себя в пригодном для жизни состоянии.

В горах Шотландии Хаттон нашел подтверждения своей теории. Он обнаружил гранитные жилы, уходящие вверх, в осадочные породы. Он обнаружил места, где верхние осадочные породы лежали правильно, т. е. горизонтально, и где под ними можно было наблюдать другие слои, развернутые практически вертикально. Эти нижние слои, утверждал Хаттон, когда-то сформировались в древнем океане, а затем были спрессованы и подняты подземными силами на поверхность, где подверглись дождевой эрозии. Позже эти спрессованные слои вновь оказались под водой, и поверх них образовался новый слой осадочных пород. В конце концов вся конструкция была вновь вытолкнута на поверхность, где и образовала скальные выходы, которые обнаружил Хаттон.

– Естественно, возникает вопрос о времени, – сказал Хаттон, впервые предлагая обществу новую теорию. – Какой промежуток времени потребовался на такую гигантскую работу?

Его собственный ответ был: очень много. Говоря точнее, он представлял себе «бесконечный промежуток времени».

Хаттон открыл фундаментальный принцип, согласно которому меняется Земля. Принцип этот заключается в том, что на протяжении всей истории планеты ее лицо менялось под действием невероятно медленных сил, которые действуют и сегодня. В глазах многих сегодняшних геологов Хаттон – герой, совершивший крупное научное открытие. Но в то время его позиция встретила всеобщее сопротивление. Некоторые критики говорили, что его теория противоречит Священному Писанию. Но большинство геологов не были согласны с Хаттоном в другом; им не нравилось заявление ученого о том, что история Земли не имеет направления и цели, что она движется по кругу и представляет собой самоподдерживающийся цикл созидания и разрушения, цикл без начала и конца. Тем не менее геологическая летопись ясно говорила, что мир не всегда был таким, какой он сейчас.

Лучшим свидетельством этому служили не сами горные породы, а содержащиеся в них окаменелости и останки. Во Франции, к примеру, молодой палеонтолог по имени Жорж Кювье сравнил черепа современных слонов с ископаемыми слоновыми черепами, найденными в Сибири, Европе и Северной Америке – в местах, где сегодня слоны не живут. Кювье зарисовал массивные челюсти, зубы, сросшиеся в рифленые пластины, и наглядно показал, что ископаемые слоны (или иначе мамонты) принципиально отличаются от современных. «Так же сильно или даже сильнее, чем собака отличается от шакала и гиены», – писал он. Трудно было бы утверждать, что подобные гиганты, которых трудно с кем-нибудь спутать, бродят вокруг незамеченными. Впервые натуралисту удалось доказать, что прежде существовали виды, которые затем вымерли.

Кювье пошел еще дальше и продемонстрировал, что вымерли не только мамонты, но и множество других млекопитающих. Его открытия, писал он, «доказывают, как мне кажется, существование мира, более раннего по отношению к нашему и разрушенного какой-то катастрофой. Но что представляла собой эта примитивная Земля? Что представляла собой природа, не знавшая владычества человека? И что за революция смогла стереть этот мир с лица земли, не оставив практически никаких следов за исключением полуразрушенных костей?»

Кювье продолжал исследования. Мамонтов и других млекопитающих стерла с лица земли не одна катастрофа, а целая серия. Особенности ископаемых разных эпох настолько характерны, что Кювье смог даже определить по ним геологические формации, в которых эти останки были найдены. Кювье не мог сказать наверняка, что именно вызывало катастрофы, но предполагал, что это мог быть внезапный подъем уровня морского дна или, скажем, резкое временное похолодание. Через некоторое время после этих событий животные и растения появлялись вновь – мигрировали из других земель или возникали каким-то образом здесь же, на месте. В одном Кювье был уверен: перевороты такого рода были в истории Земли обычным явлением. Если Всемирный потоп действительно был, то это была просто самая недавняя катастрофа из их длинного ряда; каждая из них стирала с лица земли множество видов, а произошли они в основном задолго до появления на Земле рода человеческого.

Пытаясь определить подлинный темп неторопливой поступи истории земной жизни, Адам Седжвик и другие британские геологи приступили к полному, слой за слоем, картированию геологической летописи планеты. Они дали геологическим формациям названия – девонская, кембрийская и др., – которыми мы пользуемся и сегодня. Тем не менее, хотя британские геологи начала XVIII в. были далеки от буквального прочтения Библии, они все же считали свою работу чем-то вроде религиозного служения. Они были убеждены, что при помощи их науки – геологии – человек сможет не только непосредственно увидеть дело Божье, но и понять намерения Всевышнего. Сам Седжвик говорил о природе как об «отражении силы, мудрости и благодати Господа».

Проявления божественного замысла

Британские исследователи вроде Седжвика видели благодать Господню не только в том, как Он создал Землю, но и в том, как Он сотворил жизнь на планете. Каждый вид был создан отдельно и никогда не менялся. Тем не менее виды можно было разделить на большие группы, такие как растения и животные, а их, в свою очередь, на более мелкие категории, такие как рыбы и млекопитающие. Такая схема, считали натуралисты, отражает благой план, по которому действовал Бог при сотворении мира. Мир был организован как ступенчатая пирамида и поднимался от неодушевленных предметов и непонятных слизистых существ к высшим формам жизни. При этом, разумеется, «высшими» считались формы, наиболее близкие к человеку. Ни одно звено в этой Великой цепи жизни не могло измениться – ведь это означало бы, что Божье создание несовершенно. Как написал однажды Александр Поп, «Одну ступень творения разрушь – / И все падет, вплоть до бессмертных душ; / Хоть пятое, хоть сотое звено / Изъяв, ты цепь разрушишь все равно».

Благодетельное мастерство Бога проявилось не только в Великой цепи жизни, но и в сложнейшем строении отдельных видов и органов – идет ли речь о человеческом глазе или птичьем крыле. Уильям Пейли, англиканский пастор, изложил эти и другие аргументы в книгах, входивших в Кембридже в обязательный круг чтения как Дарвина, так и других честолюбивых натуралистов и теологов.

Центром аргументации Пейли служила соблазнительная аналогия. «Предположим, пересекая пустошь, – писал он, – я ударился ногой о камень и меня спросили, как этот камень там оказался». По мнению Пейли, он вполне мог лежать там с начала времен. «Но предположим,

что я нашел на земле часы и надо выяснить, как они там оказались». В этом случае, утверждал Пейли, он пришел бы совсем к другому выводу. В отличие от камня, часы представляют собой множество деталей, которые работают одновременно и согласованно с единственной целью: отмечать ход времени. Кроме того, все эти части могут работать только вместе; половинка часов не сможет отмерять время.

Из этого следует, что часы кем-то созданы. Пейли считал, что этот факт можно установить, даже не зная, как можно сделать часы, и даже если найденные часы сломаны. Говорить, что это всего лишь одна из множества возможных комбинаций кусочков металла, было бы нелепо.

Когда мы рассматриваем природу, рассуждал далее Пейли, мы видим бесконечное множество существ, устроенных куда более сложно и замысловато, чем часы. Телескоп и глаз устроены по одному и тому же принципу, и там, и здесь имеется линза, которая преломляет свет и создает изображение. Чтобы преломлять свет в воде, линза должна быть более выпуклой, чем в воздухе. И пожалуйста: глаз рыбы снабжен более выпуклой линзой, чем глаза наземных животных. «Что свидетельствует о разумном замысле убедительнее, нежели это различие?» – спрашивал Пейли.

Устрица, лопатообразный клюв, почка – все, на что ни взгляни, наглядно показывало, что у природы есть разумный творец. Законы физики, которыми пользовались астрономы в конце XVIII в. для описания планетных орбит, немного меньше подходили для наглядной демонстрации славы Господней. («Астрономия, – признавался Пейли, – не лучший предмет для демонстрации вмешательства разумного создателя».) Но жизнь по-прежнему представляла собой плодородную почву для теологических рассуждений.

Рассматривая природу, Пейли не просто делал вывод о существовании творца, но и заключал, что он благожелателен. В огромном большинстве случаев, утверждал он, его изобретательность направлена во благо. То небольшое зло, что все же присутствует в мире, – всего лишь неприятный побочный эффект. Человек может воспользоваться зубами, чтобы кого-нибудь укусить, но на самом деле зубы придуманы для того, чтобы он мог есть. Если бы Бог хотел, чтобы мы наносили друг другу вред, он поместил бы в наш рот гораздо более мощное оружие. Вообще, никакие тени не могли заслонить для Пейли солнечный свет и сияние жизни. «Все же это счастливый мир. Воздух, вода и земля преисполнены прекрасной и радостной жизни».

Как у жирафа появилась длинная шея

Дарвин, как и многие, подпал под влияние риторики Пейли. В то же время он имел представление и о других, куда менее заслуживающих внимания теориях происхождения жизни в ее современном виде. За некоторыми из таких концепций Дарвину не надо было далеко ходить. Дед Чарльза Эразм Дарвин умер за семь лет до рождения внука, но даже после смерти игнорировать его было невозможно. Врач по профессии, Эразм Дарвин был также натуралистом, изобретателем, ботаником и популярным поэтом. В одном из стихотворений, названном «Храм науки», он утверждал, что все существующие животные и растения произошли из микроскопических форм:

Земная жизнь в безбрежном лоне вод
Среди пещер жемчужных океана
Возникла, получила свой исход,
Росла и стала развиваться рано;
Сперва в мельчайших формах все росло,

Не видимых и в толстое стекло,
Которые, киша, скрывались в иле
Иль водяную массу бороздили;
Но поколенья множились, цвели,
Усилились и члены обрели...

(Пер. Н. А. Холодковского)

Личная жизнь Эразма Дарвина была не менее скандальной, чем его научные взгляды. После смерти первой жены он объявил себя сторонником свободной любви и произвел на свет двух внебрачных детей. «Да здравствуют боги плотской любви! – провозглашал он. – И сексуальное влечение, объединяющее всех страждущих!» Роберт Дарвин, сын Эразма, всегда стеснялся отца, и неудивительно, что внук Чарльз, выросший в тихом и очень благопристойном Маунте, знал о деде не слишком много.

Однако попав в Эдинбург – город радикальных идей, – он обнаружил, что у деда до сих пор немало поклонников. Один из таких поклонников, зоолог Роберт Грант, стал по стечению обстоятельств наставником и ментором Чарльза. Грант изучал губки и морские полипы, причем изучал не из праздного любопытства, а потому, что считал их источником и основой всего животного царства. Из подобных форм, считал он, могли произойти все остальные животные. Прогуливаясь по берегу вдоль приливных водоемов в поисках интересных образцов, Грант рассказывал юному Дарвину о своем преклонении перед Эразмом Дарвином и его идеей трансмутации – процесса, посредством которого виды могли превращаться один в другой. Кроме того, Грант описывал внуку Эразма смелые теории французских натуралистов, некоторые из которых осмеливались даже говорить о развитии жизни. Да, они считали, что жизнь не застыла раз и навсегда в однажды созданном совершенстве, что она менялась в прошлом и меняется сейчас.

Грант рассказывал о коллеге Кювье из Национального музея в Париже – о биологе по имени Жан-Батист Пьер Антуан де Моне, шевалье де Ламарк. В 1800 г. Ламарк потряс Кювье и остальную Европу смелым заявлением: постоянство видов – всего лишь иллюзия. Ламарк предположил, что виды не были созданы на заре времен в своих сегодняшних формах. Новые виды спонтанно возникали на протяжении всей истории планеты. Каждый из них при своем появлении обладал «нервными флюидами», которые постепенно, поколение за поколением, изменяли его, создавая новые формы. Развиваясь, виды достигали все более высоких уровней сложности. Постоянное возникновение новых видов и их трансформация породили Великую цепь бытия: существа на низших ступенях развития просто начали свой путь позже, чем те, что успели достичь более высоких уровней.

Жизнь меняется и иным способом, утверждал Ламарк. Любой вид может приспособиться к местным условиям. К примеру, там, где обитают жирафы, листья деревьев находятся высоко над землей. Предки современных жирафов, возможно, были короткошеими животными. Они постоянно пытались достать и съесть эти листья и потому изо всех сил тянулись вверх. Чем больше тянул вверх шею каждый отдельный жираф, тем больше нервных флюиды перетекали в шею животного. В результате шея вырастала длиннее, а при рождении детенышей эта длинная шея передавалась и им. Ламарк предположил, что человек мог произойти от обезьян, которые слезли с деревьев, выпрямились и вышли на равнины. Усилие, которое они делали, пытаясь ходить на двух ногах, должно было постепенно изменить их тела и создать уже человеческую осанку.

Большинство остальных натуралистов во Франции, да и в других странах, были неприятно поражены идеями Ламарка. Кювье возглавил атаку на крамольную теорию и потребовал от Ламарка доказательств. Нервные флюиды, благодаря которым возможна эволюция по

Ламарку, были чистой выдумкой, и, разумеется, никакие ископаемые останки не могли подтвердить их существование. Вообще, если Ламарк прав, то древнейшие виды, от которых сохранились окаменелости, должны были бы быть в среднем менее сложными, чем ныне живущие виды. Еще один аргумент против Ламарка появился у Кювье, когда вторгшиеся в Египет войска Наполеона обнаружили в гробницах фараонов мумифицированные трупы животных. Кювье заявил, что скелет священного ибиса возрастом несколько тысяч лет ничем не отличается от скелетов современных египетских ибисов.

Британские натуралисты, находившиеся под влиянием естественной теологии Пейли, отнеслись к теории Ламарка еще враждебнее, чем Кювье. Они сочли, что Ламарк принизил человека, да и остальную природу, назвав их продуктом деятельности какой-то неразумной земной силы. Лишь некоторые еретики, подобно Гранту, отнеслись к идеям Ламарка с интересом – и за такую ересь были исключены из солидных научных кругов Британии.

Похвала Ламарку, услышанная от Гранта, оказалась для молодого Дарвина совершенно неожиданной. «Однажды, когда мы гуляли вместе, он вдруг разразился горячими похвалами в адрес Ламарка и его взглядов на эволюцию, – писал позже Дарвин в своей автобиографии. – Я выслушал его в молчаливом изумлении, и, насколько я могу судить, эта речь не оказала никакого влияния на мой ум».

К тому моменту, когда Дарвин четыре года спустя поднялся на борт «Бигля», эволюция успела совершенно выветриться из его мыслей. Только после возвращения она вновь всплывет в его сознании, причем в совершенно иной форме.

обращение в геолога

Плавание началось неудачно. Дарвин прибыл в Плимут в октябре 1831 г., но только 7 декабря после нескольких поломок, задержек и безуспешных попыток выйти из порта «Бигль» отправился наконец в свое долгое путешествие. Покинув берег, Дарвин тут же испытал сильнейший приступ морской болезни. Он почти не мог есть и ужасно страдал. Надо сказать, даже пять лет плавания не помогли Дарвину стать хорошим моряком.

Дарвин быстро обнаружил, что быть спутником Фицроя – дело непростое. Капитан обладал крутым и непредсказуемым нравом; военная дисциплина, которую он неукоснительно поддерживал на корабле, оказалась для молодого человека настоящим потрясением. На Рождество несколько человек из команды «Бигля» умудрились выпить, и на следующий день Фицрой приказал выпороть виновных. Скоро на судне установился забавный обычай: каждый день, когда Дарвин появлялся на палубе после завтрака с капитаном, кто-нибудь из младших офицеров обязательно спрашивал: «Много ли сегодня выпито кофе?» По этому признаку команда пыталась определить настроение капитана. В то же время Дарвин не мог не уважать Фицроя за целеустремленность и упорство, за преданность науке и христианской вере. Каждое воскресенье капитан проводил религиозную службу, на которой Дарвин неизменно присутствовал вместе с членами команды.

Дарвин мечтал снова ступить на твердую землю, но неделя шла за неделей, а такой возможности все не представлялось. Погода и течения не позволили капитану бросить якорь на Мадейре, а в следующем порту – на Канарских островах – бушевала эпидемия холеры. Не желая терять время в карантине, Фицрой просто отказался от стоянки и двинулся дальше.

Наконец, первая стоянка на островах Зеленого Мыса. Как только «Бигль» вошел в порт Сантьяго, Дарвин поспешил покинуть судно. Вокруг было так много интересного! Он метался по острову, заросшему кокосовыми пальмами, и разглядывал все, что попадалось на пути: камни, растения и животных. Он нашел осьминога, способного менять цвет с фиолетового на темно-серый. Кроме того, посаженный в стеклянную банку, он светился в темноте корабельного трюма.

Но больше всего Дарвина интересовала геология острова. За время пути он успел изучить от корки до корки новую книгу «Основные начала геологии», написанную английским юристом Чарльзом Лайелем. Этой книге суждено было изменить взгляды Дарвина на родную планету и в конечном счете привести его к созданию теории эволюции. В ней Лайель критиковал популярную в то время теорию геологических катастроф и извлекал на свет божий давнюю (ей в тот момент стукнуло уже 50 лет) теорию Хаттона о том, что Земля менялась постепенно на протяжении всей своей истории.

Но «Основные начала геологии» не были просто новым пересказом идей Хаттона. Лайель предложил собственную, гораздо более богатую научными подробностями версию того, как явления, которые и по сей день наблюдает человек, могли постепенно сформировать нашу планету такой, какая она сейчас. Он говорил о том, что при извержении вулканов могут возникать острова, при землетрясениях – подниматься уровень земли, и приводил доказательства; затем показывал, как эрозия может вновь разрушить эти элементы поверхности и сровнять их с землей. Геологические изменения происходят медленно, незаметно, утверждал Лайель, но наблюдать их можно даже на небольшом промежутке человеческой истории. На фронтисписе книги был изображен древнеримский храм Сераписа, на мраморных колоннах которого видны темные полосы – следы окаменевших моллюсков. Очевидно, храм какое-то время был полностью погружен в море, а затем вновь поднялся из океана на поверхность. В отличие от Хаттона, Лайель не считал, что Земля последовательно, раз за разом проходит глобальный цикл возникновения и разрушения. Нет, планета меняется локально, здесь эродирует, там извергается, – в общем, с незапамятных времен находится в непрерывном движении, постоянно меняется.

Дарвина «Основные начала геологии» буквально завороживали. Он понял, что изложенная в книге теория не только убедительно рассказывает об истории Земли, но и предлагает надежный метод сравнения теории с реальностью и ее проверки. В Сантьяго у него появилась первая возможность это сделать. Дарвин облазил вулканические скалы острова и обнаружил свидетельства того, что первоначально лава изливалась под водой, поджаривая попадающих на ее пути моллюсков и кораллы. Должно быть, позже подземные силы подняли получившуюся скалу к поверхности моря – но только для того, чтобы вновь опустить под воду, а затем вновь поднять. Причем некоторая часть этих процессов происходила совсем недавно, понял Дарвин, ведь в скальных утесах можно отыскать ископаемые останки точно таких же моллюсков, какие и ныне живут в окрестных водах. Да, в 1832 г. на Земле, как и во все эпохи ее истории, тоже происходили изменения.

Позже Дарвин напишет в своей автобиографии: «Первое же место, которое я обследовал, а именно Сантьяго на островах Зеленого Мыса, ясно показало мне чудесное преимущество подхода к геологии Лайеля в сравнении с любым другим автором, с чьими работами я был тогда знаком или даже прочел позже».

Дарвин испытал методы Лайеля и убедился, что они прекрасно работают. С этого дня он стал горячим поклонником автора теории.

«Необычное ощущение неуверенности»

В конце февраля 1832 г. «Бигль» подошел к Южной Америке. Простояв три месяца в Рио-де-Жанейро, Фицрой двинулся дальше на юг. Несмотря на то что следующие три года судно почти постоянно двигалось вдоль побережья Южной Америки, большую часть этого времени Дарвин провел на суше. В Бразилии он жил в хижине в глубине джунглей; царивший вокруг биологический рай будто взял его в плен и не хотел отпускать. В Патагонии он неделями разъезжал верхом по окрестностям, каждый раз успевая вернуться вовремя и попасть на «Бигль» до отплытия. Он описывал все, что видел и с чем встречался; в его дневнике есть

записи о светлячках, горах, рабах и ковбоях. Пустые банки для образцов в каюте «Бигля» начали наполняться сотнями странных, невиданных существ.

Во время одной из экскурсий на аргентинском побережье, возле Пунта-Альты, при осмотре подножий скал Дарвин обнаружил какие-то непонятные кости. Он осторожно извлек находку из-под гальки и обломков кварца и обнаружил, что она представляет собой громадные зубы и не менее громадные бедренные кости, принадлежащие вымершим гигантским млекопитающим. Он вернулся туда на следующий день и выкопал все, что сумел найти. В то время лишь в одной из коллекций Англии имелись окаменелые останки древнего вымершего млекопитающего, а в Пунта-Альте Дарвин – только представьте! – нашел целые тонны костей, принадлежавших, как ему показалось, гигантским носорогам и ленивцам. Он не знал, что с ними делать, – ведь на тот момент сам он был всего лишь коллекционером-любителем. Дарвин просто упаковал находки и отправил их в Англию.

В найденных ископаемых останках крылась загадка – одна из многих, с которыми суждено было столкнуться ученому во время путешествия. Как верный последователь Кювье Дарвин считал, что это останки давно вымерших допотопных чудовищ. Но обнаруженные им кости были перемешаны с остатками раковин, почти идентичных раковинам моллюсков, обитающих и сегодня возле аргентинского побережья. Вообще, вся картина говорила о том, что чудовища, кости которых откопал натуралист, не настолько древние, как могло показаться.

В декабре 1832 г. «Бигль» обогнул Огненную Землю. Предполагалось, что именно эта часть плавания будет самой главной для Фицроя – ведь именно здесь он должен был высадить захваченных когда-то индейцев и познакомить таким образом местных обитателей с достижениями цивилизации. Но Огненная Земля и на этот раз обманула капитана. Фицрой попытался основать в бухте Уоллия-Бэй миссию. Он построил три вигвама и заложил два огорода, а также снабдил миссию бокалами, чайными подносами, супницами и тонким постельным бельем, пожертвованными добросердечными, но непрактичными лондонскими дамами. Через несколько недель, когда «Бигль» вновь приплыл в Уоллия-Бэй, миссионер примчался на корабль чуть ли не бегом, умоляя о спасении. За несколько дней островитяне успели растащить или переломать все имущество миссии, и в момент возвращения судна развлекались тем, что выдергивали волоски из бороды миссионера, используя вместо пинцета раковины мидий.

Фицрой мрачно вел «Бигль» вокруг мыса Горн и дальше к восточному побережью Южной Америки. Дарвин воспользовался представившейся возможностью, чтобы забраться в горы. Вспоминая Лайеля, он пытался представить себе, как из глубин океана постепенно поднимались пики Анд. Он вновь присоединился к команде «Бигля», когда судно шло на север от Вальпараисо. На востоке виднелся идеальный конус пика Осорно. Работая под дождем, моряки иногда останавливались, чтобы понаблюдать за клубами дыма над его вершиной. Однажды январской ночью Осорно взорвался, выбросив высоко в воздух тучу камней и столб пламени. Даже самому Лайелю ни разу не довелось наблюдать собственными глазами извержение вулкана!

Но земля на этом не успокоилась. Несколько недель спустя «Бигль» бросил якорь в городе Вальдивия, и 20 февраля 1835 г. под ногами Дарвина планета пустилась в пляс. В тот момент он прогуливался в лесу возле города и решил немного передохнуть. Он совершенно спокойно улегся на землю, твердую и устойчивую, как обычно. И тут земля вздрогнула!

«Все началось внезапно и продолжалось две минуты; но промежутки этот показался мне гораздо более долгим, – писал позже Дарвин. Это понятно: до того момента он жил в геологически спокойной Англии и никогда не был свидетелем землетрясения и вообще каких бы то ни было колебаний почвы. – Устоять прямо на ногах было нетрудно, но от колебаний почвы у меня едва не закружилась голова. В чем-то все это напоминало движение судна при мелкой боковой зыби или скорее то, что испытывает человек, скользящий по тонкому льду, который прогибается под его весом».

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.