

Посвящается Дику Левонтину,
*Il miglior fabbro**

* «Мастеру, лучшему, чем я» (итал.). — Прим. ред.

Jerry A. Coyne

**WHY
EVOLUTION
IS TRUE**



PENGUIN BOOKS

Джерри Койн

ЭВОЛЮЦИЯ

Неопровержимые
доказательства

Перевод с английского



Москва
2018

УДК 575.8
ББК 28.02
К59

Переводчик Вера Полищук
Научный редактор Яна Шурупова
Редактор Мария Несмеянова

Койн Д.

К59 Эволюция: Неопровержимые доказательства / Джерри Койн ;
Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — 424 с.

ISBN 978-5-91671-792-1

В результате научных поисков обнаруживается все больше и больше ископаемых переходных форм, отражающих важнейшие эволюционные события, которые произошли миллионы лет назад: появление оперения у динозавров, конечностей у рыб и многие другие. Кроме того, сегодня ученые имеют возможность изучать процессы видообразования у животных и растений, происходящие буквально на наших глазах. Впечатляющие доказательства эволюции множатся. Ведущий эволюционный генетик Джерри Койн демонстрирует «неизгладимую печать» процессов, которые первым объяснил Дарвин с ясностью и научной убедительностью, достойной своего великого предшественника. Особенно полезна эта книга для людей, которые не вполне понимают теорию эволюции и сомневаются в ней или же принимают ее, но не знают, как лучше аргументировать свою точку зрения.

УДК 575.8
ББК 28.02

Все права защищены. Никакая часть этой 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, а также запись в память ЭВМ для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу mylib@alpina.ru.

© Jerry A. Coyne, 2009

All rights reserved

ISBN 978-5-91671-792-1 (рус.)
ISBN 978-0-670-02053-9 (англ.)

© Издание на русском языке, перевод, оформление.
ООО «Альпина нон-фикшн», 2018



Просветительский фонд «Эволюция»

основан в 2015 году сообществом
российских просветителей.

Цель фонда — популяризация научного
мировоззрения, продвижение здравого смысла
и гуманистических ценностей,
развитие науки и образования.

Одно из направлений работы фонда —
поддержка издания научно-популярных книг.
Каждая книга, выпущенная при содействии
фонда «Эволюция», тщательно
отбирается серьезными учеными.

Критерии отбора — научность содержания,
увлекательность формы
и значимость для общества.

Фонд сопровождает весь процесс создания
книги — от выбора до выхода из печати.
Поэтому каждое издание библиотеки фонда —
праздник для любителей
научно-популярной литературы.

Больше о работе просветительского
фонда «Эволюция»
можно узнать по адресу
www.evolutionfund.ru

Оглавление

| | |
|---|-----|
| Предисловие | 9 |
| Введение | 15 |
| Глава 1. Что такое эволюция?..... | 25 |
| Глава 2. Начертано на камне | 52 |
| Глава 3. Рудименты, атавизмы, эмбрионы и несовершенные конструкции | 100 |
| Глава 4. География жизни..... | 144 |
| Глава 5. Двигатель эволюции | 180 |
| Глава 6. Как секс управляет эволюцией | 228 |
| Глава 7. Происхождение видов..... | 263 |
| Глава 8. А что же мы? | 293 |
| Глава 9. Эволюция возвращается | 338 |
| Примечания..... | 356 |
| Краткий словарь терминов | 375 |
| Список рекомендуемой литературы | 381 |
| Библиография..... | 389 |
| Список иллюстраций..... | 407 |
| Предметно-именной указатель..... | 409 |

Предисловие

20 декабря 2005 г. Как и многие ученые, в этот день я проснулся в тревоге. Именно сегодня Джон Джонс Третий, федеральный судья города Харрисбурга, штат Пенсильвания, должен был вынести решение по делу «Кицмиллер и другие против Дуврского школьного округа и других». Этот судебный процесс был судьбоносной вехой: от его исхода зависело, как американским школьникам будут в дальнейшем рассказывать об эволюции.

Кризис в науке и образовании начинался незаметно: администраторы Дуврского школьного округа в штате Пенсильвания встретились, чтобы обсудить, какие учебники по биологии заказать для местной средней школы. Кое-кто из религиозных членов педагогического коллектива был недоволен тем, что до сего момента биологию преподавали по учебникам, основанным на дарвиновском учении об эволюции; эти недовольные и предложили альтернативные учебники, включавшие библейскую теорию сотворения мира (креационистскую). После бурного обсуждения совет вынес резолюцию, в которой учителей биологии Дуврской средней школы обязывали зачитать девятиклассникам следующее заявление:

Согласно Образовательным стандартам штата Пенсильвания, ученики обязаны изучить дарвиновскую теорию эволюции и затем пройти стандартный тест, в котором будут и вопросы об эволюции. Поскольку теория Дарвина все еще остается теорией, она продолжает подвергаться про-

верке по мере обнаружения новых доказательств. Теория не считается фактом. В ней существуют лакуны, еще не подкрепленные доказательствами... Объяснение происхождения жизни, отличающееся от дарвиновского, — это теория разумного замысла. Ученикам, желающим выяснить, хотят ли они изучать эту теорию и узнать, что подразумевается под идеей разумного замысла, учебное заведение предоставляет учебник «О пандах и людях» (Of Pandas and People). Как и в случаях с любимыми теориями, мы призываем учеников отнестись к этим идеям непредвзято.

На школьном совете разразилась настоящая буря. Двое из девяти членов школьного совета подали в отставку, и все поголовно преподаватели биологии отказались зачитывать своим ученикам такое заявление. Они возражали, что теория разумного замысла — это скорее религия, нежели наука. Поскольку внедрять религиозное обучение в средних школах означает нарушать Конституцию Соединенных Штатов, одиннадцать возмущенных родителей обратились в суд.

Судебный процесс начался 26 сентября 2005 г. и продолжался шесть недель. Это была яркая и незабываемая история, которую заслуженно наградили названием «Обезьяний процесс XXI века» — по названию печально известного судебного процесса 1925 г., когда учитель средней школы Джон Скоупс из Дейтона, штат Теннесси, был привлечен к суду за то, что преподавал теорию Дарвина, утверждавшую, что человек произошел от животных. В сонный городок Дувр слетелись журналисты со всех концов страны точно так же, как когда-то, в далеком 1925 г., они слетались в еще более сонный городок Дейтон. На процесс прибыл даже праправнук Чарльза Дарвина Мэтью Чэпмен, поскольку собирал материалы для книги о процессе.

По общим отзывам, процесс был разгромный. Сторона обвинения тщательно подготовилась и вела себя предусмотрительно, а защита выступила безо всякого блеска. Известный ученый, который был свидетелем со стороны защиты, признал, что

в его понимании термин «наука» очень широк и может включить в себя астрологию. А под конец процесса публике показали, что учебник «О пандах и людях» — не что иное, как подтасовка фактов, креационистская, по сути, книга, в которой слова «божественное творение» просто заменили словами «разумный замысел».

Однако на этом судебный процесс не закончился: все оказалось не так просто. Судья Джонс, консервативный республиканец и рьяный церковный прихожанин, был назначен лично Джорджем Бушем, — вряд ли стоило ожидать, что он окажется сторонником теории Дарвина. Публика затаила дыхание и взволнованно ожидала исхода процесса.

За пять дней до Рождества судья Джонс вынес решение... в пользу эволюции. Он не стал смягчать выражения и заявил, что постановление школьного совета было «вопиющей бессмыслицей», что ответчики, утверждавшие, будто у них не было религиозных мотивов, солгали и, что самое главное, разумный замысел — это лишь другое название для креационизма:

Мы считаем, что разумный, объективный наблюдатель, ознакомившись и с пространной записью дела, и с нашей речью, неизбежно сделает вывод, что «разумный замысел» — это интересный теологический аргумент, но никак не наука... Подводя итог, можно констатировать, что заявление [школьного совета] выделяет теорию эволюции как нечто, заслуживающее особого отношения, неверно толкует ее статус в научном сообществе и тем заставляет школьников усомниться в ее истинности без научного обоснования, а также навязывает школьникам альтернативную религиозную теорию, замаскированную под научную, подталкивает их обращаться к креационистскому тексту [«О пандах и людях»], как если бы он был научным источником, и заставляет школьников, пренебрегая приобретением научных познаний в школе, вместо этого искать религиозные наставления за ее пределами.

Кроме того, судья Джонс отверг заявление защиты о том, что теория эволюции в корне неверна:

Да, разумеется, теория Дарвина несовершенна. Однако тот факт, что научная теория пока что не может предъявить доказательства по каждому своему положению, нельзя использовать как предлог, чтобы навязывать средней школе непроверенную альтернативную гипотезу с религиозной подоплекой и тем исказить обоснованные научные предположения.

Но научные истины определяют не судьи, а ученые. Судья Джонс всего лишь защитил авторитетную истину от посягательств предвзятых и догматичных противников. Тем не менее его судебное решение для американских школьников, для эволюции и для самой науки стало блестящей победой.

Однако праздновать и ликовать было рановато. Этот судебный процесс определенно стал не последним сражением, в котором нам придется встать на защиту эволюции от школьной цензуры. Более двадцати пяти лет я преподаю и отстаиваю эволюционную биологию, и за этот срок я убедился, что креационизм напоминает небезызвестную игрушку-неваляшку, памятную многим со времен детства: ты ее ударяешь, она ненадолго падает, но тут же вновь поднимается. И если Дуврский судебный процесс — это часть американской истории, то креационизм представляет собой проблему не только для Америки. Креационисты, а они вовсе не обязательно христиане, создают плацдармы во всех концах света, особенно в Великобритании, Австралии и Турции. Битва за эволюцию, похоже, не закончится никогда. Эта битва — лишь часть более глобальной войны, войны между разумом и суеверием. На кону в этой войне ни больше ни меньше как сама наука и те блага, которые она несет обществу.

Все противники теории эволюции, где бы они ни выступали, всегда твердят одно и то же заклинание: «Теория эволюции

зашла в тупик, она в кризисе». Подразумевается, что существуют некоторые важные наблюдения над природой, которые противоречат теории эволюции. Но эволюция — это нечто большее, чем теория, и уж тем более это не теория, зашедшая в тупик. Эволюция являет собой факт. И доказательства, найденные учеными в пользу эволюции за последние полтора столетия, не только не бросают тень сомнения на дарвинизм*, но полностью подтверждают идеи Дарвина, доказывают, что эволюция имела место и что по большей части она происходила именно так, как описал Дарвин, путем естественного отбора.

В этой книге изложены основные доказательства эволюции. Тем, кто отрицает дарвинизм исключительно из религиозных убеждений, не помогут никакие доказательства, поскольку их убеждения основаны не на доводах разума. Но для множества людей, которые ощущают, что не вполне верят в теорию Дарвина или же принимают эволюцию, но не знают, как лучше аргументировать свою точку зрения, эта книга послужит сжатым изложением доводов современной науки в пользу эволюции. Я предлагаю ее вниманию читателей в надежде на то, что люди по всему миру, возможно, разделят мое восхищение всеобъемлющей интеллектуальной силой дарвиновской теории и безо всякого страха примут ее выводы.



Любая книга по эволюционной биологии неизбежно представляет собой плод сотрудничества, поскольку эта тема объединяет такие далекие друг от друга области, как палеонтология, молекулярная биология, популяционная генетика и био-

* Здесь и ниже автор, употребляя термин «дарвинизм», имеет в виду современную эволюционную биологию (синтетическую теорию эволюции) (см. примечание 1). — *Прим. науч. ред.*

география, и вряд ли найдется исследователь, сведущий сразу во всех этих областях. Я благодарю за помощь и совет множество коллег, которые терпеливо наставляли меня и исправляли мои ошибки. В их числе Ричард Эббот, Спенсер Барретт, Эндрю Бери, Дебора Чарльзворт, Питер Крейн, Мик Эллисон, Роб Флейшер, Питер Грант, Мэтью Харрис, Джим Хопсон, Дэвид Яблонски, Фариш Дженкинс, Эмили Кей, Филип Китчер, Рич Ленски, Марк Норелл, Стив Пинкер, Тревор Прайс, Дональд Протеро, Стив Пруэтт-Джонс, Боб Ричардс, Каллум Росс, Дуг Шемске, Пол Серено, Нил Шубин, Дженис Споффорд, Дуглас Теобальд, Джейсон Уэйр, Стив Янович и Энн Йодер. Прошу прощения у тех, кого забыл упомянуть, и во всех незамеченных ошибках, оставшихся в книге, виню только себя. Особую благодарность я приношу Мэтью Коббу, Наоми Фейн, Хопи Хекстра, Лата Минон и Брит Смит за то, что они прочитали и подвергли критике всю рукопись. Книга существенно обогатилась благодаря огромной работе и художественному чутью иллюстратора Каллиопа Монойос. Наконец, я выражаю благодарность своему агенту Джону Брокману, который согласился, что доказательство эволюции необходимо читателю, а также редактору издательства Viking Penguin Венди Вульф за помощь и поддержку.

Введение

*Дарвин имеет значение, потому что эволюция имеет значение.
Эволюция же имеет значение, потому что имеет значение наука.
Наука имеет значение, потому что она — несравненная история
нашего века, эпическое сказание о том, кто мы,
откуда взялись и куда идем.*

Майкл Шермер

Ни одно из удивительных открытий, сделанных наукой относительно мира, в котором мы живем, не вызвало у публики такого гнева и такого завоороженного интереса, как эволюция. Возможно, это объясняется тем, что ни величественная галактика, ни проворные нейтрино не вызывают такого ощущения личной причастности. Знание об эволюции способно сильнейшим образом изменить каждого из нас. Оно показывает нам, какое место мы занимаем в необъятной и разнообразной картине жизни. Эволюция объединяет нас с каждым существом, которое живет на Земле сейчас, и с мириадами давно исчезнувших созданий. Эволюция дает нам полное и истинное представление о нашем происхождении, заменяя мифы, которые устраивали человечество на протяжении тысячелетий. Кого-то это пугает до глубины души, кого-то восторгает и потрясает.

Конечно, Чарльз Дарвин принадлежал к тем, кто восторгался эволюцией; он воспел ее красоту и величие в знаменитом

последнем абзаце книги, с которой все и началось, — в «Происхождении видов» (On the Origin of Species) (1859):

Есть величие в этом воззрении, по которому жизнь с ее различными проявлениями Творец первоначально вдохнул в одну или ограниченное число форм; и, между тем как наша планета продолжает вращаться согласно неизменным законам тяготения, из такого простого начала развилось и продолжает развиваться бесконечное число самых прекрасных и самых изумительных форм*.

Но есть и причина для еще более сильного восхищения, поскольку сам процесс эволюции — естественный отбор, который создал из исходной, «голой» реплицирующейся молекулы все разнообразие миллионов ископаемых и живых форм — это механизм поразительной простоты и красоты. И лишь те, кто понимает его, способны испытать трепет и восторг, которые затопляют тебя, когда осознаешь, что столь прямолинейный процесс способен породить такие разнообразные творения, как цветок орхидеи, крыло летучей мыши или хвост павлина. На страницах «Происхождения видов» Дарвин с присущим ему викторианским патернализмом описывал это трепетное чувство:

Когда мы перестанем смотреть на органическое существо как дикарь смотрит на корабль, т. е. как на нечто превышающее его понимание; когда в каждом произведении природы мы будем видеть нечто, имеющее длинную историю; когда в каждом сложном строении или инстинкте мы будем видеть итог многочисленных приспособлений, каждое из которых полезно их обладателю, подобно тому как всякое вели-

* Здесь и далее цитаты из «Происхождения видов» приводятся по изданию: Дарвин Ч. Сочинения. Т. 3 / Пер. К.А. Тимирязева при участии М.А. Мензбира, А.П. Павлова и А.И. Петровского. — М.: Изд-во АН СССР, 1939. — *Прим. ред.*

кое механическое изобретение есть итог труда, опытности, разума и даже ошибок многочисленных тружеников; когда мы выработаем такое воззрение на органические существа, как неизмеримо — говорю на основании личного опыта — возрастает интерес, который представит нам изучение естественной истории!

Теория Дарвина, согласно которой все формы жизни представляют собой плоды эволюции, а основным двигателем эволюционного процесса служит механизм естественного отбора, была названа величайшей идеей всех времен и народов. Однако она — нечто большее, чем просто хорошая или даже красивая теория. Теория Дарвина еще и истинна. Хотя сама идея эволюции изначально принадлежит не Дарвину, но обильные доказательства, которые он привел в подкрепление этой идеи, убедили большинство ученых и многих образованных читателей, что живые организмы действительно изменяются с течением времени. На то, чтобы убедить их, ушло десять лет после публикации «Происхождения видов» в 1859 г. Однако еще долгое время спустя ученые продолжали скептически относиться к главной новаторской идее Дарвина — теории естественного отбора. В самом деле, если и было время, когда дарвинизм считался «просто теорией» или «зашедшим в тупик», то это имело место во второй половине XIX в., когда доказательства эволюции и ее механизмов были не вполне ясны, а пути ее действия (генетика) были еще совсем не изучены. Все эти вопросы удалось разрешить в первые десятилетия XX в., после чего доказательства эволюции и естественного отбора продолжали множиться и множиться, сокрушая научных противников дарвинизма. В то время как биологи открыли немало явлений, которые Дарвину и не снились, — например, способ распознавания эволюционных взаимосвязей с помощью определения последовательности нуклеотидов в ДНК (секвенирование), — теория, изложенная в «Происхождении видов», в основе своей держалась непоколебимо. В наши дни ученые так же уверены

в дарвинизме, как в существовании атомов или в том, что причиной инфекционных заболеваний служат микроорганизмы.

В таком случае зачем понадобилась книга, которая приводит веские доказательства теории, давно уже ставшей основой основ науки? Ведь никто не пишет книг, доказывающих существование атомов или микробную теорию инфекционных заболеваний. Что такого особенного в эволюции?

Ничего или всё. Да, эволюция прочно утвердилась как научный факт (ведь она, как мы узнаем дальше, нечто большее, чем «просто теория»), и убеждать ученых теперь необходимости нет. Но за пределами научных кругов дело обстоит иначе. Для многих представителей широкой публики эволюция покупается на их чувство собственного «Я». Если эволюция и предлагает какой-то урок, то заключается он в том, что мы не просто связаны с прочими живыми существами, но, подобно им, являем собой результат слепых и безличных эволюционных сил. Если человечество — лишь один из плодов естественного отбора, то, может, мы все-таки не такие уж особенные. Вполне понятно, почему эта мысль коробит многих из тех, кто считает, будто мы, люди, явились в этот мир неким особенным путем, отличающим нас от других видов, и свидетельствующим о нашем высшем божественном предназначении. Есть ли у нашего существования какой-то смысл или цель, которая бы отличала нас от всего живого? Считается также, будто идея эволюции подрывает основы морали. Если в конечном итоге мы не более чем животные, то почему не вести себя как животные? Как нам удержаться в рамках морали, если мы не более чем обезьяны с большим мозгом? Ни одна научная теория не вызывала такого гнева и страха и такого психологического сопротивления.

Понятно, что психологическое сопротивление преимущественно обусловлено религиозными взглядами. Можно отыскать религиозные учения, лишённые креационизма, но креационизма вне религии вы не найдете. Во многих религиях утверждается не только то, что человечество — особый вид,

но и что люди, как и остальные виды, были сотворены мгновенным актом божественной воли. Хотя многим верующим удалось принять теорию эволюции и как-то совместить ее со своими религиозными убеждениями, это совершенно невозможно для человека, который придерживается идеи о божественном творении, понимая ее буквально. Именно поэтому неприятие эволюции так сильно выражено в США и Турции, где широко распространены фундаменталистские убеждения.

Статистика отчетливо показывает, до чего сильно мы сопротивляемся простому научному факту эволюции. Несмотря на неопровержимые доказательства того, что эволюция существует, год за годом опросы демонстрируют, что американцы относятся к этому разделу биологии удручающе подозрительно. Например, в 2006 г. был проведен опрос взрослых в тридцати двух странах — их попросили оценить утверждение: «Человек, каким мы его знаем, произошел от более ранних видов животных». Опрашиваемым было предложено три варианта ответа: «правда», «неправда» и «затрудняюсь ответить». Утверждение это — неопровержимая истина: как мы увидим далее, генетические и палеонтологические доказательства свидетельствуют, что люди являются потомками приматов, эволюционной ветвью, отделившейся от нашего общего с шимпанзе предка примерно 7 млн лет назад. И тем не менее лишь 40% американцев — четверо из десяти — ответили, что утверждение верно (на 5% меньше, чем в 1985 г.). Это число почти сравнялось с числом ответивших, что утверждение ложно: таких оказалось 39%. А оставшиеся 21% затруднились с ответом.

Статистика особенно примечательна, если сравнить ее с результатами такого же опроса в других западных странах. Из тридцати одной страны, где проводился опрос, лишь в Турции, в которой процветает религиозный фундаментализм, процент верящих в эволюцию оказался ниже, чем в США. (В Турции 25% верят в эволюцию, 75% отвергают ее.) Европейцы показали совсем иную статистику: во Франции, странах Скандинавии и в Исландии в эволюцию верит свыше 80%. В Япо-

нии 75% согласны с идеей эволюции человека. Представьте себе, что было бы, окажись Америка в числе стран, отрицающих существование атомов! Немедленно были бы приняты решительные меры, чтобы улучшить преподавание физики в школах.

Еще больше ударов обрушивается на эволюцию, когда дело касается преподавания теории эволюции в государственных школах. Почти две трети американцев считают, что если уж эволюцию преподают на уроках биологии, то необходимо наравне с ней преподавать школьникам и креационизм. Лишь 12%, т. е. один человек из восьми, полагают, что эволюцию нужно преподавать, не упоминая о креационизме как альтернативной теории. Возможно, аргумент «пусть детям преподают все точки зрения» привлекателен для американцев с их идеей о равных правах и честной игре, но учителей такой аргумент повергает в настоящее уныние. Зачем наряду с научной теорией, истинность которой не вызывает сомнений, преподавать дискредитированную теорию, основанную на религиозных постулатах, пусть даже некогда очень популярную? Это ведь все равно что настаивать, чтобы в медицинском колледже наряду с западной медициной ввели курс шаманизма, а на занятиях по психологии внедрили астрологию как альтернативное объяснение человеческого поведения. Пожалуй, самая пугающая статистика такова: несмотря на официальные запреты, примерно один из восьми учителей биологии в американских средних школах считает возможным знакомить учащихся с креационизмом, или теорией разумного замысла, как с обоснованной научной альтернативой дарвинизму. (Возможно, это неудивительно, если учесть, что один из шести учителей верит, будто «Господь сотворил людей почти в их нынешнем виде не более 10 000 лет назад».)

К сожалению, антиэволюционизм, который зачастую считают сугубо американской проблемой, сейчас распространяется по другим странам, в том числе в Германии и Великобритании. В 2006 г. телеканал BBC провел в Великобритании опрос, в котором участвовало две тысячи человек. Опрошен-

ных попросили ответить, как, с их точки зрения, возникла и развивалась жизнь. При этом 48% опрошенных придерживались эволюционных воззрений, а 39% — или креационизма, или теории разумного замысла, и 13% затруднились с ответом. Более 40% опрошенных заявили, что в школе на уроках биологии необходимо преподавать или креационизм, или теорию разумного замысла. Эти данные не сильно отличаются от американской статистики. В некоторых школах Великобритании теорию разумного замысла и вправду преподают на уроках биологии как альтернативу эволюции, а в США это запрещено на законодательном уровне. В континентальной Европе евангелическое христианство завоевывает все более сильные позиции, с Ближнего Востока распространяется мусульманский фундаментализм, а креационизм идет за ними следом. Сейчас, когда я пишу эти строки, турецкие биологи у себя в стране дают арьергардный бой громогласным и щедро финансируемым креационистам. И наконец, факт, который нельзя воспринять иначе как горькую иронию судьбы: креационисты создали себе оплот даже на островах Галапагосского архипелага. На тех самых островах, которые символизируют суть эволюции и когда-то вдохновили Дарвина, школа адвентистов седьмого дня беспрепятственно распространяет учение о креационизме среди детей всех вероисповеданий.

Помимо конфликта с фундаменталистской религией эволюция вызывает сильнейшее непонимание и путаницу. Это происходит по той простой причине, что широкая публика не знает о существовании весомых и разнообразных доказательств эволюции. Несомненно, какая-то часть публики просто не интересуется ими. Но проблема шире, чем кажется: речь идет о недостатке информации. Даже среди моих коллег-биологов и то многие незнакомы с многочисленными доказательствами эволюции, а большинство моих студентов, которые, казалось бы, должны были изучать эволюцию на школьных уроках биологии, приходят ко мне на лекции, практически ничего не зная об основополагающей биологической теории,

краеугольном камне всей научной дисциплины. Массовая пресса, которая широко освещает и креационизм, и теорию разумного замысла, публикует очень мало материалов о том, почему ученые признают эволюцию. Немудрено, что из-за этого великое множество людей подпадают под влияние креационистских рассуждений с их ложным истолкованием дарвинизма.

Хотя Чарльз Дарвин был первым, кто собрал и предъявил миру доказательства эволюционной теории, за прошедшее время его последователи открыли целую череду новых примеров, убедительно показывающих эволюцию в действии. Мы наблюдаем, как биологические виды расщепляются на два новых, и находим все новые подтверждения таким же изменениям, имевшим место в прошлом: динозавры отращивали перья, рыбы обзаводились конечностями, рептилии превращались в млекопитающих. В этой книге я объединил находки многих направлений современной науки — генетики, палеонтологии, геологии, молекулярной биологии, анатомии и биологии развития, которые демонстрируют «неизгладимый след» того процесса, который впервые был открыт Дарвином. Из этой книги читатель узнает, чем эволюция является, а чем нет и как проверить подлинность теории, воспламенившей столько умов.

Вы убедитесь, что хотя для признания огромной роли эволюции и вправду требуется сильно изменить свое мышление и мировоззрение, однако это вовсе не приводит к кошмарным последствиям, которыми креационисты любят пугать публику, отвращая ее от дарвинизма. Приняв эволюцию, вы не станете отчаянным нигилистом и не потеряете цель и смысл жизни. Вы не превратитесь в аморальное чудовище, Сталина или Гитлера, и не заразитесь атеизмом, потому что свободные от предрассудков верующие всегда находили способ принять достижения науки. На самом деле способность понять эволюционный процесс, несомненно, расширяет и углубляет понимание мира и нашего места в нем. Истина — то, что вы, подобно львам, секвойям и лягушкам, все появились благодаря тому, что один ген постепенно сменялся другим, с каждым шагом получая крохот-

ное эволюционное преимущество — куда больше греет душу, нежели миф о том, что мы будто бы внезапно явились на свет из ниоткуда. Как это часто бывает, лучше всех нужную мысль сформулировал Дарвин:

Когда я рассматриваю все существа не как результаты отдельных актов творения, а как прямых потомков немногих существ, живших задолго до отложения первых пластов кембрийской системы, они облагораживаются в моих глазах.

Глава 1

Что такое эволюция?

*У теории эволюции есть любопытная особенность:
каждый считает, будто понимает ее.*

Жак Моно

Если и существует некая истина, касающаяся природы, то заключается она в том, что все растения и животные, похоже, мудро и как нельзя лучше приспособлены каждый к своей жизни. Кальмар и камбала умеют менять цвет, чтобы слиться с окружающей средой и стать незаметными как для своих жертв, так и для хищников. Летучие мыши используют эхолокацию, которая позволяет им охотиться на насекомых по ночам. Колибри умеют зависать в полете и мгновенно менять положение тела, гораздо проворнее любого вертолета, созданного руками человека, и вдобавок наделены длинным языком, благодаря которому могут пить нектар из глубоких венчиков цветов. Да и сами цветы, как и колибри, тоже как будто созданы очень продуманно — так, чтобы колибри способствовали их размножению. Ведь, пока колибри пьет нектар, цветок облепляет ее клюв своей пыльцой, чтобы птица перенесла ее на соседний цветок и тем оплодотворила его. Природа похожа на хорошо смазанный и слаженно действующий механизм, в котором каждый вид играет роль шестеренки в сложной зубчатой передаче.

На что все это указывает? На то, что здесь просматривается рука главного механика. Самое известное высказыва-

ние на эту тему принадлежит английскому философу XVIII в. Уильяму Пейли. Как он выразился, если мы находим на земле часы, то сразу признаем в них работу часовщика. Точно так же и существование в природе отменно приспособленных к жизни организмов и их тонкое устройство, несомненно, указывают на то, что их создал разумный небесный творец — Господь Бог. Давайте обратимся к изречению Пейли, одному из самых известных в истории философии:

Начав рассматривать часы, мы понимаем... что они собраны из разрозненных частей с некоторой целью, т. е. сделаны и устроены так, чтобы порождать движение, а движение это, в свою очередь, отрегулировано таким образом, чтобы указывать, который час; и, если бы различные детали часов были изготовлены не так, а иначе, и были бы не того, а иного размера, или были бы собраны в ином порядке, а не в том, в котором они собраны, то часы или не ходили бы совсем, или не отвечали бы задаче, которую они выполняют в их нынешнем виде... Каждый признак изначального замысла, каждое проявление продуманности приспособления, какое являют эти часы, видим мы и в творениях природы; отличие природы лишь в том, что она огромнее и разнообразнее, и размах ее превосходит всякое постижение.

Аргумент, который Пейли изложил столь красноречиво, был одновременно и здравомыслящим, и очень древним. Когда Пейли и его соратники, сторонники естественной теологии, описывали растения и животных, то верили, будто каталогизируют Божье величие и мастерство, явленные в столь продуманных творениях природы.

Что касается Дарвина, то он поднял вопрос о божественном замысле в 1859 г. и быстро его разрешил:

Как достигли такого совершенства изумительные адаптации одной части организации к другой и к условиям жизни

или одного органического существа к другому? Мы видим эти прекрасные коадаптации особенно ясно у дятла и оме-лы и только несколько менее очевидно — в жалком паразите, прицепившемся к шерсти четвероногого или к перьям птицы; в строении жука, ныряющего под воду; в летучке семени, подхватываемой дуновением ветерка; словом, мы видим эти прекрасные адаптации всюду и в любой части органического мира.

На вопрос о головоломке с продуманным планом творения у Дарвина нашелся свой ответ. Увлеченный натуралист, который изначально готовился стать священником в Кембриджском университете (где, по иронии судьбы, занимал жилье, ранее принадлежавшее Уильяму Пейли), Дарвин отлично знал, как соблазнительны могут быть аргументы наподобие приведенных Пейли. Чем больше узнаешь о растениях и животных, тем больше поражаешься, как все они отлично и всесторонне приспособлены для своего образа жизни. Что может быть естественнее, чем заключить, будто это соответствие — результат осознанного замысла? Тем не менее Дарвин видел дальше очевидного и выдвинул две идеи, которые навеки опровергли идею высшего замысла (и подкрепил их разнообразными доказательствами). Этими идеями были эволюция и естественный отбор. Дарвин был не первым, кого посетила мысль об эволюции, — у него было несколько предшественников, включая и его деда Эразма Дарвина, и все они придерживались идеи о постепенном развитии жизни. Однако Дарвин пошел дальше предшественников: он стал первым, кто использовал наглядные примеры, почерпнутые у природы, чтобы убедить публику в существовании эволюции. Дарвиновская идея естественного отбора была совершенно новаторской. Гениальность Дарвина подтверждает и тот простой факт, что идея о естественной теологии, которую большинство образованных людей на Западе до 1859 г. принимало безоговорочно, была побеждена всего за несколько лет после публикации одной-единственной книги

в пятьсот страниц. Эта книга под названием «Происхождение видов» перевела тайну разнообразия жизненных форм из области мифологии в область науки.

Что же такое «дарвинизм»?¹ Эту простую и замечательно стройную теорию, теорию эволюции, движимой естественным отбором, так часто неправильно понимали, а то и намеренно искажали, что, право же, имеет смысл остановиться и изложить ее основные постулаты и идеи. Мы еще неоднократно будем к ним возвращаться, обсуждая доказательство каждого из них.

Сущность современной теории эволюции очень проста. Ее легко можно свести к одной, хотя и довольно длинной, фразе: жизнь на Земле развивалась постепенно, начавшись с одного примитивного биологического вида (возможно, самовоспроизводящейся молекулы), который жил более 3,5 млрд лет назад*; затем этот биологический вид мало-помалу разветвился, породив множество новых видов, а механизмом почти всех (но не абсолютно всех) эволюционных изменений служил естественный отбор.

Сформулировав это утверждение, понимаешь, что на деле теория эволюции покоится на шести столпах: изменчивости, градуализме, видообразовании, общем происхождении, естественном отборе и дрейфе генов. Давайте разберемся, что означает каждая из шести составляющих.

Первая — это сама идея *изменчивости*. Она просто означает, что с течением времени биологические виды подвергаются генетическим изменениям. Иными словами, за многие поколения биологический вид может развиваться в нечто совершенно иное, и эти различия основаны на изменениях в ДНК, которые порождаются мутациями. Современных видов животных и рас-

* В научной литературе используется термин «последний универсальный общий предок» или сокращенно LUCA (Last universal common ancestor). О существовании подобного организма впервые высказал предположение Дарвин в «Происхождении видов»: «Мы должны допустить, что и все органические существа, когда-либо жившие на Земле, могли произойти от одной первобытной формы». — *Прим. науч. ред.*

тений раньше не было, но они происходят от видов, которые существовали до них. Так, например, люди происходят от обезьяноподобных существ, которые тем не менее не идентичны современным обезьянам.

Хотя все биологические виды эволюционируют, каждый делает это с присущей ему скоростью. Некоторые виды, например дерево гинкго или членистоногое мечехвост, за прошедшие миллионы лет почти не изменились. Теория эволюции не предсказала, что все биологические виды будут непрерывно развиваться, не спрогнозировала она и темп, в котором будут происходить перемены. Их скорость зависит от эволюционного давления, которое испытывают те или иные виды. Такие группы, как киты или люди, развивались очень быстро, а латимерии из группы кистепёрых рыб выглядят почти так же, как их далекие предки миллионы лет назад.

Вторая часть эволюционной теории — это идея *градуализма*. На то, чтобы осуществить значительный эволюционный шаг, требуется много поколений: например, на такую перемену, как превращение рептилий в птиц. Появление каких-то новых черт, например зубов и челюстей, которыми млекопитающие отличаются от рептилий, не происходит за одно или несколько поколений, обычно их требуется сотни, тысячи или миллионы. Правда, некоторые изменения происходят очень быстро. У популяций бактерий смена одного поколения другим происходит с огромной скоростью, иногда всего за 20 минут. Это означает, что такие биологические виды способны эволюционировать за короткий срок, что и становится причиной ужасающе быстрого повышения устойчивости к лекарственным средствам у болезнетворных бактерий и вирусов. Кроме того, есть множество примеров эволюционных изменений, которые происходят в сроки, сравнимые с продолжительностью человеческой жизни. Но если мы говорим о действительно глобальных эволюционных изменениях, то речь идет обычно о переменах, занимающих тысячи лет. Однако градуализм не означает, что каждый вид развивается в равномерном темпе. Точно

так же, как различные виды отличаются друг от друга скоростью эволюционных изменений, так и у каждого отдельно взятого вида эволюционные процессы то ускоряются, то замедляются в зависимости от степени эволюционного давления. Например, когда животное или растение заселяет новую среду обитания, естественный отбор усиливается, и эволюционные изменения происходят быстрее. Как только вид адаптируется к новым условиям среды, эволюция обычно замедляется.

Следующие две составляющие теории, по сути, две стороны одной монеты. Примечательно, что хотя биологических видов очень много, но всех нас — вас, меня, слона, комнатный кактус — объединяют некие основные общие черты. В их числе и биохимические механизмы, с помощью которых мы производим энергию, наш стандартный четырехбуквенный код ДНК и то, как этот код прочитывается и преобразуется в белки. Это показывает, что все мы приходим от одного-единственного общего предка, который был наделен этими чертами и передал их своим потомкам. Но если бы эволюция означала только постепенные генетические изменения внутри биологического вида, то на сегодняшний день у нас был бы только один биологический вид — высокоразвитый потомок самого первого вида. Однако современный мир населен великим разнообразием биологических видов: сейчас на планете их значительно больше десяти миллионов, и вдобавок нам известно не менее четверти миллиона ископаемых. Жизнь разнообразна. Как же такое разнообразие могло возникнуть из одной формы-прародителя? Тут на помощь приходит третья идея эволюционной теории: идея *разделения видов* или, точнее, *видообразования*.

Посмотрите на рис. 1, на котором показан образец эволюционной ветви, иллюстрирующий отношения между птицами и рептилиями. Эту схему мы все видели неоднократно, но давайте присмотримся к ней повнимательнее, чтобы понять, что же она на самом деле означает. Что произошло, когда, например, точка X разделилась на ветви, которые ведут, с одной стороны, к современным рептилиям, таким как ящери-