



## ВВЕДЕНИЕ

# Почему мир такой, какой он есть?

Я задаю этот вопрос не для философских рассуждений, зачем и почему мы здесь, а в сугубо научном смысле: что именно сформировало основные черты нашего мира, физический ландшафт океанов и материков, гор и пустынь? И как топография и внутренние процессы нашей планеты, а главное — наше космическое окружение повлияли на появление и развитие нашего вида и на историю наших обществ и цивилизаций? В каком смысле сама Земля была главным действующим лицом в истории человечества, персонажем с запоминающейся внешностью, неровным настроением и склонностью к эпизодическим истерикам?

Я хочу показать, как Земля создала нас. Разумеется, каждый из нас буквально создан из Земли, как и вся жизнь на нашей планете. Вода в вашем теле когда-то текла в русле Нила, обрушивалась тропическим ливнем на Индию, бурлила в Тихом океане. Углерод в органических молекулах наших клеток добыт из атмосферы растениями, которые мы едим. Соль в нашем поту и слезах, кальций в наших костях и железо в нашей крови — все это вымыто из скальных пород земной коры, а сера в белковых молекулах наших волос

и мышц исторгнута вулканами<sup>1</sup>. Кроме того, Земля обеспечила нас сырьем, которое мы добыли, очистили и превратили в орудия труда и технику — от грубых топоров раннего каменного века до современных компьютеров и смартфонов.

Именно активные геологические силы планеты дали ход нашей эволюции в Восточной Африке, сделав нас необычайно умным, общительным и находчивым видом приматов\*, а переменчивый климат планеты дал возможность мигрировать по всему миру и стать самым широко распространенным видом живых существ на Земле. Другие масштабные планетарные процессы и события создали различные ландшафты и климатические зоны, определившие возникновение и развитие цивилизаций на протяжении нашей истории. Влияние планеты на историю человечества и человека бывает разным — и поверхностным на первый взгляд, и самым глубоким. Мы увидим, почему долгий период охлаждения и иссушения земного климата привел к тому, что большинство из нас едят на завтрак подогретый хлеб, кашу или хлопья с молоком, как столкновение континентов создало Средиземноморье — бурлящий котел разнообразных культур, как контрастирующие климатические зоны в Евразии приучили ее обитателей к фундаментально различному образу жизни, что тысячелетиями определяло историю населяющих этот континент народов.

---

\* По стечению обстоятельств, Восточно-Африканский рифт послужил не только эволюционной колыбелью и первым местом обитания для зародившегося человечества, но и местом, где провел детство я сам: я ходил в школу в Найроби, а каникулы проводил с семьей в саванне, на озерах и в окрестностях вулканов рифтовой долины. Там и зародился мой интерес к нашему происхождению, сохранившийся на всю жизнь.

В последнее время нас очень беспокоит влияние человечества на окружающую среду. Наша численность стремительно растет, мы потребляем все больше материальных благ и подчиняем себе все больше энергетических ресурсов, причем делаем это все лучше и продуктивнее. В наши дни главной силой на Земле, влияющей на окружающую среду, служит уже не Природа, а *Homo sapiens*. Мы строим города и дороги, перегораживаем реки, налаживаем производство и добываем полезные ископаемые, и все это оказывает сильнейшее долгосрочное воздействие на планету, формирует новые ландшафты, изменяет глобальный климат и приводит к вымиранию множества видов живых существ. Ученые предлагают выделить новую геологическую эпоху и дать ей название, которое отражало бы наше главенство на Земле и влияние на ее естественные процессы, — антропоцен, «новая эпоха человечества»<sup>2</sup>. Однако мы, как биологический вид, по-прежнему неразрывно связаны со своей планетой, и история Земли наложила неизгладимый отпечаток на нашу натуру точно так же, как наша деятельность оставила свои четкие следы в мире природы. Чтобы до конца понять собственную историю, нам нужно исследовать биографию Земли как таковой, все особенности ее ландшафта и его фундамента, атмосферные течения и климатические зоны, тектонику плит и эпизоды изменения климата в древности. На страницах этой книги мы рассмотрим, что сделала *с нами* наша среда обитания.

В моей предыдущей книге «Цивилизация с нуля»<sup>3</sup> я предложил устроить мысленный эксперимент: перезапустить цивилизацию с нуля как можно быстрее после какой-нибудь гипотетической глобальной катастрофы. Я опирался на идею утраты всего,

что мы принимаем как данность в повседневной жизни, чтобы изучить глубинные закулисные механизмы цивилизации. В сущности, «Цивилизация с нуля» — книга о том, какие главные научные открытия и технические достижения позволили нам выстроить современный мир. А на этот раз я хочу взглянуть на вещи еще шире и не только рассмотреть, как присущая роду человеческому находчивость сделала нас такими, какие мы есть, но и углубиться дальше в прошлое, к нашим корням. А корни современного мира тянутся очень далеко во времени, и если проследить их в глубины веков на фоне меняющегося лица Земли, мы выявим причинно-следственные цепочки, которые зачастую ведут нас к моменту рождения планеты.

Всякий, кому доводилось разговаривать с детьми, поймет, к чему я клоню. Что бы вы ни ответили любознательному шестилетке, который спросил вас, как что-то работает или почему что-то именно такое, а не другое, ваш первый ответ никогда его не устроит. Вы лишь породите дальнейшие загадки. Простой первоначальный вопрос всегда приводит к целой череде «Почему?», «Но почему?» и «Почему так получилось?». Неутолимая жажда знаний вызывает у ребенка желание понять глубинное устройство мира, в котором он живет. Я хочу изучить нашу историю именно под таким углом — углубляться все дальше и дальше во все более и более фундаментальные причины и следствия и посмотреть, как на самом деле связаны разные аспекты мироздания, на первый взгляд не зависящие друг от друга.

Историей правят хаос, случай и энтропия: несколько лет засухи вызывают голод и социальные потрясения, извержение вулкана уничтожает

окрестные города, военачальник принимает неверное решение в разгар боя, среди пота, крови и криков — и гибнет целая империя. Однако если отрешиться от треволнений истории и взглянуть на наш мир достаточно широко — и во времени, и в пространстве, — можно различить надежные тенденции и константы, за которыми стоят вполне объяснимые причины. Разумеется, устройство планеты предопределяет не все, но некоторые глубокие всеохватные темы все же можно выявить.

Наше исследование охватит колоссальный временной диапазон. Вся история человечества развертывалась, в сущности, на неподвижной карте — в пределах всего одного кадра из фильма о Земле. Но мир был таким не всегда, и хотя континенты и океаны меняются геологически медленно, прежние лики Земли сильно повлияли на нашу историю. Мы посмотрим, как менялась природа Земли и как развивалась жизнь на нашей планете в последние несколько миллиардов лет, как люди эволюционировали из наших предков-приматов на протяжении последних пяти миллионов лет, как человек приобретал новые способности и расселялся по всему миру в последние несколько *сотен тысяч* лет, как шел прогресс цивилизации в последние *десять тысяч* лет, изучим новейшие тенденции коммерциализации, индустриализации и глобализации последнего *тысячелетия* и, наконец, посмотрим, к каким выводам мы пришли в результате изучения этой дивной истории о нашем происхождении за последнее *столетие*.

В процессе мы доберемся до дальних концов истории и даже дальше. Историки, когда хотят рассказать о первых цивилизациях, расшифровывают и толкуют письменные источники, оставленные

человечеством. Археологи счищают пыль с древних артефактов и развалин и могут рассказать нам о доисторических временах и о жизни собирателей-охотников. Палеонтологи составили из фрагментов картину нашей эволюции как вида.

А чтобы заглянуть еще дальше в глубины времен, мы обратимся к открытиям других областей науки: рассмотрим, какие данные хранятся в слоях скальных пород, составляющих основу нашей планеты, прочитаем древние письмена генетического кода, хранящиеся в библиотеке ДНК в каждой нашей клетке, посмотрим в телескопы, чтобы узнать, какие космические силы сформировали наш мир. На страницах этой книги переплетутся нити повествования истории и естественных наук — уток и основа ее ткани.

У каждой культуры своя легенда о происхождении — от «времени сновидений» у австралийских аборигенов до мифа о сотворении мира у зулусов. Однако современная наука составила поразительно увлекательный всесторонний рассказ о том, как возник наш мир и как мы заняли в нем свое место, и этот рассказ постоянно обрастает новыми подробностями. Мы можем больше не полагаться лишь на собственное воображение, а осветить хронику сотворения мира при помощи инструментов из арсенала исследователя, о которых только что поговорили. Так что у нас получится история о происхождении всего на свете — и человечества в целом, и планеты, на которой мы живем.

Мы узнаем, почему Земля в последние несколько десятков миллионов лет постепенно охлаждалась и высыхала и как это сказалось на возникновении видов растений, которые мы культивируем, и травоядных животных, которых мы одомашнили. Мы

выясним, как последний ледниковый период позволил нам расселиться по земному шару и почему так получилось, что человечество стало вести оседлый образ жизни только в этот межледниковый период. Мы рассмотрим, как научились добывать из земной коры и применять самые разные металлы, которые на всем протяжении истории обеспечивали стремительный прогресс в изготовлении орудий труда и развитии техники, узнаем, как Земля снабжает нас ископаемыми источниками энергии, питающими наш мир со времен Промышленной революции. Поговорим об эпохе Великих географических открытий в контексте фундаментальных систем круговорота в атмосфере и океанах Земли и о том, как мореплаватели постепенно научились разбираться в закономерностях направлений ветров и океанских течений и в результате проложили межконтинентальные торговые пути и создали морские империи. Мы изучим, как история Земли привела к возникновению современных геостратегических проблем и продолжает влиять на современную политику: как осадочные породы на дне древнего моря, существовавшего 75 миллионов лет назад, определили политическую карту юго-восточных штатов США, а закономерности голосования на выборах в Британии отражают местоположение геологических залежей, восходящих к каменноугольному периоду 320 миллионов лет назад. Зная прошлое, мы лучше поймем настоящее и подготовимся к тому, что ждет нас в будущем.

Наш рассказ о происхождении всего на свете мы начнем с главного вопроса: какие процессы планетарного масштаба запустили и определили эволюцию человека?



# 1

## Сотворение человека

Все мы — обезьяны.

Человеческая ветвь древа эволюции, так называемые гоминины, входит в группу животных под названием приматы\*. Наши ближайшие ныне живущие родственники — шимпанзе. Генетика говорит, что процесс разделения нас с шимпанзе был довольно затяжным — он начался еще 13 миллионов лет назад, однако скрещивание прекратилось, вероятно, только 7 миллионов лет назад<sup>1</sup>. Но в конце концов наши эволюционно-исторические пути все же разошлись, и одна ветвь породила современных шимпанзе, обыкновенных и бонобо, а другая разошлась на несколько видов человека, причем наш вид *Homo sapiens* — это всего один побег. Если рассмотреть наше развитие под таким углом, получится, что люди произошли не *от* приматов — мы все *и есть* приматы точно так же, как мы все млекопитающие.

Все крупные этапы в эволюции человека прошли в Восточной Африке. Этот регион лежит в тропическом поясе вдоль экватора планеты, на уровне

---

\* К тому, какое событие планетарного масштаба поспособствовало возникновению приматов как группы, мы вернемся в дальнейшем, в главе 3.

Конго, Амазонки и тропических островов Ост-Индии. Так что есть все основания предполагать, что Восточная Африка тоже должна была быть покрыта лесами, — но нет, для нее характерны в основном засушливые пустоши-саванны. Наши предки-приматы жили на деревьях, питались плодами и листьями, однако в этом уголке мира, на нашей родине, произошло катастрофическое событие, которое превратило окружающую среду из роскошного леса в безводную саванну, а это, в свою очередь, искривило нашу эволюционную траекторию, и мы из приматов, скачущих с дерева на дерево, превратились в прямоходящих гоминин, охотившихся на просторах, поросших золотой травой.

Какими же были причины планетарного масштаба, по которым именно в этом краю сложились условия для возникновения умных животных, умеющих быстро приспосабливаться? И поскольку мы — единственные из целой группы похожих разумных, пользовавшихся орудиями труда видов гоминин, которые эволюционировали в Африке, по каким причинам *Homo sapiens* оказался единственным уцелевшим из нашей эволюционной ветви, размножился и унаследовал Землю?

## ГЛОБАЛЬНОЕ ПОХОЛОДАНИЕ

Наша планета необычайно деятельна, и ее лик постоянно меняется. Если заглянуть в глубины времен на ускоренной перемотке, увидишь, как скользят туда-сюда континенты, составляя самые разные конфигурации, как они то и дело сталкиваются и слипаются, но тут же снова расходятся, как разверзаются

обширные океаны — а затем сжимаются и исчезают. Взбухают и дымятся длинные цепи вулканов, почва сотрясается от землетрясений, величественные горные кряжи вздымаются, рушатся и превращаются в обломки. Движитель всей этой лихорадочной деятельности — тектоника плит, и именно она стала первопричиной нашей эволюции.

Внешняя оболочка Земли, ее кора, — словно хрупкая скорлупка, под которой заключена горячая, вязкая мантия. Этот ломкий слой весь в трещинах, он расколот на множество отдельных плит, которые перемещаются по поверхности Земли. Кора, из которой состоят континенты, более толстая, но состоит из менее плотных горных пород, а океаническая кора тоньше, но тяжелее, поэтому и не поднимается так высоко, как континентальная кора. Большинство тектонических плит состоят и из континентальной, и из океанической коры, и эти «плоты» постоянно толкаются друг с другом, чтобы устроиться поудобнее, качаясь на поверхности горячей бурлящей мантии и повинувшись капризам ее течений.

Когда эти плиты наталкиваются друг на друга и образуют так называемую конвергентную границу между плитами, какой-то из них придется поддаться. Передний край одной плиты погружается под другую, и ее затягивает в жаркую мантию, где плавятся даже камни, что вызывает частые землетрясения и питает гряду вулканов. Поскольку породы континентальной коры не такие плотные, а следовательно, более плавучие, при столкновении плит внизу почти всегда оказывается океаническая кора. Этот процесс субдукции (пододвигания) плит продолжается, пока океан, оказавшийся между плит, не поглощается мантией, а два блока континентальной коры не сдвигают-

ся воедино; при этом вдоль линии их взаимодействия протягивается высокая гряда складчатых гор.

Дивергентные, они же конструктивные, границы — это места, где две плиты, напротив, расходятся друг от друга. Раскаленная мантия выпячивается в эту щель из глубины, словно кровь, выступающая в порезе на руке, и отвердевает, образуя новую каменную кору. Такой спрединговый рифт может пройти по середине континента и расколоть его надвое, но новая отвердевшая порода плотная, залегает низко и поэтому затопляется водой. Конструктивные границы создают новую океаническую кору, и яркий пример такого спредингового рифта, образовавшего морское дно, — Срединно-Атлантический хребет<sup>2</sup>.

Тектоника плит — одна из основных концепций развития Земли, и мы будем постоянно возвращаться к ней на страницах этой книги, а сейчас поговорим о том, как климатические изменения, вызванные тектоникой плит на протяжении недавней геологической истории, создали условия для нашего возникновения.

Последние 50 миллионов лет или около того характеризовались глобальным похолоданием. Этот процесс получил название кайнозойского похолодания, и его кульминацией стал начавшийся 2,6 миллиона лет назад нынешний период перемежающихся ледниковых периодов, который мы подробно рассмотрим в следующей главе. Этот длительный период постепенного снижения температуры в глобальном масштабе в целом был вызван столкновением континентов: присоединением Индии к Евразии и возникновением Гималаев. Дальнейшая эрозия этого величественного горного хребта поглотила из атмосферы много углекислого газа, что привело к снижению

парникового эффекта, который до этого обогревал планету (см. главу 2), а это, в свою очередь, — к похолоданию. И наоборот: когда на планете в целом стало холоднее, из океанов испарялось меньше воды, поэтому в мире стало меньше дождей и в целом суше.

Хотя эти тектонические процессы происходили в 5000 километров от колыбели человечества, за Индийским океаном, они оказали непосредственное воздействие на эту самую колыбель. Гималаи и Тибетское плоскогорье создали мощную муссонную циркуляцию над Индией и Юго-Восточной Азией. Однако этот сильный засасывающий эффект атмосферы над Индийским океаном еще и оттягивал влагу от Восточной Африки, снизив количество дождей в тех местах. Примерно 3–4 миллиона лет назад Австралия и Новая Гвинея переместились к северу, перекрыв океанский пролив — так называемый Индонезийский морской путь. Эта блокада ограничила приток теплых южнотихоокеанских вод, и вместо них в центральную часть Индийского океана потекли более прохладные воды северной Пацифики. Охлаждавшийся Индийский океан стал испарять меньше влаги, а это, в свою очередь, привело к понижению уровня осадков в Восточной Африке<sup>3</sup>. Но главное — в самой Африке происходили тектонические движения, которые, как оказывается, сыграли важнейшую роль в создании человека.

## ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ЭВОЛЮЦИИ

Около 30 миллионов лет назад под земной корой на северо-западе Африки вздыбилась раскаленная мантия (образовался так называемый мантийный

плюм). Горные породы вытолкнуло наверх примерно на километр<sup>4</sup> наподобие огромного прыща. Покров континентальной коры на этом куполе растягивался, истончался и в конце концов начал лопаться прямо посередине выпуклости, образовав череду разломов. Восточно-Африканский рифт рассек возвышенность примерно с юга на север с восточным ответвлением, которое проходит там, где теперь располагаются Эфиопия, Кения, Танзания и Мали, и западным, которое рассекает Конго и затем продолжается вдоль границы с Танзанией.

Этот процесс нарушения сплошности земной поверхности шел интенсивнее в северном направлении; там кора оказалась разломана насквозь, и в длинную рану сочилась магма, отчего возникла новая, базальтовая кора. Потом эта глубокая расщелина заполнилась водой и образовалось Красное море, а другой разлом стал Аденским заливом. Разломы, тянувшиеся по морскому дну, отломали кусок от полуострова Сомали, и образовалась новая тектоническая плита — Аравийская. Место, где в виде буквы Y сходятся Африканский рифт, Аденский залив и Красное море, называется «тройное сочленение», и в самом его центре лежит низменный Афарский треугольник, который охватывает Северо-Восточную Эфиопию, Джибути и Эритрею<sup>5</sup>. К этому важному региону мы еще вернемся.

Восточно-Африканский рифт тянется на тысячи километров от Эфиопии до Мозамбика. Поскольку выпуклость из-за мантийного плюма продолжает расти, рифт постепенно расширяется. Эта «тектоника растяжения» заставляет целые скальные плиты трескаться и образовывать разрывы, причем обломки выталкиваются вверх, создавая крутые склоны, а те, что

проваливаются в разлом, образуют дно долины. Этот процесс, шедший в период от 5,5 до 3,7 миллиона лет назад, создал нынешний ландшафт рифта: широкая глубокая долина в полумиле над уровнем моря, по обе стороны окаймленная горными кряжами<sup>6</sup>.

В результате выпячивания коры и образования высоких кряжей по сторонам рифта почти вся Восточная Африка лишилась дождей. Влажный воздух с Индийского океана вынужден подниматься выше, где он охлаждается, конденсируется и выпадает дождем у побережья. Из-за этого в глубине континента климат становится засушливее: это явление называется областью дождевой тени<sup>7</sup>. Одновременно высокий рифт блокирует и влажный воздух из центральноафриканских тропических лесов, не позволяя ему двигаться на восток<sup>8</sup>.

Итогом всех этих тектонических процессов — возникновения Гималаев, перекрытия Индонезийского морского пути, а в особенности — возникновения высоких гребней по краям Африканского рифта — было иссушение Восточной Африки. А формирование рифта изменило не только климат, но и ландшафт и в процессе преобразило экосистемы этого региона. Восточная Африка в результате этих катаклизмов из плоской однородной земли, утопающей в тропических лесах, превратилась в труднопроходимый гористый регион с плато и глубокими долинами, а его растительность теперь варьировала от влажного леса до саванны и пустынного скрэба<sup>9</sup>.

Хотя огромный рифт начал формироваться около 30 миллионов лет назад, подъем и постепенное высыхание почвы происходило в основном в последние 3–4 миллиона лет<sup>10</sup>. За это время — то есть одновременно с нашей эволюцией — восточноаф-