

ОГЛАВЛЕНИЕ

Благодарности	9
Пролог. Очарование вневремени	11
Глава 1. Необходимость осознания Времени	19
Глава 2. Атлас Времени	41
Глава 3. Ритмы Земли	95
Глава 4. Изменения в атмосфере	135
Глава 5. Великое ускорение	179
Глава 6. Осознание Времени: утопии и наука	223
Эпилог	251
Приложения	
Приложение I. Геохронологическая шкала (упрощенный вариант)	254
Приложение II. Продолжительность и скорость земных явлений	256
Приложение III. Экологические кризисы в истории Земли: причины и последствия	260
Примечания	263
Предметно-именной указатель	275

БЛАГОДАРНОСТИ

Я благодарна многим людям, внесшим вклад в эволюцию этой книги: моим коллегам Дэвиду Макглинну и Джеральду Подейру, редакторам издательства Принстонского университета Эрику Хенни и Лесли Грундфест и их помощникам Артуру Вернеку и Стефани Рохас, литературному редактору Барбаре Лигуори и художнику-иллюстратору Хейли Хагерман, чьи работы не подвластны времени. Также огромное спасибо моей семье: родителям Глории и Джиму, сыновьям Олафу, Финну и Карлу и моему избраннику Полу, с которым я счастлива делить свое земное время.

ПРОЛОГ

ОЧАРОВАНИЕ ВНЕВРЕМЕНЬЯ

Для детей, живущих в северных широтах, мало что может сравниться с той радостью, которую доставляют так называемые «снежные дни», когда из-за сильных снегопадов отменяются занятия в школе. В отличие от праздников, удовольствие от которых несколько размывается неделями ожидания, «снежные дни» обрушивают на вас совершенно неожиданное, а потому это абсолютно чистое и неразбавленное счастье. В 1970-е гг. мы, дети в сельских районах Висконсина, сидели перед включенными на полную громкость радиоприемниками и, затаив дыхание, слушали, как диктор мучительно долго в алфавитном порядке перечисляет государственные и частные школы в нашем округе. И вот наконец звучало название нашей школы — в тот же миг взрослый мир, втиснутый в рамки строгих расписаний, исчезал, будто повинувшись воле всемогущей Природы, и время для нас останавливалось.

Перед нами простирался неимоверно долгий день во всем своем великолепии. Первым делом мы выбегали на улицу, чтобы исследовать изменившийся за ночь мир. Все вокруг было белым и безмолвным, лес за околицей менялся до неузнаваемости, а знакомые

предметы превращались в смешные пушистые карикатуры на самих себя: на пнях и валунах лежали пышные пуховые подушки, а почтовые ящики надевали высокие белоснежные колпаки. Нам нравились эти героические разведывательные экспедиции в заснеженное царство, и еще больше нравилось возвращаться после них в уютное тепло дома.

Из всех «снежных дней» особенно ярко мне запомнился один: я училась в восьмом классе и была в том переходном возрасте, когда человек стоит на пороге между двумя мирами — детством и взрослостью. Ночью метель под аккомпанемент сильного ветра намела почти 30 см снега и ударил лютый мороз. Но, выглянув утром в окно, я увидела совершенно неподвижное ослепительно яркое снежное царство. Моих друзей-подростков в этот час больше интересовал сон, чем снег, но меня непреодолимо влекло исследовать преобразившийся мир. Закутавшись в шерстяные и пуховые одежды, я вышла на улицу. Ледяной воздух обжигал легкие. Деревья поскрипывали и постанывали на сильном морозе. Пробираясь вниз по склону к ручью, протекавшему мимо нашего дома, я заметила на ветке красный комочек: то был нахохлившийся самец кардинала, ярко алевший под холодными лучами зимнего солнца. Я подошла к дереву поближе, но птица будто меня не слышала. Присмотревшись, я с удивлением и грустью поняла, что она замерзла, продолжая сидеть на ветке как живая — подобно экспонату в музее естествознания. Время в лесу словно остановилось, давая мне возможность рассмотреть то, что обычно размыто быстрым движением.

Тем же вечером, беззаботно наслаждаясь сладким даром свободного времени, я сняла с полки массивный атлас мира и разложила его на полу. Меня всегда тянуло к географическим картам: хорошие карты подобны

криптограммам, скрывающим в себе таинственные истории. В тот день атлас открылся на двухстраничной карте часовых поясов, где по верхнему полю были нарисованы крошечные циферблаты, показывающие относительное время в Чикаго, Каире, Бангкоке и других городах мира. Большая часть карты была расчерчена меридиональными полосами пастельных тонов, которые кое-где нарушались сложными контурами административно установленных временных зон, таких как Китай (где по всей стране правительство установило единый часовой пояс), и территорий с «собственными» часовыми поясами наподобие Ньюфаундленда, Непала и Центральной Австралии, где смещение времени относительно Гринвича составляет не целые часы, а часы с минутами. Некоторые территории, такие как Антарктида, Внешняя Монголия и арктический архипелаг Шпицберген, были раскрашены серым цветом, что, согласно сопровождавшей карту легенде, означало: «Нет официального времени». Меня завораживала мысль о том, что, оказывается, на планете остались места, которые упорно не дают сковать себя кандалами времени — никаких минут и часов, никакой тирании неумолимых календарей и расписаний. Что происходит там со временем? Оно заморожено, как та алая птичка-кардинал в зимнем лесу? Или же оно течет свободным, не делимым на части, не загоняемым в искусственные рамки потоком в соответствии с естественным ритмом дикой природы?

Спустя годы, когда я — по воле ли случая или по замыслу судьбы — оказалась на Шпицбергене, где завершала полевые исследования для своей докторской диссертации по геологии, я обнаружила, что этот полярный архипелаг в некотором роде действительно существует вне времени. Ледниковый период еще не ослабил здесь

свою хватку. Артефакты человеческой истории совершенно разных эпох — кости китов, разбросанные вокруг салотопок добытчиками ворвани в XVII в., могилы русских охотников времен царствования Екатерины Великой, искореженный фюзеляж бомбардировщика люфтваффе — были рассеяны среди бесплодной тундры, как экспонаты на беспорядочно организованной выставке. Я также узнала, что на Шпицбергене «нет официального времени» из-за давнего спора между русскими и норвежцами по поводу того, к какому часовому поясу относится архипелаг — к поясу Москвы или Осло. Но в тот далекий «снежный день», восхитительно свободный от повседневных забот, когда, стоя на пороге взрослой жизни, я все еще могла наслаждаться уютом родительского дома, я думала о том, что, возможно, на нашей планете остались такие места, где время сохраняет свою неопределенную, аморфную сущность и где можно с легкостью путешествовать между прошлым и настоящим. Смутно предчувствуя неизбежность грядущих изменений и потерь, я страстно желала, чтобы этот идеальный день, погруженный в вечность вневременья, стал моим постоянным пристанищем, куда бы я всегда могла возвращаться из самых дальних путешествий и где бы всё даже после самых длительных моих отсутствий оставалось в неизменном виде. Так начались мои сложные отношения со временем.

Впервые я прибыла на Шпицберген летом 1984 г., будучи молодой аспиранткой, на борту исследовательского судна Норвежского полярного института. Начала полевого сезона нашей группе пришлось ждать до первых чисел июля, когда море достаточно очистилось ото льда, чтобы быть безопасным для навигации. Спустя три бесконечно долгих дня после отплытия от материковой Норвегии, на протяжении которых я мучилась

от изнурительной морской болезни, мы наконец достигли юго-западного побережья острова Западный Шпицберген, где находится уникальный горный хребет — самое северное продолжение Аппалачско-Каледонского складчатого пояса, тектоническая история которого была темой моей диссертации. На мое счастье, море в тот день заметно штормило, поэтому капитан решил, что перевозить нашу небольшую группу на берег на резиновой лодке небезопасно, и предложил нам более быструю, сухую и приятную альтернативу — вертолет. Мы взлетели с палубы раскачивающегося судна — все наше снаряжение и запасы продовольствия висели под крошечным вертолетом в сетке, напоминавшей авоську с продуктами, — и направились на опасно низкой высоте в сторону берега. Вскоре вздымающиеся волны под нами сменились сушей с заплатами зеленоватой тундры, валунами и ручьями, но все они имели неопределенный размер и не позволяли составить представление о масштабе. Наконец я заметила внизу строение, похожее на старый деревянный ящик для фруктов. Эта была хижина, в которой нам предстояло прожить следующие два месяца (рис. 1).

Как только вертолет улетел, а корабль исчез за горизонтом, мы оказались отрезанными от мира конца XX в. Довольно уютная хижина, или, как говорят норвежцы, *хитте*, была построена находчивыми охотниками из выброшенных на берег коряг в начале 1900-х гг. Для защиты от белых медведей у нас имелись с собой старые однозарядные винтовки «маузер» времен Второй мировой войны. А единственным каналом коммуникации с внешним миром был заранее согласованный ежевечерний сеанс радиосвязи с исследовательским судном, которое все лето должно было медленно курсировать вокруг архипелага, проводя океанографические

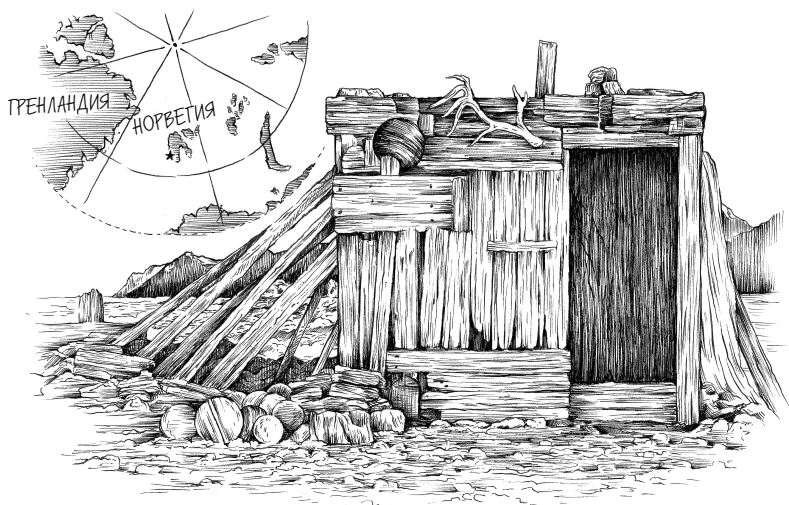


РИС. 1. Хижина на Шпицбергене, Норвежская Арктика

исследования. Мы не получали никаких новостей; после этого лета — как, впрочем, и после всех остальных полевых сезонов — я обнаруживала смущающие пробелы в своей осведомленности о событиях, произошедших в мире с июля по сентябрь («Что?! Ричард Бертон умер?!»).

Каждый раз, когда я приезжаю на Шпицберген, мое восприятие времени лишается привычных ориентиров, своего размеренного отсчета. Отчасти в этом виноват 24-часовой световой день (не подумайте, что там круглый день светит яркое солнце — погода может быть отвратительной), когда отсутствует зримый сигнал, что пора спать. Но, пожалуй, гораздо более важную роль играет самозабвенная, сосредоточенная погруженность в естественную историю этого сурового мира, несущего в себе так мало следов человеческого присутствия. Аналогично тому, как в тундре трудно судить о размере отдаленных объектов, здесь сложно оценить временной

интервал, разделяющий те или иные события прошлого. Редкие остатки рукотворных человеческих артефактов — запутанная рыболовная сеть, сдувшийся метеозонд — кажутся более старыми и потрепанными, чем древние горы, полные величия и мощи. Во время долгих переходов, когда я возвращаюсь в лагерь, погруженная в свои мысли, и мой разум очищается шумом ветра и волн, мне порой кажется, будто я стою в центре круга, равноудаленном от всех этапов моей жизни, ее прошлых и будущих событий. То же самое я чувствую, глядя на окружающий ландшафт и горные породы. Погрузившись в их истории, я как будто вижу события прошлого, которые явственно всплывают в моем сознании. Но это впечатление — не промелькнувшее на мгновение ощущение *вневременности*, а рождающееся *осознание Времени*, острое понимание того, что мир не просто сотворен временем, но поистине создан из него.

ГЛАВА 1

НЕОБХОДИМОСТЬ ОСОЗНАНИЯ ВРЕМЕНИ

Omnia mutantur, nihil interit (Все меняется, ничто не исчезает).

Овидий. Метаморфозы

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТРИЦАНИЯ ВРЕМЕНИ

Будучи профессором геологии, я легко и непринужденно оперирую такими временными категориями, как эры и зоны. Один из моих курсов называется «История Земли и жизни» и охватывает 4,5 млрд лет существования нашей планеты (я уместаю этот обзор в 10-недельный триместр). Но как человек, и особенно как дочь, мать и вдова, я, как и все остальные люди, с содроганием смотрю в лицо Времени — и, признаюсь, прибегаю к некоторому утешительному самообману.

Неприятие времени затуманивает человеческое мышление на личном и коллективном уровне. Пресловутая «проблема 2000 года», угрожавшая обрушить компьютерные системы, а вместе с ними и мировую экономику на рубеже тысячелетий, была вызвана недальновидными программистами, которые в 1960-е и 1970-е гг. не задумывались о том, что однажды

наступит 2000 г. Вошедшие в последние годы в моду инъекции ботокса и пластическая хирургия рассматриваются как хороший способ подретушировать свою внешность и поднять самооценку, но, по сути, скрывают за собой совершенно иное: наше неприятие собственной временности и страх перед ней. Присущее людям естественное неприятие смерти усиливается нашей культурой, которая представляет Время как врага и всячески старается отрицать его неумолимое течение. Как сказал Вуди Аллен, «американцы верят, что смерть не является чем-то обязательным».

Такого рода отрицание времени, корнящееся в чисто человеческом сочетании тщеславия и экзистенциального страха, пожалуй, является самой распространенной и простительной формой того, что можно назвать *хронофобией*. Но существуют и другие, куда более опасные ее формы, которые, представая в безобидном облики, порождают повсеместную — дремучую и опасную — временную неграмотность в нашем обществе. Почему-то нас в XXI в. совершенно не шокирует и вполне устраивает общераспространенное незнание долгой истории нашей планеты, за исключением разве что самых основных ее моментов (да, взрослый образованный человек может показать на карте континенты, но попробуйте спросить его о Беринговом проливе, динозаврах или Пангее!). Подавляющее большинство людей, в том числе в богатых и технологически развитых странах, не имеют никакого представления о временных пропорциях — о *продолжительности* значимых эпизодов в истории Земли, *скорости* изменений в предыдущие периоды планетарной нестабильности, внутренних *временных шкалах*, присущих тем или иным формам «природного капитала», таким как системы подземных вод. Нам, человеческому виду, присущ поистине

детский эгоцентризм — удивительное равнодушие к тому, что было на Земле до нашего появления, вплоть до неверия в то, что «до нас» вообще что-то было. Нас не трогает история прошлого, в которой нет человеческих персонажей, поэтому многие люди не интересуются естествознанием. В результате мы существуем словно бы вне времени и его законов. Как неопытные, но самонадеянные водители, мы мчимся со всей скоростью, вторгаясь в экосистемы и ландшафты без учета их давно устоявшейся организации, структуры и процессов, а потом удивляемся и негодуем, когда планета наказывает нас за нарушение естественных законов. На фоне такого вопиющего невежества в отношении планетарной истории называть себя современными, образованными людьми по меньшей мере смешно. Мы безрассудно несемся в будущее, опираясь на столь же примитивное понимание времени, как представления о мире в Средневековье, когда Земля считалась плоским диском, на окраинах которого живут зловещие драконы. Сегодня драконы отрицания времени все еще обитают в очень многих сферах нашего мировосприятия.

Драконы эти многочисленны и разнообразны, и, пожалуй, самый агрессивный из них, хотя и наиболее предсказуемый в своих вывертах, — так называемый младоземельный креационизм*. Как университетскому преподавателю мне регулярно приходится сталкиваться со студентами из семей евангельских христиан. Я вижу, как они прилагают отчаянные усилия, чтобы примирить свою веру с научным пониманием истории Земли, и искренне пытаюсь помочь им разрешить это мучительное

* Младоземельный креационизм (англ. *Young Earth creationism*) — вариант креационизма, настаивающий на малом возрасте Земли и Вселенной, соответствующем буквальному толкованию Ветхого Завета. Обычно младоземельные креационисты считают этот возраст равным приблизительно 6 или 7,5 тыс. лет, соответственно разным церковным традициям. В отличие от них, староземельные креационисты признают современные научные оценки возраста Земли. — *Прим. ред.*

внутреннее противоречие. Прежде всего я подчеркиваю, что моя цель не поставить под сомнение их личные убеждения, а научить их логике геологической науки (или лучше назвать это геологией?) — методам и инструментам, которые позволяют нам не только изучать Землю в ее нынешнем состоянии, но и заглянуть в ее невероятно сложную и внушающую благоговейный трепет историю. Поначалу студенты бывают удовлетворены таким разделением научной методологии и религиозных верований. Но по мере того, как они учатся самостоятельно «читать» горные породы и ландшафты, эти два мировоззрения кажутся все более несовместимыми. В этом случае я прибегаю к аргументу, выдвинутому Декартом в его «Размышлениях о первой философии», согласно которому нет никакой возможности определить, является ли опыт Бытия, переживаемый человеком, реальным или же изоощренной иллюзией, созданной злым демоном или богом¹.

Уже в начале вводного курса геологии человек начинает понимать, что горные породы обозначают не столько предметы, сколько действия — это зримые свидетельства процессов, таких как извержение вулканов, рост коралловых рифов, формирование горных поясов и т. д., которые протекали и продолжают протекать на протяжении очень длительных отрезков времени в разных точках земного шара. Мало-помалу за последние два с небольшим столетия эти отдельные истории, рассказанные породами, были сплетены в единую величественную сагу Земли — так называемую геохронологическую шкалу. Эта «карта» Глубокого времени представляет собой одно из величайших интеллектуальных достижений человечества, плод усердного труда бесчисленного числа стратиграфов, палеонтологов, геохимиков и геохронологов — представителей разных культур

и вероисповеданий. Эта карта все еще находится в процессе разработки: постоянно добавляются новые детали, уточняются калибровки. При этом за 200 с лишним лет не было найдено ни одной древней породы или ископаемого остатка — «докембрийского кролика»², если воспользоваться известным выражением английского биолога Джона Холдейна, — возраст которых разрушил бы стройную логику геохронологической шкалы.

Таким образом, если человек признаёт достоверность результатов, основанных на научном методе исследований нескольких поколений геологов со всего мира (в том числе работающих на нефтяные компании), и при этом верит в Бога как Творца всего сущего, он стоит перед следующим выбором: поверить в то, что (1) Земля была сотворена миллиарды лет назад Всевлагим создателем, который предопределил каждый момент ее эпического, сложного прошлого, или же в то, что (2) Земля была создана всего несколько тысяч лет назад коварным Всевышним, который, следуя некоему злему умыслу, раскидал ложные доказательства древности нашей планеты буквально повсюду, куда ни бросишь взгляд, — от ископаемых остатков до кристаллов циркона (вероятно, чтобы намеренно ввести в заблуждение человеческую науку). Что из этих двух предположений является большей ересью? При всей деликатности и осторожности, с которыми следует вести подобные споры, нельзя не заметить, что по сравнению с древней, богатейшей, поистине грандиозной геологической историей Земли эти креационистские теории представляют собой крайнюю степень упрощенчества, неуважительного и даже оскорбительного по отношению к процессу Сотворения мира.

Хотя я и сочувствую людям, которые мучаются над подобными теологическими вопросами,

я нетерпима к тем, кто намеренно распространяет затуманивающую мозги лженауку под эгидой подозрительно хорошо финансируемых религиозных организаций. Мы с коллегами с отчаянием смотрим на деятельность таких чудовищных учреждений, как Музей креационизма в Кентукки, и обескуражены тем количеством сайтов, посвященных младоземельному креационизму, которые появляются в результатах поиска, когда студенты ищут информацию, скажем, о радиоизотопном датировании. Всю хитроумность тактики и степень разветвленности щупальцев индустрии «научного креационизма» мне довелось в полной мере осознать, когда я сама стала ее жертвой. Некоторое время назад бывший студент предупредил меня, что одна из моих работ, опубликованная в научном журнале, который читают только самые заумные геофизики, была процитирована на сайте Института креационных исследований. Частота цитирования — один из критериев в научном мире, на основе которых составляются рейтинги ученых, и большинство моих коллег придерживаются мнения Ф. Барнума, что «плохой рекламы не бывает» — чем больше цитирований, тем лучше, даже если вашу идею оспаривают или опровергают. Но в моем случае цитирование было сродни тому, как если бы вас подержал в соцсетях самый презренный тролль.

Моя статья была посвящена необычным метаморфическим породам в норвежских каледонидах, наличие высокоплотных минералов в которых свидетельствует о том, что на момент формирования этого горного пояса они находились в земной коре на глубине не менее 50 км. Странность состоит в том, что эти породы встречаются в виде линзообразных обособлений, тонко переслаивающихся с горными массами, не претерпевшими аналогичного преобразования в более

компактные минеральные формы. Мы с моей исследовательской группой показали, что подобный неоднородный метаморфизм мог быть вызван чрезвычайно сухим состоянием исходных пород, что препятствовало процессу перекристаллизации. Мы утверждали, что породы, сложенные минералами низкой плотности, могли в этих условиях некоторое время находиться в нестабильном состоянии на глубоких горизонтах коры, пока одно или несколько сильных землетрясений не привели к их растрескиванию и проникновению в них флюидов, что вызвало локальное проявление долго сдерживаемых метаморфических реакций. Опираясь на определенные теоретические ограничения, мы предположили, что в данном случае такой неоднородный локальный метаморфизм мог занять всего тысячи или десятки тысяч лет, а не сотни тысяч или миллионы лет, как в более типичных тектонических обстановках. Какой-то смекалистый «исследователь» из Института креационных исследований ухватился за это «доказательство быстрого метаморфизма» и интерпретировал его на свой лад, полностью проигнорировав тот факт, что возраст этих пород оценивается примерно в миллиард лет, а скандинавские каледониды были сформированы около 400 млн лет назад. Я была ошеломлена тем, что, оказывается, есть люди, у которых достаточно времени, образования и мотивации, чтобы перерывать груды научной литературы в поисках подобных открытий, и что кто-то, вероятно, неплохо платит им за эту работу. Судя по всему, в этой игре очень высокие ставки.

С моей стороны нет никакого прощения тем, кто сознательно вводит широкую общественность в заблуждение фальсификацией естественнонаучных знаний в сговоре с влиятельными религиозными синдикатами ради продвижения «учения», которое служит их корыстным

финансовым или политическим интересам. Я бы хотела сказать этим людям в лицо: «Никакого вам ископаемого топлива, да и пластика тоже! Вся эта нефть была найдена благодаря строгим научным знаниям об образовании осадочных пород и геохронологии этих процессов. И никакой вам современной медицины, потому что подавляющее большинство фармацевтических, терапевтических и хирургических методов лечения были разработаны посредством тестирования на мышах, которых вы отказываетесь признавать нашими эволюционными родственниками! Вы вольны верить в любые мифы об истории нашей планеты, которые вам нравятся, но тогда уж извольте довольствоваться только теми технологиями, которые проистекают из вашего мировоззрения! И прекратите отуплять умы молодого поколения своим ретроградством!» (Уф, мне стало чутьточку легче.)

Некоторые религиозные секты проповедуют симметричную форму отрицания времени, навязывая своим последователям веру не только в урезанное геологическое прошлое, но и в короткое будущее с неизбежно грядущим Апокалипсисом. Такая одержимость концом света может показаться безобидным заблуждением: одинокий человек с предостерегающим плакатом в руках давно стал расхожим карикатурным персонажем, а мы на своем веку спокойно пережили уже несколько таких дат. Но распространение апокалиптического мышления среди достаточно большого количества людей повлечет за собой серьезные последствия. Тем, кто верит в скорый конец света, нет смысла беспокоиться о таких проблемах, как изменение климата, истощение подземных вод или потеря биоразнообразия³. Зачем сохранять планету, если у нее и у нас нет будущего?

При всем моем негодовании по отношению к младоземельцам, староземельцам и адептам апокалипсиса всех мастей следует отдать им должное хотя бы в том, что они, по крайней мере, открыто признают свою хронофобию. Куда более распространены и разрушительны скрытые формы отрицания времени, встроенные в саму инфраструктуру нашего общества. Наша экономическая система ориентирована на постоянное увеличение производительности труда, в результате чего те области, где профессиональная деятельность просто требует времени — образование, уход за больными, культура и искусство, представляют собой проблему, поскольку в них невозможно добиться значительного повышения эффективности. В XXI в. исполнение струнного квартета Гайдна занимает столько же времени, сколько и в XVIII в., — никакого прогресса! Иногда это называют «болезнью Баумоля» по имени одного из экономистов, впервые описавшего эту дилемму⁴. То, что это считается «патологией», многое говорит о нашем отношении ко времени и об удручающе малой ценности, которую мы на Западе придаем самому процессу, развитию и совершенствованию.

Финансовые годы и короткие сроки полномочий конгрессменов также навязывают недальновидное отношение к будущему. Те, кто ориентируется на краткосрочные результаты, вознаграждаются бонусами и переизбранием, тогда как те, кто стремится мыслить в долгосрочной перспективе и брать на себя ответственность перед будущими поколениями, обычно оказываются в меньшинстве и в проигрыше. Мало какие государственные структуры имеют возможность составлять планы, выходящие за рамки двухлетнего бюджетного цикла. И даже двухлетняя перспектива сегодня, кажется, становится непозволительным временным

горизонтом для Конгресса и законодательных собраний штатов, где урезание расходов в последнюю минуту в попытке закрыть бюджетные дыры все больше становится нормой. Институты, которые по определению требуют долгосрочного подхода, — национальные парки, публичные библиотеки, университеты — все чаще рассматриваются как бремя для налогоплательщиков (и вынуждены как можно шире привлекать корпоративное спонсорство).

Когда-то сохранение природных ресурсов — почвы, лесов, воды — для будущих поколений считалось патриотическим делом, свидетельством любви к своей стране. В последние годы концепция социальной ответственности (которая теперь распространяется и на корпорации) странным образом переплелась с потреблением и монетизацией. *Потребитель* стал фактически синонимом *гражданина*, но это, похоже, никого не волнует. Понятие «гражданин» подразумевает ответственность, равнодушие, стремление «отдавать», приносить пользу. «Потребитель» нацелен только на то, чтобы «брать» — потреблять все вокруг, что попадает в его поле зрения, подобно ненасытной саранче. Мы можем насмехаться над апокалиптическим мировоззрением, но куда более распространенная, общепризнанная на официальном уровне идея — по сути, экономическое кредо нашего общества, согласно которой уровень потребления может и должен постоянно расти, также нелепа и очень опасна. Более того, в то время как потребность в долгосрочном мышлении становится все острее, мы, наоборот, сокращаем наш объем внимания и тем самым сужаем горизонты мышления, все больше мысля в рамках коротких СМС-сообщений и твитов в изолированном от времени, нарциссическом «здесь и сейчас».

На академическом сообществе также лежит часть ответственности за пусть и ненамеренное, но продвижение неявной формы отрицания времени через наделение привилегированным статусом определенных видов научных дисциплин. Физика и химия традиционно занимают верхнюю ступень в иерархии наук в силу их количественной точности. Но такая точность в описании природных механизмов возможна только в строго контролируемых, абсолютно неестественных условиях, оторванных от конкретной, реально существующей среды или исторического момента. Их название «чистые науки», по сути, означает, что они не загрязнены фактором времени, описывая универсальные, вневременные истины и вечные законы⁵. Подобно «идеям» вещей у Платона, эти универсальные законы зачастую считаются более реальными, чем любое конкретное их проявление (например, планета Земля). В отличие от этого, биология и геология занимают нижние ступени научной иерархии, считаясь «нечистыми» науками, которые всецело погружены в конкретную, временную реальность и потому не могут предложить столь привлекательной для человеческого разума точности и универсальности. Конечно, законы физики и химии применимы и к горным породам, и к формам жизни, и существуют некоторые общие принципы функционирования биологических и геологических систем, но суть этих научных дисциплин в изучении уникального разнообразия организмов, минералов и ландшафтов, возникших за долгую историю в этом конкретном уголке космического пространства.

Биология как дисциплина занимает более почетное место благодаря своему молекулярному направлению с его «чистыми» лабораторными исследованиями и значимым вкладом в медицину. Но смиренная

геология никогда не могла претендовать на престиж и славу других наук. У нас нет ни нобелевских лауреатов, ни программ углубленного изучения в старших классах школы, ни раскрученных в СМИ публичных фигур. Конечно, такое положение дел огорчает геологов, но гораздо больше нас беспокоят последствия такого игнорирования нашей науки в то время, когда политики, руководители корпораций и рядовые граждане как никогда нуждаются в адекватном понимании истории, анатомии и физиологии нашей планеты.

Во-первых, то, как мы воспринимаем ценность науки, напрямую отражается на уровне ее финансирования. Из-за сокращающихся бюджетов на гранты, которые выделяются на фундаментальные геологические исследования, некоторые находчивые геохимики и палеонтологи, занимающиеся изучением ранних этапов развития Земли и древнейших следов жизни в горных породах, перекалифицировались в «астробиологов», чтобы получить доступ к программам NASA, в рамках которых финансируются исследования по поиску жизни в Солнечной системе и за ее пределами. Меня глубоко удручает то, что нам, геологам, приходится прибегать к подобным маневрам, потому что мы не можем заинтересовать законодателей и общественность нашей собственной планетой.

Во-вторых, незнание и игнорирование геологии учеными из других областей влечет за собой серьезные экологические последствия. Значительные успехи в физике, химии и технических науках, достигнутые в годы холодной войны, — развитие ядерной энергетики; разработка новых видов пластмасс, пестицидов, удобрений и хладагентов; механизация сельского хозяйства; распространение автомобильного транспорта — положили начало эпохе беспрецедентного процветания, однако

их обратной стороной стало загрязнение подземных вод, разрушение озонового слоя, деградация почв, потеря биоразнообразия и изменение климата. За все это придется расплачиваться будущим поколениям. Конечно, нельзя полностью возлагать всю вину на ученых и инженеров, стоящих за таким научно-техническим прогрессом: их научили подходить к природным системам подобным упрощенческим образом, применять универсальные законы и игнорировать конкретные детали, не углубляясь в то, как предлагаемые ими вмешательства могут повлиять на эти системы в долгосрочной перспективе. Кроме того, справедливости ради надо сказать, что до 1970-х гг. у самой геологической науки не было необходимых аналитических инструментов, чтобы смоделировать поведение сложных природных систем на десятилетних и столетних интервалах.

Как бы то ни было, к сегодняшнему дню мы должны были понять, что обращаться с нашей планетой как с простым, предсказуемым, пассивным объектом в контролируемом лабораторном эксперименте абсолютно недопустимо. Тем не менее та же самая слепая научная гордыня стоит за идеей геоинженерии (или климатической инженерией), которая все больше набирает популярность в некоторых академических и политических кругах. Зачем трудиться в поте лица над сокращением выбросов парниковых газов, утверждают сторонники геоинженерии, если можно охладить планету искусственным путем? Самый популярный обсуждаемый способ — распылять в стратосфере (верхнем слое земной атмосферы) отражающий сульфатный аэрозоль, чтобы симитировать эффект крупных извержений вулканов, которые в прошлом вызывали на Земле периоды похолодания. Они ссылаются на извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 г., которое на два года

затормозило устойчивый рост глобальной температуры. Главными сторонниками подобных манипуляций с нашей планетой, что неудивительно, выступают физики и экономисты, которые утверждают, что подобные проекты — самые дешевые, эффективные и технологически осуществимые, и продвигают их под безобидным бюрократическим названием «управление солнечным излучением»⁶.

Однако большинство представителей геологических наук с глубоким скептицизмом относятся к таким проектам, хорошо осознавая, что даже самые незначительные вмешательства в сложные природные системы могут привести к катастрофическим, порой абсолютно непредсказуемым последствиям. Чтобы затормозить глобальное потепление, потребуется распыление колоссальных объемов сульфатных аэрозолей, эквивалентных извержению Пинатубо, каждые несколько лет на протяжении не меньше чем целого столетия, причем прекращение таких инъекций без значительного снижения концентрации парниковых газов в атмосфере приведет к резкому скачку глобальной температуры, который может находиться за пределами адаптивной способности большей части биосферы. Кроме того, эффективность инъекций со временем будет снижаться, поскольку с увеличением концентрации сульфатов в стратосфере крошечные частицы будут слипаться в более крупные, с меньшей отражающей способностью и более коротким временем нахождения в атмосфере. Что еще важнее, даже если нам удастся таким образом добиться общего снижения глобальной температуры, невозможно предсказать, как это отразится на региональных и локальных погодных системах. (Не говоря уже о том, что на данный момент у нас нет никакого международного механизма, чтобы регулировать и контролировать подобные

манипуляции с атмосферой, осуществляемые в планетарном масштабе.)

Не пришла ли пора представителям всех областей науки задуматься о том, чтобы перенять у геологии уважительное отношение ко времени и его уникальной способности трансформировать, разрушать, обновлять, усиливать, размывать, распространять, сплетать, созидать и уничтожать? Постигание *глубокого времени* может оказаться величайшим даром человечеству со стороны геологии. Подобно тому как микроскоп и телескоп открыли нашему взгляду недоступные для него ранее микроскопический и космический миры, геология предлагает нам линзу для восприятия времени, выходящего далеко за пределы нашего человеческого опыта.

Но, несмотря на все мои дифирамбы, на геологии тоже лежит доля вины за формирование у общества подобных заблуждений по поводу времени. С момента зарождения этой научной дисциплины в начале 1800-х гг. геологи — в том числе чтобы дистанцироваться от младоземельцев — занудно твердили о невероятно медленных темпах геологических процессов и о том, что геологические изменения происходят только на непостижимо огромных временных интервалах. С другой стороны, авторы учебников по геологии неизменно предлагают представить всю 4,5-миллиардную историю Земли как 24-часовой день, и тогда получается, что человечество появилось всего за секунду до полуночи. Однако эта метафора создает искаженное и даже безответственное представление о нашем месте во Времени. Во-первых, она отводит человечеству незначительную и пассивную роль, что не только вызывает неприятие с психологической точки зрения, но и позволяет нам игнорировать масштаб нашего воздействия на планету за эту «долю секунды». Во-вторых, она отрицает

наши глубокие корни, тесно переплетенные с историей Земли: даже если наш конкретный вид появился за секунду до полуночи, первые представители нашей огромной семьи живых организмов появились на планете уже в 6 часов утра. В-третьих, эта метафора, как и апокалиптический сценарий, подразумевает отсутствие будущего — что происходит после полуночи?

ВОПРОС ВРЕМЕНИ

Хотя мы, люди, возможно, никогда полностью не перестанем беспокоиться по поводу времени и не научимся его любить (если перефразировать название фильма о докторе Стрейнджлаве*), мы вполне можем найти некую золотую середину между хронофобией и хронофилией и выработать привычку *осознания Времени* — ясный взгляд на наше место во Времени, как в отношении прошлого, которое наступило задолго до нас, так и в отношении будущего, которое пролетит уже без нас.

Осознание Времени предполагает понимание удаленности и близости событий в «географии» глубокого времени. Фокусироваться только на возрасте Земли — все равно что описывать симфонию по общему количеству тактов. Без фактора времени симфония — просто нагромождение звуков; длительность нот и развертывание музыкальных тем во времени — вот что придает ей форму и содержание. Точно так же величие истории Земли заключается в постепенном развертывании, переплетении мелодий и ритмов многочисленных процессов, в которые порой вторгаются короткие

* «Доктор Стрейнджлав, или Как я научился не беспокоиться и полюбить атомную бомбу» (Dr. Strangelove or: How I Learned to Stop Worrying and Love the Bomb) — кинофильм 1964 г. режиссера Стэнли Кубрика, вышедший в разгар холодной войны, немногим более чем через год после Карибского кризиса, как антимилитаристская сатира на военные программы правительства США того времени и гонку вооружений в целом. — *Прим. ред.*

стремительные мотивы, наслаивающиеся обертонами на сложную симфоническую композицию истории планеты. Сегодня мы знаем, что далеко не все геологические процессы протекают *ларгиссимо* (в самом медленном темпе), как считалось когда-то: горы растут со скоростью, которую теперь вполне можно измерить в режиме реального времени, а ускорение темпов изменения климатической системы удивляет даже тех, кто изучал ее всего лишь в течение нескольких десятилетий.

Тем не менее меня успокаивает мысль о том, что мы живем на очень старой, испытанной временем, стабильной планете, а не на молодом, незрелом и ненадежном астрономическом теле. Мое существование как землянина невероятно обогащается осознанием древней истории Земли со всем многообразием протекавших на ней процессов и населявших ее обитателей. Понимание причин морфологии того или иного ландшафта аналогично озарению, которое испытывает человек, узнавая этимологию привычного слова. Перед вами словно открывается окно, позволяющее заглянуть в далекое, но узнаваемое прошлое — будто вы вспоминаете что-то давно забытое. Это наделяет мир магической многослойностью и глубиной, фундаментально меняя то, как мы воспринимаем наше место в нем. И хотя присущее людям стремление отрицать время в силу человеческого тщеславия, экзистенциальной тревоги или интеллектуального снобизма в какой-то мере понятно и простибельно, мы принижаем сами себя, отказываясь признавать нашу связь со Временем. Насколько бы притягательным ни было обманчивое очарование вневременности, в осознании временной сущности нашего бытия кроется куда более таинственная и глубокая красота.

ЗАБЕЖИМ НЕМНОГО ВПЕРЕД

Я написала эту книгу в убеждении, возможно наивном, что, если как можно больше людей поймут, что мы как земляне связаны общей историей и общей судьбой, они станут гораздо лучше относиться друг к другу и к нашей планете. Сегодня, когда мир как никогда прежде глубоко расколот религиозными и политическими распрями, кажется, остается все меньше надежды найти некое объединяющее начало, которое позволит собрать за одним столом представителей всех разрозненных групп и начать открытый конструктивный диалог по поиску путей разрешения серьезных экологических, социальных и экономических проблем современного мира, которые имеют тенденцию все более усложняться.

Итак, я написала эту книгу в надежде на то, что осознание общего геологического наследия может побудить нас переосмыслить наши подходы к этим проблемам и мировоззрение в целом. На самом деле ученые-естествоиспытатели уже выступают своего рода импровизированным международным дипломатическим корпусом, наглядно демонстрируя на своем примере, что представители самых разных сообществ — экономически развитых и развивающихся стран, социалистических и капиталистических систем, теократий и демократий — могут сотрудничать, спорить, урегулировать разногласия и достигать консенсуса, объединенные пониманием того, что все мы являемся гражданами одной планеты, чьи тектонические, гидрологические и атмосферные системы не имеют национальных границ. Возможно, именно Земля с ее немыслимо древней историей может обеспечить нам тот самый искомый политически нейтральный нарратив, к которому будут готовы прислушиваться все правительства и народы.