

Глава 1

Величайший вопрос

Куда бы вы ни направили свой взгляд, в поле зрения обязательно окажется что-нибудь живое. Так будет, даже если вы попросту пялитесь на кирпичную стену, экран компьютера или на небо. Пускай вы не увидите крупных животных или большие растения — туда все равно попадают насекомые, микроскопические организмы или, на худой конец, неисчислимые миллионы бактерий. На нашей маленькой планете жизнь заполонила собой все — и обжигающе горячие геотермальные источники, и давящую крошечную тьму морских глубин, и сильно разреженный воздух над облаками.

Но так было не всегда. Когда-то Земля была совершенно безжизненной. В те времена наша планета являла собой шар из полурасплавленных горных пород, который без устали бомбардировали все новые метеориты и усеивали яростно извергающиеся вулканы. Морей не было и в помине, а в воздухе отсутствовал необходимый для дыхания кислород. Если бы мы каким-то чудом перенеслись назад во времени и попали на такую вот юную Землю без защитного скафандра и баллона с кислородом, то интересовало бы нас только одно: от чего мы погибнем быстрее — от удушья или от испепеления?

Однако каким-то образом нашей планете удалось превратить этот адский пейзаж в голубой и зеленый рай, который представители нашего вида в настоящее время успешно разрушают. Что же произошло? И что собой представляло первое

живое существо — как оно выглядело, из чего состояло, и каким образом возникло?

Эти вопросы неотделимы от еще одной загадки, поиск ответа на которую веками будоражил человеческие умы, — одиноки ли мы во Вселенной? Сейчас Земля является единственной известной нам обитаемой планетой. Какой вывод из этого следует? Может, в подходящих условиях возникновение жизни происходит легко и просто? Что ж, в этом случае космос наверняка полнится жизнью, а остальные планеты нашей Солнечной системы просто не подошли для нее по каким-то параметрам. Но может оказаться и так, что вероятность возникновения жизни исчезающе мала и ее зарождение сродни чуду, происходящему лишь в одном из многих миллиардов миллиардов миров. Тогда мы действительно одиноки — одиноки в экзистенциальном смысле этого слова — и, поднимая глаза к звездам, смотрим в пустоту.

Человечество тысячелетиями рассказывает истории о сотворении жизни. Эти мифы бывают и красивы, и выразительны, но ни один из них толком не объясняет, как именно нечто живое могло образоваться из неживых составляющих. Возьмем, к примеру, скандинавскую легенду о происхождении мира, которую великолепно передал Нил Гейман в своей книге “Скандинавские боги” (*Norse mythology*)¹. Гейман описывает огромный ледник, возвышающийся над страной вулканов и огня. И вот однажды пламя растопило лед и на свет появился гигант по имени Имир, прародитель всех великанов. Рядом с Имиром находилась огромная безрогая корова, которая питалась, слизывая соленый лед. Имир, в свою очередь, поглощал ее молоко и рос.

Все это очень живописно, но, как нетрудно заметить, толком ничего не объясняет. Растопив лед, мы вряд ли получим великана, не говоря уже о колоссальной корове. Этот миф словно бы спешит “проскочить” сложную часть, чтобы поскорее перейти к яркому эпизоду, повествующему о том, как бог Один и его братья убивают Имира и тем самым создают наш мир.

Но в скандинавской мифологии хотя бы прямо говорится, что жизнь возникла из чего-то неживого. Иные же легенды норовят схитрить, уверяя, будто жизнь появилась из какой-то другой, более ранней жизни, — а уж откуда взялась эта самая пражизнь, читателю остается только гадать. Этим грешит любая история, сводящая возникновение жизни к богу или богам. Логичный вопрос “Но откуда же тогда взялся сам бог?” настолько очевиден, что звучит чуть ли не по-детски. И тем не менее это не делает его неуместным.

Осознав, что мифы о сотворении мира не могут тут нам помочь, мы заодно поймем и кое-что еще: на самом деле люди очень долго, веками, вообще не задавались вопросом о возникновении жизни. Виной тому, видимо, две распространенные подсознательные установки, из-за которых человечество долгое время и игнорировало такую важную проблему.

Первая из них связана с нашей верой в то, что живую материю от неживой отличает нечто особенное, практически волшебное. Подобное представление называется витализмом и встречается в самых различных культурах. Мы сталкиваемся с витализмом уже в Книге Бытия: “И создал Господь Бог человека из праха земного, и вдунул в лицо его *дыхание жизни* (курсив мой — *Майкл Маршалл*), и стал человек душою живою”. В Древней Греции философы-стоики писали о “пневме”, имея в виду одновременно и “дыхание”, и “душу”. Аристотель рассуждал о “психее” — это понятие описывает нечто вроде души, хотя и не обязательно наделенное сознанием или разумом. Если вы считаете, что у вас есть душа, которая состоит из некоторой таинственной “энергии” и покинет тело после смерти, то вы — сторонник витализма.

На самом деле в идее витализма есть что-то крайне притягательное. Всякому очевидно, что слон отличается от камня и что это отличие не ограничивается какими-то мелочами, — разница здесь очень велика. Жизнь — штука совершенно особенная.

Но хотя витализм интуитивно и понятен, он все-таки совершенно неверен. Никакой “жизненной силы” не суще-

ствуует — а если она и есть, то никому пока так и не удалось выявить ее или хотя бы дать ей строгое определение. Мало того: последние 200 лет биологи объясняли уникальные свойства живых существ, опираясь на характеристики составляющих их “неживых” веществ.

В связи с витализмом нередко упоминается немецкий химик Фридрих Вёлер, вроде бы опровергнувший это учение. Некоторые историки науки считают данное утверждение выдумкой (и мы к нему еще вернемся), но так или иначе этот эпизод заслуживает нашего внимания.

К началу XIX века ученым удалось выделить ряд химических веществ, которые они сочли специфическими для живого. Эти соединения были обнаружены только в живых существах и более нигде. Среди таких веществ была и мочеви́на, содержащаяся в моче и придающая ей желтую или коричневую окраску*.

Тут-то и пробил час Вёлера. В 1824 году ученого поставили в тупик белые кристаллы, полученные им в одном из экспериментов. По прошествии четырех лет Вёлеру удалось наконец выяснить, что это мочеви́на². Здесь важно вот что: он получил мочеви́ну из хлорида аммония — вещества, не имеющего с живым ничего общего.

Не вполне очевидно ни то, насколько этот опыт опроверг витализм, ни то, полагал ли так сам Вёлер, но удар по витализму был, безусловно, нанесен. Ведь если из неорганических и никак не связанных с живым веществ удалось получить одно из “исключительно биологических” веществ, то естественно было предположить, что это сработает и в иных случаях. Однако нельзя сказать, что интерпретация Вёлером собственных результатов была такой уж опасной для витализма. Скорее всего, представление об опровержении витализма его экспериментами возникло позже, в комментариях других ученых. Этот так называемый “миф Вёлера” описал историк на-

* На самом деле раствор мочевины бесцветный, цвет моче придают другие вещества. — *Прим. перев.*

уки Питер Рамберг³. К 1930-м годам сложилось мнение, будто Вёлер, многократно пытавшийся получить мочевины из различных других веществ, делал это, намереваясь опровергнуть витализм. Но сам Вёлер, кажется, такой цели не ставил.

Однако оставим в стороне споры историков — ведь для отказа от учения витализма можно найти причины и по-лучше. Говоря без обиняков, витализм отвечает на вопрос о природе жизни весьма уклончиво. Он не пытается объяснить ее (жизни) уникальные особенности, а просто снабжает живую материю ярлыком исключительности. Предполагая существование особой энергии, которую нельзя ни зафиксировать, ни даже строго определить, но которая при этом должна превращать неживую материю в живые организмы, мы отнюдь не объясняем суть живого, а оказываемся лицом к лицу с новыми вопросами. Какова природа этой энергии? Откуда она берется и каким образом может влиять на живые организмы, не будучи при этом зафиксированной приборами или в ходе какого-либо эксперимента*?

Теперь давайте представим себе, что “энергия жизни”, или “субстанция жизни”, все же существует. В таком случае мы теоретически могли бы извлечь эту самую *élan vital*** из живого организма (тем самым убив его) и перенести ее во что-то неживое, вроде камня или, скажем, плюшевого мишки. Тогда этому неодушевленному предмету не оставалось бы ничего иного, кроме как ожить. Едва ли нужно говорить, что ожившие плюшевые медведи существуют лишь в рассказах о Винни-Пухе или в “Акире”***. Стало быть, мир устроен как-то по-другому.

Ко всему прочему эту идею опровергает “бритва Оккама” — принцип, который предлагает объяснять неизвест-

* Вот почему нас не устроит расхожее “это сделал(и) бог(и)”: подобные слова ничего не объясняют. Если в ответ на вопрос “Как был сделан автомобиль?” вы услышите “Кто-то его собрал”, вы вряд ли останетесь довольны.

** *Élan vital* (фр. “жизненная сила”) — понятие, введенное французским философом Анри Бергсоном для объяснения образования сложных структур в ходе эволюции и индивидуального развития организмов. — Прим. перев.

*** Наверное, имеется в виду “Акира”, полнометражный аниме-фильм 1988 года японского режиссера Кацухиро Отомо. — Прим. перев.

ное, используя как можно меньше новых предположений. Согласно ему нам следует “плодить” новые формы энергии только в том случае, если без этого никак не обойтись, а все попытки объяснить жизнь лишь на основе уже известных явлений потерпели неудачу. И колоссальный прогресс, достигнутый за последние столетия в биологии, показал, что нам нет нужды предполагать нечто совершенно новое.

Однако же поколебать позиции витализма оказалось непросто. Дело в том, что он взывает к самым базовым и интуитивным из наших представлений, причем даже в тех случаях, когда нам следует скорее слушать свой ум. Поэтому еще в 1913 году английский биохимик Бенджамин Мур пытался доказать существование некоей “биотической энергии”, которая по сути была просто ребрендингом витализма. В своей книге “Происхождение и природа жизни” (*The Origin and Nature of Life*) Мур проводил аналогию с открытой незадолго до того радиоактивностью. Он полагал, что если атомы могут таить в себе “странную новую форму энергии”, то это вполне вероятно и для живой материи⁴. В ответ на подобные заявления следует немедленно требовать прямых доказательств существования этого “нового типа энергии”. Но никаких доказательств представлено не было.

Понять, почему витализм так очаровывает, довольно легко. Каждый из нас чувствует, что в живом таится нечто особенное и ценное, и потому мы неохотно воспринимаем противоречащие этому идеи. Холодными и даже бесчеловечными кажутся нам утверждения о том, будто в живой материи нет ничего удивительного. Помимо особой “жизненной энергии” мы способны назвать и другие примечательные свойства живого. Современная наука уверенно утверждает: живые существа состоят ровно из тех же атомов, что и, скажем, камни или ароматические свечи. Различия здесь скорее касаются не химического состава, а порядка соединения атомов в молекулы и особенностей их движения. Слои, разумеется, состоит только из углерода и нескольких десятков других химических элементов, но никто не сможет, всего лишь глядя

на их список, предположить существование необычайно мудрого слоновьего матриархата. Чтобы осознать, чем жизнь является в действительности, нам стоит посмотреть на нее с разных сторон. Информатик Стив Гранд в своей книге “Сотворение” (*Creation*), где он описал собственный опыт создания искусственной жизни на компьютере, предложил очень удачную формулировку: “Жизнь — это нечто большее, чем простой механизм, хотя это просто механизм и больше ничего”⁵.

В наши дни представления о живой силе уцелели в альтернативной медицине, где их обычно маскируют под “древнюю мудрость”, — скажем, под китайскую концепцию энергии ци (именно на ней основана акупунктура). Поразительно, но витализм пробрался и в научную фантастику. Повелители времени в сериале “Доктор Кто” располагают особой “энергией регенерации”, позволяющей им сменить тело в случае смертельного ранения. Сериал подает эту идею довольно буквально: в вышедшем в 2013 году эпизоде “Время Доктора” у главного героя оказывается израсходована вся энергия регенерации, из-за чего он находится при смерти. К счастью, ему удастся получить “энергетическую добавку” и вернуть себе способность регенерироваться. Конечно, “Доктор Кто” — далеко не эталон научной правдоподобности, однако тот же художественный прием использует и куда более серьезный “Вавилон 5”, где показана машина, могущая переносить жизненную энергию от одного персонажа к другому. Несмотря на то, что здесь эти идеи помещены в футуристический антураж, в основе своей они очень примитивны.

Помимо витализма, несостоятельность которого была очевидна многим ученым, существовала и другая причина игнорировать проблему возникновения жизни. Имеются в виду бытовавшие тогда представления о непрерывности самозарождения жизни. Идея “спонтанного зарождения”, подобно идее витализма, тоже распространена в различных культурах — например, в христианстве (“И произвела земля зелень, траву, сеющую семя по роду ее, и дерево, приносящее плод,

в котором семя его по роду его”) или в китайских священных текстах. Обычно, хотя и не всегда, такое спонтанное зарождение происходит при участии какого-то божества.

Легко догадаться, откуда взялась мысль о самопроизвольно возникающей жизни. Стоит нам оставить кусок мяса на несколько дней в теплом месте, как в нем заводятся личинки мух. И если мы не будем тщательно следить за мясом, то не увидим, как туда попали яйца насекомых. Создается впечатление, будто личинки возникли сами по себе, только благодаря источнику пищи, который и выманил их в наш мир. Практически все начнет плесневеть или гнить, если будет достаточно долго предоставлено само себе. Вот почему кажется, что жизнь постоянно зарождается заново. Аристотель в своей “Истории животных” раскладывает весь процесс по полочкам: “Одни из животных происходят от животных соответственно родству форм, другие сами собой, без родителей, причем или возникают из гниющей земли и растений, что часто происходит у насекомых, или в самих животных, из выделений их частей”^{*}.

Вообще-то витализм и спонтанное зарождение противоречат друг другу. Если живые организмы действительно зарождаются из грязи, то откуда жизненная сила берется в ней самой? Ведь грязь живой не является и, стало быть, источником жизненной энергии служить не может. И все же многие умудряются сочетать одно с другим.

Так или иначе, но примерно в середине XIX века^{**} ученые принялись подвергать самопроизвольное зарождение критике. Тогда биологам стали известны жизненные циклы паразитических червей и выяснилось, что они вовсе не возникают в кишечнике человека путем спонтанного зарождения. Это был сокрушительный удар по одному из главных аргументов в пользу спонтанного самозарождения жизни. Оказалось, что черви не “берутся из ниоткуда”, а вполне себе имеют родителей. Од-

* Перевод В. Карпова. — *Прим. ред.*

** Первый эксперимент, поставивший под сомнение самопроизвольное зарождение, провел Франческо Реди в 1668 году. — *Прим. науч. ред.*

новременно разгорелись яростные споры о природе болезней вроде холеры (как мы теперь знаем, их причиной являются микробы), а также процессов разложения и ферментации.

В довершение всего эти вопросы приобрели еще и политическую окраску. Веками христианская церковь пестовала идею о спонтанном зарождении — и святой Августин, и святой Фома Аквинский написали обширные трактаты, где “подгоняли” его под христианскую теологию. Августин был убежден, что Бог наделил Вселенную потенциальной возможностью создавать новую жизнь — и потому она продолжает возникать вновь и вновь. Фома Аквинский, в свою очередь, считал возникновение каждого нового живого существа очередным божественным чудом сотворения. Однако к XVII веку догма обновилась и церковь начала отвергать самопроизвольное зарождение. Вера в него стала ассоциироваться с атеизмом и в конечном счете оказалась связанной с антиклерикальными идеями французской революции⁶.

Всеми этими противоречиями воспользовался французский натуралист Феликс Архимед Пуше, директор Музея естественной истории в Руане. В 1858 году он опубликовал статью с описанием экспериментальных доказательств самопроизвольного зарождения жизни⁷. Пуше поместил сено в воду, где оно оставалось до тех пор, пока не получился своего рода “сенной настой”. Далее он прокипятил его, чтобы убить все микроорганизмы, и наконец подверг эту жидкость действию очищенного воздуха, который предполагался стерильным. Все это происходило под защитным слоем жидкой ртути, перекрывавшей микроорганизмам путь в жидкость.

Несмотря на меры предосторожности, поверхность настоя все же покрылась плесенью. Пуше утверждал, что, поскольку он удалил все потенциальные источники доступа для живого, плесень в настое могла образоваться только за счет самопроизвольного зарождения. На следующий год он опубликовал книгу “Тетерогенез, или Трактат о спонтанном зарождении” (*Heterogenesis, or Treatise on Spontaneous Generation*), где отстаивал полученные результаты⁸.

Это не слишком понравилось Французской Академии наук. Она предложила вознаграждение в 2500 франков тому, кто “путем должным образом проведенных экспериментов прольет свет на вопрос о так называемом самопроизвольном зарождении”. Это “так называемое” появилось здесь неспроста: академия давала понять, что идеи Пуше ей не импонируют.

Объявление о вознаграждении привлекло внимание биолога Луи Пастера. В то время Пастер находился в самом начале своей карьеры: принципы вакцинации он откроет лишь много лет спустя. Вторую же половину 1850-х годов ученый посвятил исследованию молочнокислого брожения (химического процесса, из-за которого прокисает молоко). Отдельные химики считали тогда ферментацию чисто химическим процессом, однако Пастеру удалось показать, что решающая роль принадлежит тут микроорганизмам. Позже благодаря этому открытию ученые поняли, что продукты вроде молока хранятся дольше, если их предварительно нагреть так, чтобы микроорганизмы в них погибли. Сейчас этот метод называют “пастеризацией”.

Пастер был убежден: осуществляющие брожение микроорганизмы постоянно летают в воздухе. Казалось бы, опыт Пуше это опроверг, однако Пастер полагал, что его коллега просто был недостаточно аккуратен. Он решительно утверждал, что микроорганизмы могли находиться в осевшей сверху на ртуть пыли и таким образом “заразили” сенной настой. Поэтому сам Пастер избрал другой подход.

Ученый смешал в колбе подсахаренную воду, дрожжи, мочу и свекольный сок, после чего нагрел горлышко склянки до пластичного состояния и вытянул его, придав форму буквы S, наподобие лебединой шеи. Такая форма должна была позволять воздуху беспрепятственно поступать извне, одновременно задерживая все микроорганизмы. Далее Пастер прокипятил жидкость и отметил отсутствие следов плесени. Смертельным же ударом оказалось вот что: Пастер отломил “лебединую шею” колбы и обмакнул ее в прокипяченную жид-

кость. И только тогда в ней стали заметны следы микроорганизмов, сумевших, наконец, добраться до содержимого колбы.

В ходе другого эксперимента Пастер запечатывал горлышки своих колб и поднимался с ними во Французские Альпы. Он считал, что горный воздух разрежен и потому содержит меньше микроорганизмов. Поднявшись наверх, он открывал колбы и наполнял их воздухом. И чем выше он забирался, тем меньше становилась вероятность заплесневения.

В 1861 году Академия наук вручила Пастеру заслуженную премию. Теория самопроизвольного зарождения была опровергнута.