

ствами найти актуально данной последней причине движения материального мира, ряд которых в природе потенциально бесконечен. Такая «последняя» причина не познаваема никакими средствами и ухищрениями познающего ума, достичь ее «по сути невозможно», ибо мы никогда не достигнем последнего члена в ряду, уходящем потенциально в бесконечность. «Тем не менее я считаю, — продолжает Кант, — недопустимым останавливаться перед явлениями природы... и сомнительным способом призывать на помощь непосредственное божественное предписание в качестве основы объяснений». Кант утверждает, что каждый шаг от одного члена этого ряда к следующему «неизбежно заканчивается вопросом для нас», поскольку обнаруживаются новые трудности; но «в каждой природной эпохе, т. к. ни одна из них в разумном мире не может считаться абсолютно первой, мы не освобождены от обязанности искать причины миров, насколько это возможно, и проследить их цель по известным нам законам, пока звенья ее соединяются».

Если в «Критике чистого разума» проблема значений термина «вещь в себе» рассматривается во всем ее многообразии, с учетом взаимосвязей различных понятий, скрытых в одном термине, а, следовательно поднята на максимально абстрактный уровень и дана во всей ее сложности и опосредствовании, то в небольшой статье такого рода, как публикуемая, рассматривается всего один момент, и рассматривается конкретно, с обращением к эмпирическому материалу, систематизация которого в такой работе и есть самое главное. Взаимодействие двух этих уровней рассмотрения проблемы как бы взаимно просвечивает их: конкретное видится в ярком свете абстрактного, а отдельные детали абстрактного приобретают выразительные тени под действием конкретного.

И. КАНТ

О ВУЛКАНАХ НА ЛУНЕ

Британский академический журнал 1783 г. начинается посланием русского государственного советника г-на Эпинуса г-ну Палласу о сообщении г-на Магеллана Академии наук в Петербурге по поводу одного из открытых 4 мая 1783 г. г-ном Гершелем вулканов на Луне. Эта новость заинтересовала г-на Эпинуса, как он говорит, больше всего потому, что она, по его мнению, доказывает правильность его предположения о вулканическом происхождении неровностей поверхности Луны, которое он высказал в 1778 г. и в 1781 г. опубликовал в Берлине*; и где, как он с удовольствием отмечает, без всякого сообщения пришли к взаимодействию три естествоиспытателя: он сам, г-н Эпинус в Петербурге, г-н проф. Беккариа в Турине и г-н проф. Лихтенберг в Геттингене. Но, так как благодаря сэру Гамильтону внимание к вулканическим кратерам во всех странах было столь всеобщим, данное предположение можно сравнить с переспелым плодом, который должен попасть в руки первого достойного, случайно коснувшегося дерева. И чтобы, наконец, не вызвать раздора между современниками из-за притязаний на честь первого пред-

* О неодинаковости Луны: во втором томе «Трудов общества друзей — исследователей природы».

положения, он приводит знаменитого Роберта Гука как первого зачинщика, в 20-й главе «Микрографии» которого (изд. 1655 г.) он натолкнулся на названные идеи. Sic redit ad Dominum [все возвращается к хозяину. — Пер.]

Разумеется, открытие г-на Гершеля имеет большую значимость как подтверждение не вполне ясных наблюдений племянника г-на Беккариа и Дон Улла и ведет к схожести Луны (возможно, и других небесных тел) с нашей Землей, что, впрочем, могло считаться лишь отважными предположениями. Само по себе предположение г-на Эпинуса (как я считаю) не подтверждает это. Все же, несмотря на сходство кругообразных лунных пятен с кратерами вулканов, остается значительное различие между ними; и, напротив, появляется разительное сходство с другими кругообразными очертаниями невулканических гор или возвышенностей на нашей Земле, так что скорее этим может быть подтверждено другое, лишь до некоторой степени аналогичное указанному предположение об образовании небесных тел.

Разумеется, возможно, что подобные кратерам кругообразные возвышенности на Луне появляются вследствие извержений. Однако на нашей Земле мы находим кругообразные возвышенности двух типов: одни из них настолько малы по объему, что, наблюдая с Луны, их невозможно было бы разглядеть даже при помощи телескопа, а вещества, из которых они состоят, указывают на их происхождение из вулканических извержений. Другие, напротив, охватывают целые страны или провинции в сотни квадратных миль внутри кругообразно простирающейся возвышенности с более или менее высокими горами. Их можно было бы увидеть с Луны именно такой же величины, как мы видим кругообразные пятна на Луне, где одно лишь сходство покрытия (лесом или другой растительностью) не могло бы препятствовать их различению с большого удаления. Эти возвышенности позволяют предполагать извержения, благодаря которым они могли бы возникнуть, но вещества, из которых они состоят, свидетельствуют о том, что они никоим образом не могут быть вулканическими. — Кратер Везувия в своей верхней окружности составляет (по Телла Торре) 5624 парижских фута, или примерно 500 рейнландских рут, а в диаметре примерно 160 рут; конечно, такой кратер невозможно было бы рассмотреть через телескоп на Луне*.

* Тем не менее его огненные извержения можно было бы увидеть лунной ночью. В приведенном выше письме сделано замечание к наблюдению племянника г-на Беккариа и дон Улла, что отдельные вулканы должны быть ужасающих размеров, т. к. г-н Гершель лишь с трудом мог увидеть свой вулкан через без сравнения больший телескоп, да притом лишь он один из всех наблюдавших. Собственно, для четкого различения самосветящихся веществ важен не столько их объем, сколько чистота огня; а о вулканах известно, что их пламя распространяется то светлым, то затемненным дымом светом.

Напротив, кратерообразное пятно Тихо на Луне составляет в диаметре примерно 30 немецких миль и может быть сравнено с королевством Бёмен, а находящееся рядом пятно Клавиус — с маркграфством Мэрен (ныне Моравия.— *Пер.*) Эти участки на Земле обрамлены, подобно кратеру, горами, от которых так же, как и от Тихо, будто звездобразно, расходятся горные цепи. Но если наши кратерообразные, окруженные возвышенностями бассейны (которые являются сосредоточениями воды для рек и всюду покрывают плотную землю) не должны придавать Луне подобный вид,— как в действительности предполагают лишь немногие,— то это могло бы быть приписано лишь случайному обстоятельству: что лунная атмосфера (действительность которой доказана благодаря открытию Гершеля, т. к. там горит огонь) не так высока, как наша (как доказывает неуловимое преломление лучей на краю этого спутника), при этом горные хребты Луны простираются за границы растительности; у нас же гребни гор большей частью покрыты растительностью и поэтому, конечно же, не могут очень контрастировать с поверхностью включенного бассейна.

Итак, поверхность Земли имеет два вида кратероподобных образований: одни — вулканического происхождения и составляют 160 рут в диаметре и площадью около 20 000 кв. миль; другие, ни в коем случае не вулканического происхождения, на площади 1000 кв. миль имеют тем самым в 200 000 раз большее поверхностное содержание. С которым же сравнить кольцевые возвышенности на Луне (если ни одна из наблюдавшихся не меньше одной немецкой мили в диаметре, а некоторые и до 30 миль)? Я полагаю: по аналогии — лишь с последними, которые невулканического происхождения, т. е. облик сам по себе ничего не значит, должно быть принято во внимание огромное различие в размерах. И все же наблюдение г-на Гершеля подтверждает идею о вулканах на Луне, но о таких, кратеры которых ни он, ни кто-либо другой не видел, да и не мог увидеть; наоборот, оно не подтвердило мнение, что видимые кругообразные конфигурации на поверхности Луны могли быть вулканическими. Значит это (если мы должны судить по аналогии с похожими большими водоемами на Земле), по всей вероятности, не они. Необходимо лишь сказать: так как Луна, принимая во внимание кратерообразные водоемы, имеет такое большое сходство с теми, которые составляют на Земле стоки воды, но не являются вулканического происхождения, можно предположить, что она, учитывая находящиеся на Земле вулканические кратеры, имеет сходное образование. Правда, эти последние мы не можем видеть на Луне. Но лунной ночью, как доказательство огня, можно видеть самосветящиеся точки, ко-

торые можно объяснить лучше всего по аналогии с предполагаемой причиной*.

Вот и маленькая двусмысленность, лишь неявственно поступающая в выводах вышеназванных известных мужей,—какой причине можно приписать встречающиеся сплошь и рядом на поверхности Земли невулканические кратеры, а именно резервуары рек? Естественно, в основу должны быть положены извержения вулканов; но они не могли быть вулканическими, так как горы, образующие их границу, не содержат веществ такого рода, а представляются образованиями их водных смесей. Я думаю, что если Земля первоначально представлялась растворенным в воде хаосом, то первые извержения вулканов, которые всюду должны были вырываться из величайших глубин, являются (в буквальном смысле слова) атмосферными. Поэтому можно предположить, что наше воздушное море (аэросфера), находящееся над поверхностью Земли, прежде было хаотически перемешано с прочими веществами земной массы; что оно вместе с многими другими упругими испарениями вырывалось из раскаленного шара в виде больших пузырей. В этом выкипании (от которого не была свободна ни одна часть земной поверхности) вещества, составляющие первоначальные горы, выбрасывались в форме кратера, образуя тем самым основу всех резервуаров рек, которыми, как петлями сети, оплетена вся твердая почва. Края резервуаров, так как они состояли из материи, размягченной в воде, должны были постепенно пропустить воду раствора, которая при оттоке промывала бы выемки, из-за чего те края, что сейчас гористы и пилообразны, отличаются от вулканических, представляющих собой нисходящий гребень. Эти первоначальные горы состоят теперь, после того как были отделены другие вещества, которые кристаллизовывались или затвердевали не так быстро (например, роговик или первоначальная известь), из гранита, на который последние (из-за ослабевавшего и опускавшегося все ниже в этом месте кипения) в ступенчатом порядке накладывались в соответствии с меньшей тяжестью и растворимостью в воде, как вымытые вещества. Итак, первообразующей причиной неровностей поверхности было атмосферное кипение, которое я охотнее назвал бы хаотичным, чтобы определить самое его начало.

На это, нужно себе представить, пелагический намыв постоянно наслаивал вещества, содержащие большей частью морские создания. Поэтому те хаотические кратеры, которые

* Беккарна считает лучеобразно отходящие от лунных кратерообразных возвышенностей гребни потоками лавы. Но огромное их отличие от тех, которые вытекают из вулканов нашей Земли, с учетом их размеров, опровергает это мнение и делает вероятным то, что они являются горными цепями, которые, как и те, что у нас на Земле, лучевидно отходят от главной основы гор.

группировались одновременно, образовывали простирающиеся возвышенности над другими местностями, где кипение не было столь интенсивным. В первом случае получалась почва с ее горами, во втором — морское дно. Поскольку излишняя кристаллизационная вода промывала края резервуаров, попадала из одного в другой и стекала в итоге в нижнюю часть формирующейся земной поверхности (собственно к морю), то это образовало бы узкие проходы для будущих потоков, проходящих, к удивлению, через отвесные стены скал, с которыми сейчас они не справились бы, отыскивая море. Это было бы образом скелета поверхности Земли, поскольку она состоит из гранита, предшествующего всем пластам, которые накладывались на него последующими пелагическими намываниями. Но именно поэтому облик земель там, где новые слои покрывают находящийся в глубине старый гранит, также должен быть кратерообразным, потому что так была образована основа. Таким образом, можно на карте (где не обозначены горы) протянуть горные хребты, прочертив линию, соединяющую источники потоков, впадающих в большие реки. Эта линия будет описывать круг резервуара потока.

Если предположить, что водоем моря постоянно углублялся и направлял к себе все стекающие воды из верхних бассейнов, то этим образовывались все русла рек и общее сегодняшнее строение Земли, которое делает возможным объединение вод из многих бассейнов в один канал. Поэтому нет ничего естественнее, чем то, что русло, в которое поток теперь отводит воду от больших пространств Земли, вымыто именно той водой и ее оттоком, к которой она сейчас стекает, а именно морем и его древними намываниями. Под общим океаном, как полагает Бюффон, посредством его донных морских течений отмыв по такому правилу немислим, так как под водой невозможен отток из-за покатости дна, что здесь является самым существенным*.

Вулканические извержения представляются самыми поздними, а именно после того как затвердела поверхность Земли. Они образовали не Землю с ее постоянным гидравлическим строительством для оттока вод, а лишь некоторые отдельные горы, которые в сравнении со зданием всей твердой земли и ее гор являются лишь мелочью.

Польза, которую может иметь мысль вышеназванных известных мужей и которую хоть и косвенно, но все же подтверж-

* Движение потоков представляется мне единственным ключом теории Земли. Поэтому требуется: во-первых, чтобы Земля гребнями была равномерно поделена на водоемы; во-вторых, чтобы почва, на которой эти водоемы передают друг другу свою воду, с целью отвести ее, наконец, одним каналом, была образована и сформирована именно водой, которая постепенно оттекала бы от более высоких водоемов к самым нижним, т. е. собственно морем.

дает открытие Гершеля, лишь в том, что космические тела, учитывая общую космогонию, образуются сначала довольно сходным способом. Первоначально все они были в жидком состоянии, это доказывает их сферическая, — а также там, где можно наблюдать, в соответствии с осевым вращением и тяжестью на их поверхности, — приплюснутая форма. Но без тепла нет жидкости. Откуда взялось это первоначальное тепло? Связывать его происхождение, как это делает Бюффон, с Солнцем и считать все планетные сферы лишь его осколками — отговорка лишь на короткое время, иначе откуда тепло солнца? Если предположить (что по другим причинам является вполне вероятным), что первоматериал всех космических тел во всем пространстве, где они сейчас вращаются, распространялся в форме тумана и образовался сначала по химическим законам, а потом по законам космологического притяжения, то открытия Кроуфорда дают указание, делающее понятным появление необходимой температуры такой высокой степени одновременно с образованием космических тел. Поэтому, если элемент тепла в космосе повсюду распространен однообразно, но задерживается различными веществами в соответствии с их неодинаковой способностью притягивать его, если, как он доказывает, туманообразно распространенные вещества заключают в себе больше элементарного тепла и требуют туманообразной протяженности, которую они могут выдержать, пока не перейдут в состояние плотных масс, т. е. объединятся в космическую сферу, то эти сферы должны содержать избыток тепла по сравнению с естественным равновесием тепла в космосе, где они находятся: т. е. их относительное тепло в соотношении с теплом космоса будет возросшим. (Так дымящийся кислотный воздух сразу теряет туманообразное состояние, если соприкасается со льдом, и тем самым тепло увеличивается настолько, что лед моментально тает). Мы не имеем сведений о том, каким может быть это увеличение, однако кажется возможным рассчитать меру первоначального разрежения, степень позднего уплотнения и продолжительность его времени. Поскольку последнее касается степени притяжения, объединяющего разрозненный материал, а она зависит от количества материи образующегося космического тела, то величина разогревания этой материи также должна быть соразмерной. Таким же образом можно понять, почему центральное тело (как самая большая масса в каждой космической системе) обладает наибольшей температурой и всюду могло бы быть солнцем; вместе с тем с некоторой вероятностью предположим, что более высокие планеты, так как они крупнее, то образованы из более разреженных веществ по сравнению с нижними и могут иметь больше внутреннего тепла, которое, как кажется, им тоже необходимо (так как они получают от солнца лишь свет, едва достаточный для того, чтобы их увидеть). Также

образование горных поверхностей космических тел (которые мы можем наблюдать)— Земли, Луны, Венеры — из атмосферных извержений первоначально раскаленных хаотично движущихся масс кажется довольно общим законом. Наконец, вулканические извержения из Земли, Луны и даже Солнца (кратеры которого Вильсон видел на его пятнах, при этом осмысленно сопоставив их проявления, как Гюйгенс те же проявления у кольца Сатурна) могли бы получить общий принцип происхождения и объяснения.

Если бы недостаток, который я нашел в способе объяснений Бюффона, обратили на меня и спросили бы: откуда же взялось первое движение атомов в космосе?— я бы ответил, что я потому не взялся указать первое из всех природных изменений, что это, по сути, невозможно. Тем не менее я считаю недопустимым останавливаться перед явлениями природы, как, например, температура Солнца, которые имеют сходства с явлениями, о причинах которых мы можем догадываться, по крайней мере, из известных законов, и сомнительным способом призывать на помощь непосредственное божественное предписание в качестве основы объяснений. Правда, последнее должно, если речь идет о природе в целом, неизбежно заканчиваться вопросом для нас; но в каждой природной эпохе, так как ни одна из них в разумном мире не может считаться абсолютно первой, мы не освобождены от обязанности искать причины миров, насколько это возможно, и прослеживать их цепь по известным нам законам, пока звенья ее соединяются.

ПРИМЕЧАНИЯ

Эпинус Франц Ульрих Теодор (1724—1802) — русский физик, член Петербургской АН (1756), основные работы в области электричества и магнетизма.

Паллас Петр Симон (1741—1811) — естествоиспытатель, географ и путешественник, член Петербургской АН (1767). Основные труды: «Путешествие по разным провинциям Российского государства». 1773—1788. Ч. 1—3.

Гершель Уильям (1738—1822) — английский астроном и оптик, член Лондонского королевского общества (1781), почетный член Петербургской АН (1789), основные работы в области наблюдательной астрономии, где совершил ряд выдающихся открытий с помощью самостоятельно изготовленных, совершеннейших по тем временам телескопов.

Беккариа Джованни-Баптиста (1716—1781) — аббат, профессор в Турине, занимался атмосферным электричеством, а также измерительной астрономией.

Лихтенберг Георг Кристоф (1742—1799) — немецкий писатель, публицист и ученый, с 1769 г. профессор физики Геттингенского университета, почетный член Петербургской АН (1795).

Гук Роберт (1635—1703) — английский естествоиспытатель, член Лондонского королевского общества (1663), разносторонний ученый и изобретатель.

Уллоа Антонио (1716—1795) — испанский геодезист и астроном, наблюдал и описал полное солнечное затмение 24 июня 1778 г. Указал на появление во время затмения на темном диске Луны красной светлой точки, которую представил как отверстие в теле Луны.

Парижский фут в метрической системе мер равен 0,32484 м.

Рейландская рута — поземельная мера длины в Германии, примерно = 3,66 м.

Немецкая миля — 7,4676 км.

Бюффон Жорж Луи Леклерк (1707—1788) — французский естествоиспытатель. Основной труд — «Естественная история» в 36-ти т. (1749—1788). В работе «Теория Земли» выдвинул гипотезу образования земного шара как осколка, отбитого от Солнца кометой и постепенно остывшего.

Гамильтон Уильям (1730—1803) — путешественник и знаток древностей, изучал и описал вулканы в Италии в кн. «Наблюдения Везувия, Этны и других вулканов двух Сицилий» (1772), извержение Везувия (1779).

Гюйгенс Христиан (1629—1695) — выдающийся нидерландский механик, физик и математик, создатель волновой теории света. Усовершенствовал объективы астрономических труб и с их помощью наблюдал Сатурн, открыв его спутник (Титан). Результаты наблюдений опубликовал в работе «Система Сатурна» (1659).

*Публикация и примечания Л. А. Калининкова.
Перевод с немецкого Ю. П. Байрачного,
М. О. Башкировой, Л. Г. Зеленской, И. Г. Князевой.*