ЧТОБЫ ГЕОЛОГИЯ СТАЛА НАУКОЙ, ФРАГМЕНТАРНОЕ МЫШЛЕНИЕ ГЕОЛОГОВ ДОЛЖНО СМЕНИТЬСЯ СИСТЕМНЫМ

Дуничев В.М.
Сахалинский государственный университет

Познавая окружающий мир Природы, люди первоначально природные явления пытались объяснять отдельно одно от другого. Рассмотрим, например, очевидную в настоящее время взаимосвязь поступления на Землю солнечной энергии и выпадения дождя.

В Библии, в которой изложено восприятие Природы древними евреями и история этого народа, написано: «И сказал Бог: да будет твердь посреди воды, и да отделяет она воду от воды. И создал Бог твердь, и отделил воду, которая под твердью, от воды, которая над твердью. И стало так. И назвал Бог твердь небом. И был вечер, и было утро: день второй» (Бытие, **1**, 6-8). О чем это говорится? Древние евреи видели, что капли воды – дождь - падают с неба. Следовательно, вода находится наверху и падает вниз каплями дождем. Для этого часть воды нужно поместить на твердь – хрустальный купол над Землей (это делали до евреев ассирийцы, а до тех – шумеры), и когда «разверзлись все источники великой бездны, и окна небесные отворились; и лился на землю дождь» (Бытие, **7**, 11,12) «сто пятьдесят дней» (там же, 24). Если бы сказать древнему еврею, что для дождя необходимо Солнце, он бы понять этого не смог. Для него было очевидно, что Солнце иссушает почву, а не вызывает выпадение дождя. Поэтому, в Библии сказано: «И создал Бог два светила великие: светило большее, для управления днем, и светило меньшее, для управления ночью, и звезды: и поставил их Бог на тверди небесной, чтоб светить на землю, и управлять днем и ночью, и отделять свет от тьмы. И увидел Бог, что это хорошо. И был вечер, и было утро: день четвертый» (Бытие, **1**, 17-19).

Такое объяснение причин дождя до создания Солнца вызвано фрагментарным мышлением, когда интересующее явление рассматривается отдельно от других явлений, связанных между собой. Создается видимый мир в виде чувственно-наглядного образа, отсутствующего в Природе, а наличествующего только в мозгу головы человека.

Для выяснения реального мира причин выпадения дождя необходимо рассмотреть круговорот воды в атмосфере, или подключить системное мышление. Солнечные лучи воздух непосредственно не нагревают, поэтому с поднятием в атмосферу температура воздуха понижается, и на высоких горах ледники. При нагреве подстилающей поверхности: почвы или воды, вода частично превращается в пар, аккумулировавший солнечную энергию. Пар, как разуплотненный и легкий, поднимается вверх. При контакте с холодным воздухом пар конденсируется в мельчайшие капельки с выделением тепла, согревающего воздух. Когда капельки сливаются и делаются крупными, плотность воздуха не может противодействовать гравитационному полю притягивать их к поверхности литосферы; идет дождь.

Выпадение дождя – заключительное звено круговорота энергии и вещества в атмосфере, вызванного поступлением на Землю солнечной радиации и наличием у земного шара гравитационного поля. Аккумулятором солнечной энергии служит водяной пар, образующийся при нагреве воды – начальное звено круговорота. Суть промежуточного звена в выделении паром в воздух аккумулированной им солнечной энергии и возвращении пара в воду.

Можно было бы метеорологию называть наукой – деятельностью по выяснению сущности реального мира Природы, если бы причина дождя продолжала считаться в

открытии окон на небе? Наукой она стала, когда мышление ее исследователей сменилось с фрагментарного на системное.

Вулканизму, как природному процессу, меньше повезло в объяснении его причин, чем процессу образования дождя. Если сейчас выпадение дождя составляет часть круговорота энергии и вещества в атмосфере и видится в системе атмосферных процессов, для чего фрагментарное (ненаучное) мышление метеорологов сменилось системным (научным), то при объяснении механизма и причин вулканизма геологи продолжают и в XXI в. пользоваться фрагментарным мышлением.

Грандиозность извержений вулканов заставляло людей еще в древности привлекать для объяснения столь мощных явлений всемогущих богов. Сначала это был громадный истукан с горящим глазом во лбу, в гневе с шумом швырявший глыбы – циклоп. Потом эта роль была передана Зевсу, боровшемуся с титанами, так что все вокруг заволоклось пеплом, а затем и со стоголовым чудищем Тифоном, от приближения которого кипели даже моря – излияние лавы.

Со времен древних греков суть вулканизма виделась в выходе огня из кратера, или в горении в близповерхностных пустотах горючих веществ: серы, асфальта. В конце XVIII в. по гипотезе нептунизма предпочтение было отдано каменному углю. Нептунистами выделялись и другие геологические процессы: разрушения горных пород на поверхности суши, накопления на дне морей слоев глин и песка. Однако для выяснения причин вулканизма эти геологические процессы не привлекались.

К середине XIX в. сущность вулканизма кардинально изменилась: не огонь выходит из кратера, а изливается лава. Ее под тонкой корой охлаждения в виде первичного расплава, согласно господствовавшей тогда гипотезы Канта-Лапласа, было неограниченное количество. Поднятием порции первичного расплава по трещине от землетрясения объяснялась причина вулканизма

В начале второй половины XIX в. зародившаяся сейсмология показала, что поперечные дислокации типа сдвига с образованием микропустот от гипоцентров землетрясений прослеживаются до глубин 3000 км. А так как разорвать сплошность жидкого вещества невозможно: не хватает энергии, потому что молекулы жидкости постоянно перемещаются, то был сделан вывод, что до этих глубин Земля твердая. Расплавленной оболочки в ней не оказалось.

Но из вулканов достоверно изливается лава, которая поднимается из недр земного шара. Следовательно, думали геологи, недра высоконагреты и, потому, поставляют расплавленную лаву. Однако такие доказательства нагретости недр нельзя назвать научными. Примеры тому. Из печной трубы выходит дым. Значит в топке печи дым? Нет, там дрова или каменный уголь, при неполном сгорании которых образуется дым. Из попы человека выходят какашки. Что, человек сложен внутри какашками? Нет, они образуются в желудке и кишках при переработке съеденной пищи. Так и лава может возникнуть при преобразовании погружающихся в недра глин и песков.

Если расплавленная оболочка внутри земного шара отсутствует, следовательно, нужно показать возможность локального возникновения расплавленной массы, подъем которой к поверхности и вызовет извержение вулкана. Такую возникшую расплавленную порцию глубинного вещества было предложено называть магмой (Фогельзанг, Розенбуш, 1872). Механизм вулканизма с магмой предложил Э. Рейер (1849-1914), издавший в 1887 г. в Вене «Физику извержений», а в 1888 г. в Штутгарде «Теоретическую геологию».

Предполагалось, что Земля ранее была расплавленной, а затем остыла, и глубинное вещество ее еще высоконагретое, но, из-за громадного давления вышележащих слоев, твердое. Если при землетрясении возникнет трещина, давление на глубинное вещество уменьшится, оно перейдет в расплавленное состояние, т. е. станет магмой. По трещине, как ослабленной зоне, магма начнет подниматься вверх, по пути теряя пары

воды и газы, превращаясь в лаву. Лава – магма, лишенная летучих веществ. Достигнув поверхности литосферы, лава произведет извержение вулкана.

Такое представление о вулканизме преподается в школах и высших учебных заведениях всех стран и в настоящее время. Проанализируем его на соблюдение известных законов физики и химии.

I. Нет признаков нагретости недр земного шара.

1. Аморфные твердые вещества, в которых атомы удалены друг от друга, более энергонасыщены, чем кристаллические с меньшим расстоянием между атомами. Поэтому при кристаллизации (переходе аморфных веществ в кристаллические) выделяется тепловая энергия. Самыми распространенными кристаллическими породами являются граниты, а аморфными (стекловатыми) – базальты. Достоверно известно, что гранит образуется на глубине и, попадая на поверхность литосферы, разрушается до глины и аморфного опала. Базальт формируется на поверхности каменной оболочки, а, погружаясь в недра, начинает кристаллизоваться, становясь в конечном итоге гранитом. Где энергии меньше? На глубине!

2. При погружении в недра литосферы температура горных пород возрастает – геотермический градиент. Если бы была глубинная энергия, геотермический градиент увеличивался бы прогрессивно: на глубине 1 км температура бы была 30^0С, на глубине 2 км – 61^0С, в любом случае не меньше 60^0С, на глубине 3 км – 93^0С. В реальности геотермический градиент возрастает не прогрессивно, а регрессивно, замедляясь: на глубине 1 км – 30^0С, 2 км – 59^0С, на 3 км – 87^0С.

3. Замеры теплового потока (Вт·м$^{-2}$) в самой глубокой из пробуренных на Земле Кольской сверхглубокой скважине сначала возрастали от 26±2 в интервале до 1000 м до 65±7 в интервале 4300-4900 м. На глубине 5000 м значения теплового потока резко снизились до 48-56 с последующим стабильным уменьшением.

II. Трещина не может понизить давление на глубинное вещество, потому что оно вызвано массой вышележащих слоев, а трещина массу уменьшить не может. Для этого необходимо убрать с поверхности покрышку горных пород мощностью десятки километров. Ничего подобного на нашей планете, к радости всех живущих, не происходит. Даже если бы и было нагретое твердое глубинное вещество, чего нет, магма все равно образоваться не смогла бы из-за невозможности снятия давления (массы). Трещин на глубинах десятков километров из-за громадного литостатического давления быть не может.

III. Но предположим, изолированная порция магмы образовалась и поднимается вверх. При контакте с более холодными вмещающими породами магма, согласно второму началу термодинамики, обязана нагревать окружающие породы, остывая сама. Начнется кристаллизация, вязкость увеличится, и подъем прекратится.

IV. Примем совсем невероятное: магма при подъеме не остывает. Чтобы стать лавой, из нее должна улетучиться большая часть паров воды и газов. Дегазация, или потеря наиболее энергонасыщенных компонентов системы, согласно физике, вызовет резкое охлаждение жидкой оставшейся массы, и она превратится в твердое вещество. Лава из магмы образоваться не может.

V. Но лава возникает, при подъеме не остывает, вытекая из кратера вулкана с температурой 1200^0С, или с той, что была и у магмы. Это пример вечного двигателя второго (теплового) типа.

VI. На всем длительном пути из нескольких десятков километров базальтовая магма – химически агрессивная расплавленная масса, контактируя с вмещающими породами иного состава, не меняет своего базальтового состава.

VII. На поверхности литосферы разрушение базальтов и их туфов, больше с глубин ничего не поступает, кроме ультраосновной магмы, приводит к формированию пород слоистой оболочки. Каким в таком случае должен был быть химический состав от-

ложений слоистой оболочки? Конечно, базальтовым (основным)! Но, он другой: средний.

Не научность общепринятого представления о вулканизме в том, что при его объяснении не привлекались другие геологические процессы. Это пример фрагментарного (ненаучного) мышления геологов.

Принято выделять четыре оболочки: атмосферу, гидросферу, биосферу и литосферу, взаимосвязанные между собой, составляющие единую систему - планету Земля. Функционирование первых трех оболочек заключается в круговоротах энергии и вещества в них, обусловленных поступление солнечной энергии и наличием гравитационного поля. Следовательно, и в литосфере происходит такой же круговорот, вызванный теми же причинами.

Рассмотрев круговорот энергии и вещества в литосфере – систему геологических процессов, найдем место в ней вулканизма.

Круговорот энергии состоит из трех звеньев: начального – накопление веществом энергии, промежуточного – освобождение ранее аккумулированной энергии в виде тепла, и заключительного – удаления освобожденного тепла, чтобы могло начаться первое звено накопления энергии.

Начальное звено круговорота. Горные породы на поверхности суши, поглощая солнечную энергию, разрушаются до аморфных, рыхлых обломочных и глинистых образований. Представьте, что нужно раздробить до мелких обломков глыбу гранита размером до 1 м. Сколько энергии нужно потратить на это? При дроблении на крупные обломки размером до 10 см энергии потратится меньше, чем при раскалывании на обломки до 1 см. По закону сохранения энергии, при превращении обломков в глыбу затраченная на дробление энергия, за исключением потерянной в воздух тепловой, выделится.

Транспортировка продуктов гипергенеза, континентальных отложений под действием гравитационного поля на дно морей приведет к дробления и истиранию обломков с увеличением энергонасыщенности вещества. Происходит перемешивание обломков и глин разного химического состава. Накопившийся на дне моря осадок представляет собой суспензию из дисперсионной жидкой (морская вода) среды и твердой дисперсной фазы среднего состава (SiO_2 – 60%). Потенциальная для геологических процессов энергия (свободная поверхностная, геохимическая и др.) находятся в твердой фазе.

Суть начального звена в аккумуляции осадками солнечной энергии и усреднении их химического состава за счет разрушения горных пород различного состава.

Промежуточное звено. Накопившийся слой глины перекрывается новыми слоями, что вызывает ее уплотнение. Среда из окислительной становится восстановительной. Происходит цементация рыхлых отложений: глины в аргиллит, песка в песчаник, скопление раковин в известняк.

При дальнейшем погружении в недра начинается перекристаллизация сцементированных пород. Аргиллит превращается в кристаллический сланец, затем гнейс и через гранито-гнейс в гранит. Песчаник, если в нем было много обломков кварца, делается кварцитом, известняк – мрамором. Перекристаллизация сопровождается освобождение накопленной в веществе солнечной энергии в виде тепла, отжатием воды и газов. В верхних горизонтах тепла и летучих веществ освобождается больше, чем в нижних.

Структура горных пород изменяется от аморфной, обломочной и тонкодисперсной до все более крупнокристаллической, энергонасыщенность их уменьшается. Следовательно, ниже гранита не может образоваться и находиться магма. Энергия для геологических процессов находится там, где высокоэнергонасыщенные аморфные породы, т. е. на поверхности литосферы. Это солнечная энергия.

В конечном итоге суспензия превращается в систему пористого тела из кристаллической дисперсионной среды – гранита (SiO_2 – 70%) и жидкой дисперсной фазы в порах между кристаллами – водно-силикатного раствора базальтового состава (SiO_2 –

50%). Перекристаллизация представляет собой негэнтропийный процесс, поэтому температура базальтового раствора порядка 1200^0С.

Суть промежуточного звена круговорота в отдаче аккумулированной осадком солнечной энергии и разделении его на твердый гранит и жидкий нагретый базальтовый (или иного состава) раствор.

Заключительное звено круговорота. Нагретый базальтовый раствор, как легкий, поднимается вверх, нагревая вмещающие породы и теряя летучие, что должно привести к его охлаждению. Но, всплывающий раствор получает из перекристаллизующихся пород тепла и летучих больше, чем удаляется из него, что сохраняет раствор в жидком состоянии и позволяет продолжить подъем. Достигнув поверхности литосферы, раствор, называемый людьми лавой, вызывает извержение вулкана. Лава изливается, но магма для этого не нужна.

Вулканизм – заключительное звено круговорота энергии и вещества в литосфере. Суть его в удалении на поверхности каменной оболочки освобожденного при перекристаллизации осадка в гранит нагретого базальтового раствора.

При системном мышлении нарушения законов естественных наук не зафиксированы.

Геология – наука о круговороте энергии и вещества в литосфере.