

УДК 551.14

РЕЦЕНЗИЯ

Г. К. ГАБРИЕЛЯН

ОРИГИНАЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА О ДРЕНАЖНОЙ ОБОЛОЧКЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Роль воды в геологических и физико-географических явлениях общеизвестна и не вызывает никакого сомнения. Однако по новой гипотезе С. М. Григорьева [1, 2, 3, 4] воде приписывается принципиально новая роль в жизни нашей планеты. Она оказывается организатором современной земной коры, сфер в глубине Земли, многих геологических процессов—вулканизма, сейсмических явлений, образования океанов и континентов, океанических хребтов, хребтов на суше. Под воздействием воды образованы граниты и базальты, поверхности Мохоровичича и Конрада, с водой связана асимметричность Луны и Марса, образование грандиозных кратеров на Луне и Марсе, земной магнетизм и много других явлений.

О глубинном строении Земли наши знания пока очень ограничены, очень мало фактического материала в этой области. Поэтому имеются противоречивые, порою противоположные концепции о глубинном строении Земли. Например, одни считают, что Земля увеличивается в объеме, другие—наоборот; или другой пример—ряд ученых полагает что происходит охлаждение Земли, другие—наоборот и др. Наука о строении земной коры и Земли в целом находится еще в стадии становления и не странно, что возникают гипотезы, основанные на логическом мышлении.

Сущность новой гипотезы в упрощенной форме следующая: Земля первоначально была холодной и разогрев начался с центра, вследствие чего вода постепенно поднялась к поверхности Земли. На глубине земной коры существует дренажная оболочка. В континентальной части коры она расположена между поверхностями Мохоровичича и Конрада. Вода под гидростатическим давлением стремится вниз, достигает поверхности Мохоровичича имея температуру 400—450° (критическая температура водных растворов), здесь она испаряется, поднимается вверх и, достигая поверхности Конрада, при температуре 374° (критическая температура чистой воды) конденсируется, опять спускается вниз. Вследствие этой бесконечной циркуляции происходит изменение горных пород: водные растворы, спускающиеся к изотермической поверхности 450°, т. е. поверхности Мохоровичича (или Мохо), разделяющей земную кору от мантии, выщелачивают железо, марганец, кальций, титан и др. элементы. Но при испарении все эти элементы выпадают из раствора, поэтому ниже поверхности Мохо плотность мантии резко уве-

личивается. Надкритический пар, поднимаясь вверх к изотермической поверхности 374° (поверхность Конрада), с собой несет кремнекислоту, которая хорошо растворяется в надкритическом паре. Достигая поверхности Конрада, пар конденсируется, а кремнекислота кристаллизуется и обогащает породы кремнекислотой. Таким образом, в континентах у поверхности Конрада породы обогащаются кремнекислотой и обедняются железом, магнием, кальцием, титаном и др. компонентами, происходит гранитизация пород, а ниже поверхности Конрада, до поверхности Мохо породы превращаются в более плотные базальты.

Однако циркуляция этим не ограничивается. Под гидростатическим давлением вода из континентальной коры, по поверхности Мохо перемещается к океанической коре и, поднимаясь вверх, выходит на дно океана. Этому процессу сильно способствует приливная волна в земной коре, имеющая всасывающую роль. Ежегодно из континентальной коры через океаническую кору в мировой океан перемещается 150 куб. км воды.

Одним из краеугольных камней гипотезы является круговорот веществ коры. Континенты и горные страны непрерывно денудированы и весь смытый материал аккумулируется на дне океана—12 куб. км в год. Кора суши облегчаясь всплывает, высоты гор увеличиваются, вследствие чего гидростатическое давление воды в этой коре также увеличивается и она проникает глубже, охлаждает мантию, поэтому в горных странах толщина земной коры иногда достигает 60—70 км. Выходит, что в процессе всплытия базальтовая кора глубоких слоев, проходя через поверхность Конрада, выщелачивается и, обогащаясь кремнекислотой, превращается в гранит, и чем быстрее всплытие, тем толще кора континентов.

На дне океана происходит иной процесс. Вследствие осадкообразования океаническая кора становится тяжелее, происходит ее погружение. Из-под коры континентов часть водных растворов под гидростатическим давлением направляется под океаническую кору по поверхности Мохо и, поднимаясь вверх, поступает в океан. По мере уменьшения температуры из водных растворов выделяется ряд компонентов (железо, марганец, титан и др.) и обогащает океаническую кору, которая становится тяжелее. Поэтому океаническая кора имеет базальтовый состав, где сравнительно мало кремнекислоты. Таким образом, в отличие от континентальной коры, в океанической коре происходит только восходящее движение водных растворов. При переходе из континентальной коры в океаническую вода переносит огромное количество тепла, благодаря чему при погружении тяжелая океаническая кора на небольшой глубине переходит в мантию, поэтому океаническая кора в 5—7 раз тоньше континентальной коры.

Согласно гипотезе существует круговорот веществ между континентальной и океанической корами. Эта идея не новая, она выдвинута еще в 1889 году Даттоном [5]. Но здесь она получила новое толкование. Океаническая кора непрерывно погружается, ниже поверхности Мохо-

ровничка переходит в материал мантии и подтекает под континенты, где происходит всплытие и круговорот замыкается.

По мнению автора, дренажная оболочка первоначально образовалась в ядре Земли, затем по мере разогрева она стала медленно подниматься, унося с собой все радиоактивные вещества, которые впоследствии были сконцентрированы в гранитах континентальной коры.

Одним из основных достоинств гипотезы, на наш взгляд, является ее стройность. Она охватывает весьма широкий круг вопросов астрофизики, геофизики, геохимии, геотектоники, вулканологии, сейсмологии, геомагнетизма, геологии, геоморфологии, гидрологии, гидрогеологии, мерзлотоведения, энергетики и других наук и ее автор сумел построить такую стройную гипотезу, которая отвечает на ряд вопросов, которые раньше не имели убедительного ответа. Важной особенностью нового представления является то, что оно позволяет с единых позиций понять множество, казалось бы, не связанных между собой явлений.

Другим достоинством является то, что гипотеза подкреплена экспериментальными данными, балансовыми расчетами, делающими ее убедительной.

Теперь вкратце в упрощенной форме приведем основные положения гипотезы о дренажной оболочке Земли.

1. Почему континентальная кора в 5—7 раз толще океанической? Этот вопрос до сих пор не находил разрешения. Теория изостазии не могла дать исчерпывающего ответа. Плотность пород континентов мало отличается от плотности пород океанической коры, между тем толщина суши, в частности горных стран, в 5—7 и даже 10 раз превышает толщину океанической коры. Согласно новой гипотезе наличие дренажной оболочки охлаждает корни гор и чем больше они всплывают, тем интенсивнее охлаждается их основание, и поверхность Мохоровичича спускается внутрь мантии. Эта точка зрения совершенно нова и заслуживает серьезного внимания.

2. Образование гранитов. Процесс образования гранитов—гранитизация является одной из загадок природы, которой посвящена обширная литература. Однако до сих пор еще нет убедительного ответа на вопрос: почему в океанической коре нет гранитов? Нам представляется, что гипотеза о дренажной оболочке проливает свет на генезис гранитов. Согласно гипотезе убедительной становится метаморфизация базальтов в граниты под воздействием дренажной оболочки только в условиях континентальной коры, когда тяжелые элементы выщелачиваются водными растворами с температурой выше 374° , а обогащаются кремнекислотой паровыми растворами воды, где несравненно лучше растворяется кремнекислота, что доказывает автор экспериментами. В океанической коре нет соответствующей циркуляции дренажной оболочки, там существует только восходящее движение горячих растворов и там образуются только базальты.

Вынос кремния с надкритическим паром, проникающим сквозь толщу базальтов к поверхности Конрада, происходит также вследствие вы-

сокой летучести не только кремнезема, но и силикатов натрия и калия. Этим объясняется также высокое содержание кремния в гранитах и низкое содержание щелочей, особенно калия в базальтах и, наоборот, высокое содержание их в гранитах. Хлористый калий попадает в воду океанов в незначительных по сравнению с хлористым натрием количествах потому, что калий в процессе циркуляции воды дренажной оболочки задерживается именно в гранитах, входя в состав наименее растворимых калиевых полевых шпатов и вытесняя из породы натрий и кальций.

3. **Круговорот веществ.** Автор показывает, что за 10 млн лет вся суша могла быть денудирована, однако континенты и горные хребты существуют миллиарды лет. Куда девается денудированный и отложенный на дне океанов материал? Ответ на этот вопрос довольно убедительный. В толще коры океанов эти породы, погружаясь и преобразуясь под воздействием восходящих растворов воды, обогащаются рядом компонентов, превращаются в базальты. Затем, еще больше погружаясь под поверхность Мохо, перетекают под материк с тем, чтобы восполнить недостаток материи при всплытии континентов и горных стран.

Состояние вещества верхней мантии и процесс подтекания его под материк — весьма запутанная область в познании Земли. Тем не менее ныне многими исследователями доказано существование подкоровых струй с остаточным магнетизмом. Переход твердого вещества верхней мантии в жидкое, подвижное состояние, по мнению автора, происходит не только потому, что оно перегрето выше температуры его плавления, но и потому, что оно под высоким давлением и при температурах выше 500°C хорошо растворяет воду. В этом случае снижение давления приведет к резкому уменьшению растворимости воды, к вспучиванию вещества мантии и подъему его к жерлу вулкана.

4. До сих пор спорным и неясным является радиоактивность гранитов. Почему в глубинах земных недр нет радиоактивных веществ, почему они сконцентрированы именно в гранитах? Нам кажется, схема образования дренажной оболочки Земли, миграция этой оболочки из ядра к земной поверхности проливает свет на миграцию радиоактивных веществ.

5. Происхождение гидросферы, как результат круговорота дренажной оболочки. Автор показывает, что мировой океан образован в результате того, что из недр Земли в процессе ее разогрева вся вода вместе с дренажной оболочкой вышла на поверхность, причем существует четкое соотношение между океаном и сушей и это соотношение в течение геологического времени жизни Земли осталось постоянным.

6. Концентрация железа и марганца на дне океана. До сих пор весьма загадочным является образование железомарганцевых конкреций на дне океанов. Предложено много гипотез по этому поводу, однако ни одна из них не может обосновать выделение железа и марганца из морской воды.

Нам кажется, что гипотеза о дренажной оболочке указывает наиболее вероятную схему образования конкреций указанных элементов.

Согласно гипотезе $150 \cdot 10^9$ куб. м воды через коры суши ежегодно переходят в кору океана, затем восходящими потоками поступают в океан, пополняя его солевой состав. В глубоких слоях коры вода растворяет как железо, так и марганец и эти элементы выпадают из раствора при выходе вод непосредственно в океан.

7. Роль солнечной энергии в энергетическом балансе земной коры. Автор довольно убедительно показывает, что в общем круговороте веществ земной коры между океаном и сушей солнечная энергия участвует самым активным образом. Осадочные породы содержат примерно 1% органического вещества. Это значит, что в 1 куб. км пород содержится примерно 20 млн. т органического вещества, что по теплотворности соответствует $п \cdot 10^{24}$ эрг и в 100 раз больше, чем тратится при среднем извержении. Следовательно, с точки зрения мощности источника энергии, радиоактивные вещества мало подходят для объяснения таких локальных явлений энергии, какими являются вулканические извержения. Больше с количественной стороны удовлетворяют этому требованию органические вещества, особенно его газообразные разновидности. Энергия солнца в виде органических веществ проникает до самой мантии, разогревает нижние слои океанической коры, благодаря чему на дне океана вулканы насчитываются сотнями тысяч; эта же энергия участвует в образовании нефти и газа.

Далее, при каолинизации и образовании глинистых минералов поглощается солнечная энергия. Тепло, поглощенное на поверхности земной коры, при разложении сложных соединений на окислы должно выделяться в недрах при высоких давлениях и температурах. Если такие процессы действительно имеют место, то солнечная энергия достигает самой мантии.

Таким образом, постоянство выделения энергии в недрах земной коры из органического вещества и глинистых минералов определяется темпами эрозии материков, т. е. темпами круговорота твердого вещества, которые в свою очередь зависят от солнечной постоянной.

8. Проблема углекислого газа. Балансовые расчеты показывают, что существующий в воздухе углекислый газ совершенно недостаточен для создания жизни на Земле и необходим дополнительный его источник. Долго этот вопрос не мог найти достоверного ответа. Гипотеза дренажной оболочки показывает как восходящими токами в коре океана углекислота поднимается в океан, а оттуда в воздух.

9. Дренажная оболочка и землетрясения. Автор гипотезы образование землетрясений и всяких деформаций земной коры связывает с выщелачиванием химических элементов в дренажной оболочке, вследствие чего пласты обрушиваются, оседают, деформируются. Землетрясений не бывает там, где дренажная оболочка плохо действует. Показывает, что в Антарктиде нет землетрясений потому, что материк покрыт льдом, вертикальная циркуляция воды ничтожная, комбинат дренажной оболочки плохо работает, нет выщелачивания и нет деформаций в глубине земной коры.

10. Асимметрия небесных тел. Весьма оригинальным образом автор объясняет асимметрию Земли, Луны, Марса. Он показывает, что соотношение воды и суши на Земле не случайно. Это отношение 2,42 и точно отражает отношение плотности пород суши к плотности морской воды. Материки всплывают до тех пор, пока сохраняется это соотношение. В процессе перемещения тепла и массы в круговороте вещества и в круговороте глубинных вод это соотношение строго поддерживается.

Весьма интересным является новая точка зрения об образовании вулканов на Земле, Марсе, Луне, земного магнетизма и очень многих других вопросов. Автор заключает, что Венера и Меркурий не имеют магнитного поля ввиду отсутствия дренажной оболочки.

Очень ценной является практическая сторона гипотезы. Использование геотермической энергии дренажной оболочки, водных растворов с целью получения различного сырья. При подтверждении дренажной оболочки мы получим неисчерпаемый источник энергии и минерального сырья, что коренным образом изменит современный энергетический и сырьевой балансы народного хозяйства.

Есть-ли уязвимые места в гипотезе С. М. Григорьева? Безусловно есть. Есть много вопросов, на которые гипотеза дает поверхностный, неубедительный ответ. Это потому, что гипотеза затрагивает очень большой круг вопросов и пока мало фактического материала для обоснования различных положений. Нет сомнений, что развитие науки со временем даст исчерпывающий ответ на те вопросы, которые пока открыты.

Гипотеза С. М. Григорьева о дренажной оболочке земной коры принципиально новая, она проливает свет на строение и развитие земной коры. Дальнейшая обработка отдельных деталей сделает ее стройной теорией.

Ереванский государственный
университет

Поступила 23.V.1978.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Григорьев С. М. К вопросу о процессах образования поверхности Мохоровичича. В кн. «Строение и физика глубинных недр Западного региона СССР». Минск, 1969.
2. Григорьев С. М. Роль воды в образовании земной коры. В кн. «Пути познания Земли». М., 1970.
3. Григорьев С. М. Роль воды в образовании земной коры. «Недра», М., 1971.
4. Григорьев С. и Емцев М. Скульптор лика земного. «Мысль», М., 1977.
5. Dutton C. E. On some of the greater problems of physical geology. Bull. Phil. Soc., Wash., vol. XI, 1892.