

**ПРИРОДА СПЕЦИФИКИ РАННЕДОКЕМБРИЙСКОЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЗЕМЛИ**

Шкодзинский В.С.

*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск,
shkodzinskiy@diamond.ysn.ru*

Во второй половине прошлого столетия были получены доказательства направленного характера геологической эволюции Земли и неповторимости ее раннедокембрийского этапа [2]. Однако природа этих явлений долгое время оставалась непонятной. Полученные в последние десятилетия доказательства горячей аккреции Земли и планет земной группы и существования на них глобальных океанов магмы [1] полностью объяснили эти явления.

Как показали выполненные расчеты динамики остывания расслоенного постааккреционного магматического океана [1], в первые 0,56 млрд. лет земная поверхность была полностью покрыта расплавом и на ней не было твердых пород, что объясняет отсутствие в земной коре пород древнее 4 млрд. лет. В это время начиналась кристаллизация лишь наиболее высокотемпературных минералов, что является причиной иногда устанавливаемого очень древнего возраста (до 4,4 млрд. лет) ядерных частей некоторых кристаллов циркона в серых гнейсах. В период примерно с 4 до 2,7 млрд. лет назад происходили кристаллизация и фракционирование верхних частей кислого слоя магматического океана с образованием серых гнейсов из кумулатов и древнейших гранитов из остаточных расплавов. С появлением на поверхности магматического океана серогнейсовой протокры, достаточно прочной для того, чтобы выдерживать нагрузку мафических вулканитов, на ней начали формироваться зеленокаменные пояса в результате излияния мафических магм из поднимающихся нижнемантийных плюмов.

Преимущественно 3,3-1,8 млрд. лет назад протекали процессы кристаллизации и фракционирования нижних частей кислого слоя после их частичного всплытия к земной поверхности с формированием эндебитов и чарнокитов. На затвердевшей поверхности возникших гранулитовых подвижных зон в ранних водоемах накапливались первые преимущественно хемогенные и золотые осадки, которые после уплотнения и метаморфизма под влиянием горячего основания погружались в него и формировали изолированные тела парапород, присутствующие в монофациальных супракрустальных гранулитовых комплексах. В нижних частях гранулитовых зон, куда не достигали погружающиеся тела парапород, сформировался инфракрустальный комплекс. После значительного затвердевания слоя кислого расплава на нем формировались различные зонально метаморфизованные супракрустальные комплексы. Эти процессы объясняют происхождение континентальной кристаллической коры, ее преимущественно кислый ортогнейсовый и гранитоидный состав и огромную мощность.

Температура на поверхности Земли после завершения процессов ее аккреции составляла около 2000°C. С учетом этого и повышенной в несколько раз скорости вращения вокруг своей оси она сначала не могла захватывать и удерживать никакие газы. Атмосфера и гидросфера начала формироваться после падения температуры поверхности и возникновения ранней пластичной серогнейсовой протокры из газов, выделявшихся при кристаллизации магматического океана. В его исходном веществе газы присутствовали в небольшом количестве в адсорбированном и химически связанном состоянии. Такое происхождение атмосферы и гидросферы объясняет близость их по составу (кроме кислорода) к магматическим газам. Сначала вся вода находилась в состоянии пара и верхняя часть газовой-паровой оболочки остывала под влиянием излучения в космическое пространство. Это приводило к конденсации пара и к возникновению мощного слоя облаков. Этот слой поглощал солнечное излучение. Поэтому на ранней Земле не было широтной климатической зональности.

В раннем докембрии существовала большая неоднородность в распределении температуры на земной поверхности. Над высокотемпературными областями газовой-паровой оболочки разогревалась, а над низкотемпературными остывала, что приводило к ее интенсивной циркуляции с движением остывших нижних частей в горячие области и к золотому переносу в них большого количества серогнейсового материала. В процессе переноса под влиянием высокого со-

держания пара и кислых газов происходило оглинивание полевых шпатов и выдувание глинистого материала с образованием глинистых и существенно кварцевых пород. Это объясняет большое содержание высокоглиноземистых гнейсов и кварцитов во многих гранулитовых комплексах. Высокая пластичность зарождавшейся коры обусловила выравненность ее поверхности и отсутствие на ней процессов образования конгломератов. В это время не возникали типичные офиолиты, так как высокопластичная кора не могла скалывать пластины ультраосновной мантии в зонах сжатия.

Мощные процессы конденсации воды в газовой оболочке и испарения обильных дождей на раскаленной земной поверхности обусловили интенсивную электризацию этой оболочки и возникновение в ней многочисленных электрических разрядов. Это привело к образованию органических соединений и первых организмов в горячих минерализованных водоемах. Недостаток солнечного света под мощной газовой оболочкой привел к широкому развитию бактерий, получавших энергию за счет каталитического окисления железа, сносимого кислотными дождями в горячие водоемы, что объясняет массовое образование месторождений высокоокисленных железистых кварцитов при еще низком содержании кислорода в атмосфере и иногда присутствие большого количества остатков железоокисляющих бактерий в этих породах.

Высокая температура приповерхностных пород препятствовала процессам остывания отделявшихся магматических газов и формирования ими гидротермального оруденения и приводила к рассеиванию рудных компонентов в газовой оболочке. Это является причиной обычно отсутствия сингенетического гидротермального оруденения в древних ортогнейсах и широкого развития стратиформного оруденения в позднепротерозойских осадочных толщах, формировавшихся в остывающих минерализованных водоемах. Изливавшиеся на затвердевавшую земную поверхность в основном кислые, реже основные магмы остывали и кристаллизовались очень медленно и формировали хорошо раскристаллизованные породы, что объясняет частое переслаивание парапород с гранитоидами и основными кристаллическими сланцами. Высокая температура земной поверхности и магматический генезис большинства пород кристаллической коры объясняют обычно отсутствие в раннедокембрийских гнейсах реликтов прогрессивного этапа метаморфизма, высокотемпературный характер и ареальное распространение их минеральных парагенезисов. Локальные конвективные течения магмы под формирующейся корой приводили к возникновению на ее нижней границе субгоризонтальной изоклиальной складчатости, которая позже по мере консолидации коры сминалась все более открытыми и крупными складками.

С позиций концепции глобального магматического фракционирования на раннем этапе существования Земли выделяются следующие стадии ее геологической эволюции: 4,56-4 млрд. лет назад – панмагматическая стадия эволюции континентальной литосферы; 4-1,9 млрд. лет назад – стадия зарождения тонкой пластичной континентальной коры в океане магмы; 1,9-0,6 млрд. лет назад – стадия тектоники тонких пластичных коровых плит; 0,6-0,2 млрд. лет назад – стадия тектоники толстых полужестких корово-мантийных плит; 0,2-0 млрд. лет – стадия тектоники толстых жестких корово-мантийных плит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шкодзинский В. С. Проблемы глобальной петрологии. Якутск: НИПК Сахаполиграфиздат, 2003. 240 с.
2. Эволюция геологических процессов в истории Земли. М.: Наука, 1993. 268 с.