

Р.Ф. Черкасов**О ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ПЕРВООСНОВАХ ЖИЗНИ***Институт тектоники и геофизики им. Ю.А.Косыгина ДВО РАН, г. Хабаровск*

Происхождение жизни (биопоэз) – одна из мировых загадок. Первый шаг к разгадке сделала химия: Ф. Велер (1824, 1828), осуществив синтез щавелевой кислоты и мочевины, опроверг представление, что органика образуется только в организме. Позднее проблемой занялись микропалеонтология, молекулярная биология и генная инженерия. Выявлены примитивные археобактерии (Zillig e.a., 1981), являющиеся термофильными (выдерживают температуру до 110–120°C). Основные геологические результаты получены на минералого-петрографическом уровне: Е.К. Мархинин [5] предложил концепцию биовулканологии, Н.П. Юшкин [10] – витаминералогии и керитовую модель биопоэза, В.Н. Компаниченко [3] – происхождения жизни из гидротерм. Задача стратиграфия с тектоникой – расчленение погребенного архея и выяснение его генезиса для выявления условий и времени биопоэза.

Достоверные археобактерии найдены в слабометаморфизованных низах верхнего архея (3.3–3.6 млрд лет). В верхах нижнего архея в умеренно метаморфизованной серии Исуа выявлена проблематичная *Isuasphaera* (Pflug, 1978). А древнейшие проблематичные микрофоссилии обнаружены В.В. Кошевым [4] на графитовых месторождениях Алдана в гранулитах (3.9 млрд лет). Последующее изучение (Zmug e.a., 2001) подтверждает этот результат. Биогенность графита получила косвенное обоснование [8]. 1. Он полностью отсутствует в основных и ультраосновных сланцах (металавы). 2. Его количество меняется в тектоническом цикле, достигая максимума в его верхах (графитовые месторождения). Оно быстро падает при переходе к новому циклу, начинавшемуся лавами; это соответствует изменению распространения фоссилий в четырех циклах фанерозоя (“волны жизни”).

3. Ареалы его концентрации (“оазисы жизни”) находятся в зоне перехода между фемическими синклиниями и салическими антиклиналиями (рис.).

Гигантский хроноинтервал между архейскими проблематиками и завершением формирования Земли (4.6 млрд лет) неоплутонизм заполнил магматическим океаном, не оставив времени для биопоэза. Проведено сейсморитмостратиграфическое расчленение погребенной коры, соответствующей этому интервалу [6]. Правомерность такого подхода подтверждена обнаружением кристалла циркона (4.4 млрд лет), изотопия которого по кислороду показала, что в то время уже существовала гидросфера (Wilde e.a., 2001).

У минералов отсутствуют пятерные оси симметрии (L_5). В то же время для организмов характерны L_5 , L_7 и т.п. (Вернадский, 1922). В биопоэзе вряд ли могли участвовать крайние состояния косной материи: хаотическое газообразное и высокоупорядоченное кристаллическое. Для жизни необходимо в основном жидкое состояние. Кристаллы – это смерть (Федоров, 1906). Фундаментальный признак живой материи – использование информации, в первую очередь для распознавания и размножения. Вирус, мельчайший организм, оживает на поверхности клетки (отличает ее от минерала и т.п.), а проникнув внутрь, размножается за ее счет. Главная проблема биопоэза – образование генетического кода, имеющего высокоупорядоченную структуру. Поэтому для ее решения привлекали различные минералы (Бернал, 1959; и др.). Но

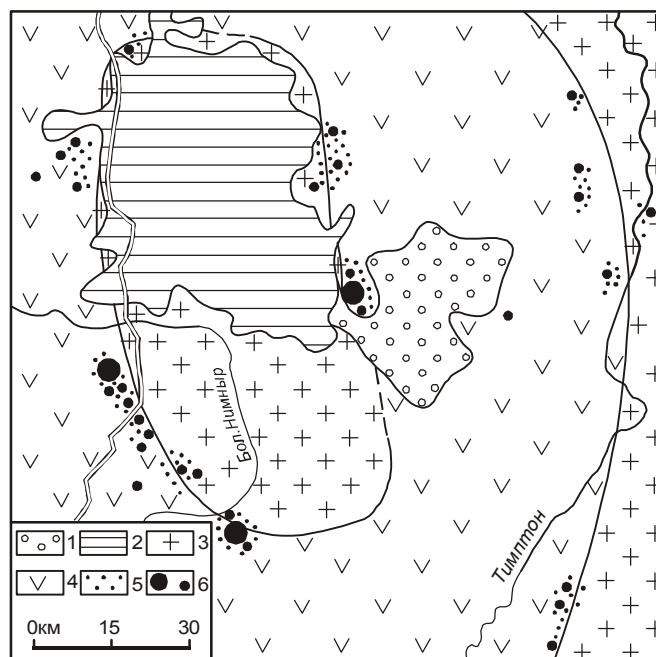


Рис. Графитоносность архея центральной части Алданского щита.

1 – озерно-болотные отложения, 2 – платформенный чехол и мезозойские интрузии. Нижний архей, структурно-формационные зоны: 3 – салические антиклинории (резко доминируют гнейсы и гранитогнейсы), 4 – фемические синклинории (помимо гнейсов широко представлены основные, а также ультраосновные сланцы); 5 – участки и поля с наибольшей графитоносностью; 6 – месторождения графита (а) и основные проявления (б).

как быть с окаменением? Н.В. Белов [2] предположил, что L_5 , отсутствующие в минералах, предохраняют от окаменения. И действительно, биокристаллы (вирусы и т.п.) их имеют и поэтому $1/2 - 2/3$ их объема составляет жидкая или гелеобразная фаза. В кристаллах (алмаз, графит и т.д.) валентные связи углерода замкнуты. Фуллерены - кластеры (C_{60}, \dots, C_{960}), возникающие при конденсации из углеродного пара, плазмы. Они имеют L_5 , их углерод вступает в соединение с другими элементами. Это позволило предложить фуллереновую версию биопоэза [7]. Исходя из принципа понижения плотности вещества в ходе формирования планет (гетерогенная аккреция), образование Земли завершилась падением комет. Они несли в себе фуллерены, либо те возникли при ударах. Это привело к высокой концентрации фуллеренов и к возникновению микротрубок, элементами которых были фуллерены и от которых первые могли унаследовать L_5 . В трубки проникала жидкость с органикой, а физические эффекты (капиллярный, осмотический, диффузионный и др.) могли запустить энергетически выгодную обменную реакцию, вероятно, хемосинтез на основе соединений серы (как у серных бактерий в современном океане). Биопоэз проходил в экстремальных (высокотемпературных и т.д.) условиях. На Арбанском массиве, отторженце с границы мантии и коры, между эклогитами и гранулитами залегает слой метапелитовых гранат-дистеновых сланцев мощностью 2 м [9]. Предполагается, что эти сланцы – отложения бассейнов, возникших за счет материала комет. Но в гранулитах нет

признаков парапород, т.е. интенсивный вулканизм испарил бассейны, и биопоэз шел в сольфатарах, а также в гидротермах. Разраставшиеся трубки могли делиться путем отмирания центральной части, уже недоступной для обмена веществ. В дальнейшем регулярная и, вероятно, диссимметричная структура скелета способствовала возникновению примитивного генетического кода. Биопоэз продолжался 1–2 тектонических цикла и завершился клетками-биокристаллами, которые в дальнейшем породили бактерии, водоросли и т.д., а сами деградировали и превратились в вирусы, которые не могут существовать без клеток. Точки зрения вирусологов: вирусы – отражение доклеточного этапа эволюции жизни [1]; они – результат регрессивной эволюции клеток [Mattews, 1983]; они образуются внутри клеток из некоторых их фрагментов (Лурья и др., 1981). Признается полигенность вирусов (Кусакин, Дроздов, 1994).

Литература

1. Альтштейн В.Д., Каверин Н.В. О происхождении вирусных генетических систем // Журн. Всесоюз. хим. об-ва. 1980. Т. 25. С. 383–390.
2. Белов Н.В., Очерки по структурной минералогии. М.: Недра, 1976. 344 с.
3. Компаниченко В.Н. Возникновение жизни в глубинах гидротермальных систем. Хабаровск, 1996. 105 с.
4. Кошевой В.В., Ройзенман Ф.М. Микроорганизмы в архейских графитиносных породах Алданского щита // Изв. вузов. Геология и разведка. 1989. № 6. С. 141–144.
5. Мархинин Е.К. Вулканы и жизнь. М.: Мысль, 1980. 196 с.
6. Черкасов Р.Ф. Новая модель кристаллической коры щитов: сейсмостратиграфический подход // Тектоника, глубинное строение и геодинамика Востока Азии: III Косыгинские чтения. Хабаровск, 2001. С. 40–51.
7. Черкасов Р.Ф. О структурных различиях геологических и биологических тел // Вторая Туапсинская Междунар. науч. конф. “Вулканизм и биосфера Земли и экологические проблемы Причерноморья”: Тез. докл. Туапсе, 2000. С. 119–120.
8. Черкасов Р.Ф. “Волны жизни” в раннем архее // Междунар. рабоч. совещ. «Происхождение и эволюция биосферы»: Тез. докл. Новосибирск, 2005. С. 95–96.
9. Шарков Е.В., Богатиков О.А., Коваленко В.И., Богина М.М. Раннедокембрийские нижнекоревые базитовые гранулиты и эклогиты // Геология и геофизика. 1996. № 1. С. 94–112.
10. Юшкин Н.П. Биоминеральные взаимодействия: от биоминералогии к витаминералогии // Тр. Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 1997. Вып. 93. С. 5–30.