

Л. М. МУХИН, В. Н. ВАСИЛЬЕВ, В. В. ПОНОМАРЕВ

ОБНАРУЖЕНИЕ ЦИАНИСТОГО ВОДОРОДА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ В РАЙОНАХ АКТИВНОГО ВУЛКАНИЗМА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 2 XI 1973)

В связи с проблемой происхождения жизни значительный интерес представляет исследование начальных этапов химической эволюции. Согласно гипотезе Опарина (¹), появление живых систем является естественным следствием длительной эволюции органических соединений на примитивной Земле. Значительное количество работ было посвящено абиогенному синтезу биологически важных соединений (²), однако в силу ограниченности информации об условиях, существовавших на примитивной Земле, результаты упомянутых экспериментов не поддаются однозначной интерпретации. В этом плане весьма перспективным представляется рассмотрение вулканов, гидротермальных систем и подводных вулканов как источников органических соединений. Действительно, ряд теоретических (³) и лабораторных экспериментальных работ (⁴) подтверждает факт термического абиогенного синтеза широкого круга органических соединений, а возможность проверки образования органических соединений в районах действующих вулканов придает данной модели предбиологического синтеза особенное значение.

Хорошо известно, что синтез таких соединений, как аминокислоты, основания нуклеиновых кислот (например, аденина) (⁵), легко осуществляется с обязательным участием цианистого водорода, поэтому обнаружение цианистых и роданистых соединений в районах действующих вулканов и гидротерм является принципиальным для обоснования вулканической модели эволюции органических соединений. Ниже излагаются результаты экспериментов по поиску цианистого водорода и его производных в районах активного вулканизма. В плане поиска этих соединений наиболее перспективны районы Камчатки и Курильских островов, так как именно в этих районах во время многочисленных извержений наблюдаются интенсивные выносы ювенильного материала. С этой целью в июне — июле 1973 г. были обследованы районы вулканической деятельности Курильских островов (о. Кунашир — вулканы Менделеева, Головинина; о. Атласова — вулкан Алаид) и Камчатки — вулканы Узон, М. Семячек, Мутновский.

Обследование ряда термальных источников кальдеры вулкана Головинина показало наличие в некоторых из них роданидов наряду с сероводородом. Это дает основание предполагать первичное образование цианистого водорода с последующим его превращением в роданиды. Следует отметить, что в других районах вулканической деятельности роданиды регистрировались и раньше (⁶).

В термальных водах нескольких источников кальдеры вулкана Узон были обнаружены цианистые соединения в виде растворимых солей железистосинеродистой кислоты, что также подтвердило полученные ранее данные (⁷). Обнаружить свободную синильную кислоту в этих источниках не удалось, что и следовало ожидать, учитывая ее высокую реакционную способность и наличие широкого перечня сопутствующих веществ, как, например, серы, находящейся в различных стадиях окисления. Наличие

свободной синильной кислоты можно было предполагать в районах активной вулканической деятельности при подходящих диапазонах температур в отсутствие могущих взаимодействовать с ней веществ. Такие условия удалось найти в районе шлакового конуса извергавшегося в 1972 г. вулкана Алайд (Курильские острова). В пробах газов с температурой порядка 900—1000°, отобранных из трещин шлакового конуса, была обнаружена синильная кислота в концентрациях порядка сотых долей миллиграмма на 1 л. Обнаружение осуществлялось двумя способами — переводом синильной кислоты в хлорциан с последующим его определением через глутакондиальдегид, образующий полиметиновый краситель с 5,5-диметил-1,3-циклогександионином, и по образованию берлинской лазури. Присутствие производных синильной кислоты в вулканических эксгаляциях отмечалось и ранее, регистрация же самой синильной кислоты требует дополнительного обсуждения.

Весьма существенный вопрос о ювенильности найденного цианистого водорода, так же как и о генезисе обнаруженных аминокислот, требует более тщательного изучения.

Институт космических исследований
Академии наук СССР
Москва

Поступило
22 X 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ *A. И. Опарин*, Возникновение жизни на Земле, Изд. АН СССР, 1957. ² *Rich F. Stoiber*, Bull. Geol. Soc. Am., v. 82, № 8, 2299 (1971). ³ *Л. М. Мухин*, Космическая биология и медицина, № 6 (1971). ⁴ Происхождение предбиологических систем, М., 1966. ⁵ *А. Ритман*, Вулканы и их деятельность, М., 1964. ⁶ *А. П. Павлов*, *Г. А. Карпов*, ДАН, т. 206, № 3, 746 (1972).