

УДК 550.4 : 552.57/.58

БИОХИМИЯ

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 <sup>(1)</sup>, появление живых систем является естественным следствием длительной эволюции органических соединений на примитивной Земле. Значительное количество работ было посвящено абиогенному синтезу биологически важных соединений <sup>(2)</sup>, 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 <sup>(3)</sup> и лабораторных экспериментальных работ <sup>(4)</sup> 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 нукleinовых кислот (например, аденина) <sup>(5)</sup>, 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 ювелирного материала. С этой целью в июне – июле 1973 г. были обследованы районы вулканической деятельности Курильских островов (о. Кунашир – вулканы Менделеева, Головнина; о. Атласова – вулкан Алаид) и Камчатки – вулканы Узон, М. Семячек, Мутновский.

Обследование ряда термальных источников кальдеры вулкана Головнина 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 <sup>(6)</sup>.

В термальных водах нескольких источников кальдеры вулкана Узон были обнаружены цианистые соединения в виде растворимых солей железистосинеродистой кислоты, что также подтвердило полученные ранее данные <sup>(7)</sup>. 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 Алаид (Курильские острова). В пробах газов с температурой порядка 900–1000°, отобранных из трещин шлакового конуса, была обнаружена синильная кислота в концентрациях порядка сотых долей миллиграммма 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 экскавациях 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

<sup>1</sup> A. I. Опарин, Возникновение жизни на Земле, Изд. АН СССР, 1957. <sup>2</sup> Rich F. Stoiber, Bull. Geol. Soc. Am., v. 82, № 8, 2299 (1971). <sup>3</sup> Л. М. Мухин, Космическая биология и медицина, № 6 (1971). <sup>4</sup> Происхождение предбиологических систем, М., 1966. <sup>5</sup> А. Ритман, Вулканы и их деятельность, М., 1964. <sup>6</sup> А. Н. Павлов, Г. А. Карпов, ДАН, т. 206, № 3, 716 (1972).