

George G. Managadze, Michael H. Engel, Stephanie Getty, Peter Wurz, , William B. Brinckerhoff, Anatoly G. Shokolov, Gennady V. Sholin, Sergey A. Terent'ev, Alexander E. Chumikov, Alexander S. Skalkin, Vladimir D. Blank, Vyacheslav M. Prokhorov, Nina G. Managadze, Konstantin A. Luchnikov. **Excess of L-alanine in amino acids synthesized in a plasma torch generated by a hypervelocity meteorite impact reproduced in the laboratory.** Planetary and Space Science, vol 131 (2016), pp. 70–78.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pss.2016.07.005>

Манагадзе Г.Г., Чумиков А.Е., Манагадзе Н.Г., Лучников К.А.

Гомохиральность, как правило, признается в качестве наиболее важной конструктивной особенности живой материи и уникальным маркером жизни. Ее происхождение, однако, остается неизвестным, и биохимическая репликация не могла развиваться, и, следовательно, жизнь не могла возникнуть без гомохиральности. Таким образом, гомохиральность должна возникнуть изначально в неживой материи. Тем не менее, в течение 130 лет, так как Луи Пастер (1884) обнаружил хиральную асимметрию жизни, гомохиральность остается основным препятствием для гипотез о происхождении живой материи. Рассмотрение происхождения жизни из небиологической материи с хиральной асимметрией энантиомеров связано с двумя основными вопросами, которые остались без ответа в течение длительного времени до сегодняшнего дня:

1. Как мог сложный биохимический материал, который является типичным для жизни, возникнуть в неживой природе, и какие процессы ответственны за это? В этой работе мы представляем предварительный ответ.
2. Как последовательность аминокислот способных к репликации появились впервые? Была такая последовательность уникальна или нет? Мы до сих пор не знаем ответа.

В представленной работе проведен эксперимент по лабораторному моделированию сверхскоростного метеоритного удара. В качестве ударника были использованы синтетические алмазы из ^{13}C , который служил изотопным маркером для идентификации синтезированных веществ. Удар производился со скоростью около 7 км/с, плотность ударников составляла 3,5 г/см³, а давление при ударе могло достигать 170 ГПа.

Анализ полученного в эксперименте материала производился различными методами – МАЛДИ ВПМС (Bruker Autoflex Speed (Goddard Space Center, NASA), безматричная лазерно-десорбционная (ЛД) ВПМС (University of Bern), хиральная ГХМС (Hewlett Packard 5972 GC/MSD, Chirasil-Val)

Синтез протеиновых аминокислот глицина и аланина был обнаружен посредством ГХМС и подтвержден лазерной масс-спектрометрией, как МАЛДИ, так и безматричной ЛД ВПМС, кроме того посредством лазерной масс-спектрометрии был обнаружен серин. Также был продемонстрирован синтез органических соединений с массами около 300 а.е.м., содержащих фрагменты искусственных (синтетических) полипептидов, состоящих из глицина, аланина и серина. Избыток l-аланина по отношению к d-аланину определенный посредством ГХМС лежит в диапазоне 1,15-1,68.

Наши эксперименты показывают, что плазменные процессы, происходящие в плазменном факеле при сверхскоростном метеоритном ударе могут обеспечить синтез протеиновых аминокислот и

других органических соединений, а также нарушение их зеркальной симметрии с знаком, совпадающим с "биоорганическим", что является необходимым условием для гомохиральности живой материи. Кроме этого, мы наблюдали формирование молекулярных структур простых полипептидов. Изучение формирования таких молекул в плазменном факеле метеоритного удара позволяет преодолеть препятствия, связанные с условиями происхождения живой материи.