

САМООРГАНИЗАЦИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ В ХИРАЛЬНЫХ СРЕДАХ

Зленко Д.В., Стовбун С.В.¹

Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова, биологический ф-т,
каф. биофизики, dvzlenko@gmail.com

¹Институт Химической Физики РАН, s.stovbun@yandex.ru

Описание появления жизни на Земле сопряжено с решением проблемы абиогенного синтеза мономеров. Эта проблема более или менее решена только для аминокислот и углеводов. Однако, реакции синтеза крайне неселективны, и приводят к сложным смесям. При этом лишь малая часть этих веществ встречается в живой клетке. Все хиральные биомолекулы представлены только одним энантиомером, хотя исходно продукты синтеза оптически неактивны. Таким образом, нерешенные проблемы химической и хиральной очистки мономеров. Обе проблемы осложняются замедлением амплификации в присутствии нуклеотидов обратной хиральности [1]. Следовательно, естественный отбор не мог начаться до того, как произошла пространственная сегрегация и очистка небольшого числа «избранных», хирально чистых мономеров.

При охлаждении хиральных растворов N-трифторацетилрованных α -аминоспиртов (ТФААС) образуются анизометрические осадки: ТФААС конденсируются в виде тонких, спиральных «струн», при этом из рацемических растворов выпадают изометрические хлопья [2]. При охлаждении близких к рацемическим растворов, выпадали изометрические осадки. Это приводило к хиральной очистке небольшого избытка одного из энантиомеров, остававшегося в растворе [3]. При дальнейшем охлаждении, из раствора выпадали анизометрические, хирально-чистые струны [3]. Подобные процессы могли иметь место на молодой Земле. Если в ходе повторяющихся годовых циклов происходило периодическое выпадение изометрических и хиральных анизометрических осадков, то частицы разной формы могли быть разделены за счёт действия, например, волн или течений. Таким образом, описанный эффект приводит к выделению из общей массы мономеров некоторого количества особых хирально чистых веществ, способных к самоорганизации в протяженные спиральные структуры. Отметим, что предположенная гипотеза подразумевает, что образование спиральных структур есть первичное свойство «избранных» мономеров, предшествовавшее их полимеризации. Предложенная гипотеза подкрепляется тем, что образование хиральных струн было обнаружено в растворах углеводов, полученных в классической реакции Бутлерова [4].

Литература.

1. C.F. Joyce et. al. Nature 310, 602-604, 1984.
2. S.V. Stovbun et. al. Chem. Phys. 508, 34-44, 2018.
3. D.V. Zlenko et. al. J. Mol. Struct. 1183, 8-13, 2019.
4. S.V. Stovbun et. al. Orig. Life Evol. Biosph. 49, 187-196, 2019.