

Молекулы, необходимые для жизни, могли возникать в ходе химических реакций на заре развития Земли.

4,5 миллиарда лет назад, когда возникла Земля, она представляла собой раскаленный безжизненный шар. Сегодня же на ней в изобилии встречаются разные формы жизни. В связи с этим возникает вопрос: какие изменения происходили на нашей планете с момента ее образования и по сегодняшний день, и главное — как на безжизненной Земле возникли молекулы, образующие живые организмы? В 1953 году в Чикагском университете был поставлен эксперимент, сегодня ставший классическим. Он указал ученым путь к ответу на этот фундаментальный вопрос.

В 1953 году Гарольд Юри был уже Нобелевским лауреатом, а Стэнли Миллер — всего лишь его аспирантом. Идея эксперимента Миллера была простой: в полуподвальной лаборатории он воспроизвел атмосферу древнейшей Земли, какой она была по мнению ученых, и со стороны наблюдал за тем, что происходит. При поддержке Юри он собрал простой аппарат из стеклянной сферической колбы и трубок, в котором испарявшиеся вещества циркулировали по замкнутому контуру, охлаждались и вновь поступали в колбу. Миллер заполнил колбу газами, которые, по мнению Юри и русского биохимика Александра Опарина (1894–1980), присутствовали в атмосфере на заре формирования Земли, — водяным паром, водородом, метаном и аммиаком. Чтобы симитировать солнечное тепло, Миллер нагревал колбу на бунзеновской горелке, а чтобы получить аналог вспышек молний — вставил в стеклянную трубку два электрода. По его замыслу, материал, испаряясь из колбы, должен был поступать в трубку и подвергаться воздействию электрического искрового разряда. После этого материал должен был охлаждаться и возвращаться в колбу, где весь цикл начинался вновь.

После двух недель работы системы жидкость в колбе стала приобретать темный красно-коричневый оттенок. Миллер провел анализ этой жидкости и обнаружил в ней аминокислоты — основные структурные единицы белков. Так у ученых появилась возможность изучать происхождение жизни с точки зрения основных химических процессов. Начиная с 1953 года с помощью усложненных вариантов эксперимента Миллера—Юри, как стали его с тех пор называть, были получены все виды биологических молекул — включая сложные белки, необходимые для клеточного метаболизма, и жировые молекулы, называемые липидами и образующие мембраны клетки. По-видимому, тот же результат мог бы быть получен и при использовании вместо электрических разрядов других источников энергии — например, тепла и ультрафиолетового излучения. Так что почти не остается сомнений в том, что все компоненты, необходимые для сборки клетки, могли быть получены в химических реакциях, происходивших на Земле в древнейшие времена.

Ценность эксперимента Миллера—Юри состоит в том, что он показал, что вспышки молний в атмосфере древней Земли за несколько сот миллионов лет могли вызвать образование органических молекул, попадавших вместе с дождем в «первичный бульон» (см. также Теория эволюции). Не установленные до сих пор химические реакции, происходящие в этом «бульоне», могли привести к образованию первых живых клеток. В последние годы возникают серьезные вопросы по поводу того, как развивались эти события, в частности подвергается сомнению присутствие аммиака в атмосфере древнейшей Земли. Кроме того, предложено несколько альтернативных сценариев, которые могли привести к образованию первой клетки, начиная от ферментативной активности биохимической молекулы РНК и кончая простыми химическими процессами в океанских глубинах. Некоторые ученые даже предполагают, что происхождение жизни имеет отношение к новой науке о сложных адаптивных системах и что не исключено, что жизнь — это неожиданное свойство материи, возникающие скачкообразно в определенный момент и отсутствующее у ее составных частей. В наши дни эта область знаний переживает период бурного развития, в ней появляются и проходят проверку различные гипотезы. Из этого водоворота гипотез должна появиться теория о том, как же возникли наши самые далекие предки.