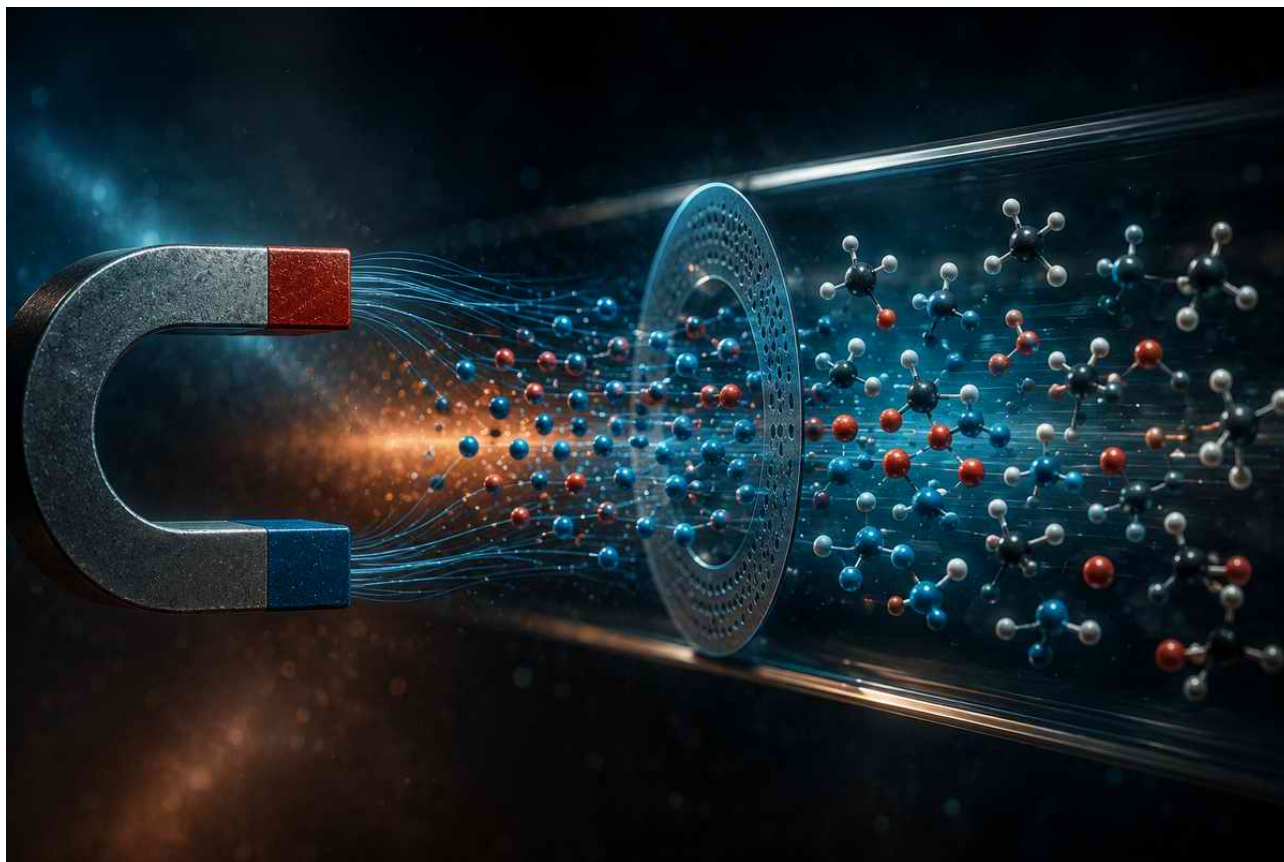


Ученые обнаружили, что магнитные поля могли участвовать в зарождении жизни на Земле



Дата публикации: 21.05.2026

Современная наука все глубже изучает процессы, которые могли привести к появлению жизни на Земле миллиарды лет назад. Одним из самых загадочных вопросов остается происхождение молекулярной хиральности — явления, при котором биологические молекулы существуют в форме, не совпадающей со своим зеркальным отражением. Именно эта особенность лежит в основе структуры белков, аминокислот и многих фундаментальных процессов живых организмов. Новое исследование международной группы ученых показало, что ключевую роль в этих процессах могли сыграть магнитные поля и квантовые свойства электронов.

Работа была проведена исследователями из Еврейский университет в Иерусалиме и Институт Вейцмана и опубликована в научном журнале Chem. Ученые изучали поведение аминокислоты L-метионина — одного из базовых строительных блоков жизни. Эта молекула обладает хиральностью, то есть существует в определенной «левосторонней» форме, характерной для большинства биологических систем Земли.

Проблема происхождения хиральности давно считается одной из крупнейших загадок биохимии. Теоретически природа могла использовать как «левые», так и «правые» варианты молекул, однако практически вся известная жизнь выбрала только один тип. До сих пор ученые не имели убедительного объяснения, почему именно так произошло.

В новом эксперименте исследователи решили проверить, может ли направление магнитного поля влиять на поведение различных вариантов молекул и изотопов. Для этого раствор метионина пропускали через специальный фильтр с микроскопическими магнитными частицами. Часть молекул содержала более тяжелый изотоп углерода — ^{13}C вместо обычного ^{12}C .

Результаты оказались неожиданными. В зависимости от направления магнитного поля молекулы вели себя по-разному: одни задерживались внутри фильтра, другие проходили быстрее. Причем эффект оказался стабильным и напрямую зависел от ориентации магнита. Исследователи обнаружили, что магнитное поле способно влиять даже на крайне тонкие различия между изотопами атомов.

Ключевым фактором ученые считают квантовое свойство, известное как электронный спин. В квантовой физике элементарные частицы обладают своеобразным внутренним вращением, которое влияет на их взаимодействие с магнитными материалами. Хиральные молекулы, подобные метионину, способны по-разному взаимодействовать с электронами в зависимости от направления их спина. Это явление известно как хирально-индуцированная спиновая селективность или эффект CISS.

Исследование впервые показало, что подобный механизм может распространяться не только на электроны, но и на изотопы атомов, различающиеся по массе и ядерному спину. Иными словами, магнитные поля способны влиять на то, какие именно молекулярные варианты будут «предпочтительны» в определенных условиях.

По мнению ученых, это открытие может иметь огромное значение для понимания происхождения жизни на ранней Земле. Миллиарды лет назад поверхность планеты была насыщена минералами, металлами и природными магнитными структурами. Если подобные магнитные среды действительно влияли на поведение органических молекул, они могли постепенно формировать химические процессы, которые привели к появлению первых биологических систем.

Особый интерес вызывает связь между магнетизмом и изотопами. Изотопный состав молекул играет важную роль в геохимии, биологии и астрофизике.

Ученые используют изотопы как своеобразные «химические отпечатки», позволяющие отслеживать происхождение веществ и реконструировать процессы, происходившие на ранних этапах формирования Земли и других планет.

Исследователи считают, что новое открытие способно повлиять не только на фундаментальную науку, но и на развитие технологий будущего. Среди перспективных направлений: квантовая биология, технологии разделения изотопов, создание новых магнитных материалов, молекулярная электроника, аналитическая химия.

Квантовая биология сегодня считается одной из самых быстроразвивающихся областей науки. Она изучает, как квантовые эффекты могут влиять на живые организмы и биохимические процессы. Некоторые ученые уже предполагают, что квантовые механизмы могут участвовать в фотосинтезе, навигации птиц по магнитному полю Земли и работе человеческого мозга.

Новое исследование добавляет еще одно важное звено в эту цепочку. Оно показывает, что даже направление магнитного поля может менять поведение молекул на фундаментальном уровне. Возможно, именно такие почти незаметные квантовые различия миллиарды лет назад помогли сформировать химическую основу жизни, существующей сегодня на Земле.

Ссылка: «Спин-зависимое изотопное фракционирование L-метионина» DOI: [10.1016/j.chempr.2026.102993](https://doi.org/10.1016/j.chempr.2026.102993).