

Земля — не случайность: новые модели раскрыли, почему появилась наша планета



Дата публикации: 23.08.2026

Возникновение Земли традиционно представляют как результат исключительно удачного стечения обстоятельств. Планета сформировалась на подходящем расстоянии от Солнца, получила необходимые химические элементы и сохранила условия, позволившие существовать жидкой воде. Однако новые компьютерные модели показывают, что появление планеты земного типа на подобной орбите может быть естественным следствием законов физики.

Планетолог Надер Хагигипур из Гавайского университета в Маноа представил результаты нового моделирования формирования Солнечной системы на конференции Origins 2026 в Париже. Главное отличие работы заключается в том, что исследователи постарались не подгонять исходные параметры под уже известное расположение Меркурия, Венеры, Земли и Марса.

Это серьезная проблема компьютерного моделирования. Ученые знают, каким оказался конечный результат формирования Солнечной системы, поэтому существует риск неосознанно выбирать начальные условия,

благоприятствующие появлению знакомой нам системы. Новая модель начинается с множества случайных вариантов распределения вещества и позволяет гравитации и другим физическим процессам самостоятельно определить результат.

Исследователи выполнили более 1000 симуляций поздних стадий формирования каменных планет. В моделях изменялись расположение и количество планетезималей — небольших первичных тел, из которых впоследствии формируются планеты, — а также более крупных планетных зародышей.

Особенно важным оказалось распределение твердых веществ в протопланетном диске. Молодая звезда окружена диском газа, пыли и более крупных частиц, однако вещество распределено в нем не обязательно равномерно. Моделирование показало, что неоднородный диск способен естественным образом создавать условия для возникновения планет, потенциально пригодных для жизни.

Наиболее интересный результат касается Земли. В симуляциях образование каменной планеты примерно на расстоянии одной астрономической единицы от звезды возникало как естественный результат эволюции системы. Иными словами, исследователям не требовалось заранее указывать модели, где именно должна появиться Земля.

Другие планеты воспроизводились менее стабильно. Аналог Венеры возникал примерно в 28 процентах симуляций и иногда оказывался внутри потенциально обитаемой зоны, а иногда немного за ее пределами. Небольшой объект около современной орбиты Марса также появлялся в некоторых вариантах моделирования.

Это не означает, что компьютер самостоятельно воссоздает точную копию Солнечной системы. Напротив, даже небольшие изменения начального расположения вещества способны привести к совершенно разным результатам. Планетные зародыши сталкиваются, объединяются, меняют орбиты или выбрасываются из системы. За миллионы лет небольшая первоначальная разница способна полностью изменить архитектуру будущей планетной системы.

Именно поэтому результаты важны для исследования экзопланет. За пределами Солнечной системы астрономы обнаружили тысячи миров, причем каменные планеты и суперземли встречаются достаточно часто. Если образование тел земного типа является естественным следствием эволюции определенных протопланетных дисков, похожие на Землю миры могут быть

распространеннее, чем предполагалось.

Однако планета размером с Землю и Земля в полном смысле слова — далеко не одно и то же. Для потенциальной обитаемости имеют значение атмосфера, химический состав, температура, наличие жидкой воды, активность звезды и долговременная стабильность климата. Даже нахождение в так называемой обитаемой зоне автоматически не превращает планету в пригодный для жизни мир.

Тем более моделирование ничего не говорит о вероятности появления самой жизни. Наука пока не располагает полной картиной того, каким образом неживая химическая система впервые превратилась в способную к размножению и эволюции биологическую систему. Поэтому распространенность землеподобных планет и распространенность жизни остаются двумя разными вопросами.

Современные телескопы постепенно приближают ученых к возможности исследовать атмосферы небольших экзопланет и искать сочетания веществ, потенциально связанные с биологическими процессами. Но надежно обнаружить аналог Земли с подтвержденной биосферой пока значительно сложнее, чем просто найти планету подходящего размера и температуры.

Новые модели меняют сам подход к вопросу об уникальности нашей планеты. Земля могла возникнуть не благодаря одному невероятному совпадению, а как один из возможных и вполне естественных результатов эволюции протопланетного диска. Если этот вывод подтвердят дальнейшие исследования, вероятность существования множества похожих миров в Галактике станет еще более убедительной.