

Будущее биосферы Земли: сколько осталось времени до угасания жизни

Дата публикации: 11.01.2025

Учёные из Чикагского университета под руководством геофизика Р. Дж. Грэма сделали значительный прорыв в понимании будущего биосферы Земли. Согласно их исследованию, биосфера нашей планеты способна существовать дольше, чем считалось ранее. Если ранее прогнозировалось, что растения и животные смогут выживать ещё около 800 миллионов лет, новые данные удваивают эту оценку, продлевая срок жизни сложных **экосистем** до 1,6–1,86 миллиарда лет.

Этот вывод имеет глубокие последствия не только для понимания эволюции жизни на Земле, но и для поиска внеземной жизни. Пролонгированный срок существования биосферы увеличивает вероятность того, что сложная жизнь может зародиться и развиваться на других планетах.

Влияние Солнца и углеродного цикла на жизнь

Со временем Солнце становится ярче, увеличивая свою светимость на 10% каждый миллиард лет. Это ведёт к усилению выветривания силикатных пород, что вытягивает углекислый газ из атмосферы и нарушает карбонатно-силикатный цикл, который играет ключевую роль в поддержании климата и углеродного баланса. По мере снижения концентрации CO₂ растения начинают сталкиваться с дефицитом **углерода**, необходимого для фотосинтеза, что создаёт угрозу для всей экосистемы.

Сценарий постепенного исчезновения растений имеет критическое значение для животных, которые зависят от растительной пищи и кислорода, выделяемого растениями. Однако команда Грэма обнаружила, что выветривание силикатов слабо зависит от температуры. Это замедляет процесс снижения уровня углекислого газа, создавая временный баланс, который продлевает жизнь растений.

Интересно, что различные типы растений демонстрируют разную устойчивость к изменениям. Растения типа C3, к которым относятся большинство деревьев и трав, вымирают первыми из-за их низкой эффективности фотосинтеза в жарких и ярких условиях. Растения типа C4, такие как кукуруза и сахарный тростник, более устойчивы и могут существовать ещё около 500 миллионов лет после исчезновения растений C3.

Это постепенное сокращение биологического разнообразия в конечном итоге приводит к исчезновению животных, зависящих от растений, и оставляет планету с анаэробными микробами, которые могут выживать в условиях низкого содержания кислорода. Последние этапы жизни Земли завершатся, когда Солнце станет настолько ярким, что океаны начнут испаряться, уничтожая оставшиеся формы жизни.

Новые модели учёных предполагают, что будущие изменения в биосфере зависят не только от геохимических процессов, но и от взаимодействий, таких как обратная связь облаков и водного цикла, которые пока недостаточно изучены. Чтобы более точно спрогнозировать будущее биосферы, требуются глобальные климатические модели с учётом динамической растительности и долгосрочных изменений экосистем.

Результаты этого исследования не только проливают свет на судьбу нашей планеты, но и дают ключ к пониманию продолжительности жизни биосферы на экзопланетах. Если жизнь действительно существует за пределами Земли, такие наблюдения помогут проверить наши теории и дадут возможность оценить перспективы сложной жизни во Вселенной.

Таким образом, хотя биосфера Земли однажды неизбежно прекратит своё существование, новые данные дают нам больше времени для исследований, подготовки и, возможно, поиска решения, чтобы защитить жизнь или найти ей новое место в космосе.

Ссылка: «Существенное продление срока жизни земной биосферы» DOI [10.3847/PSJ/ad7856](https://doi.org/10.3847/PSJ/ad7856).