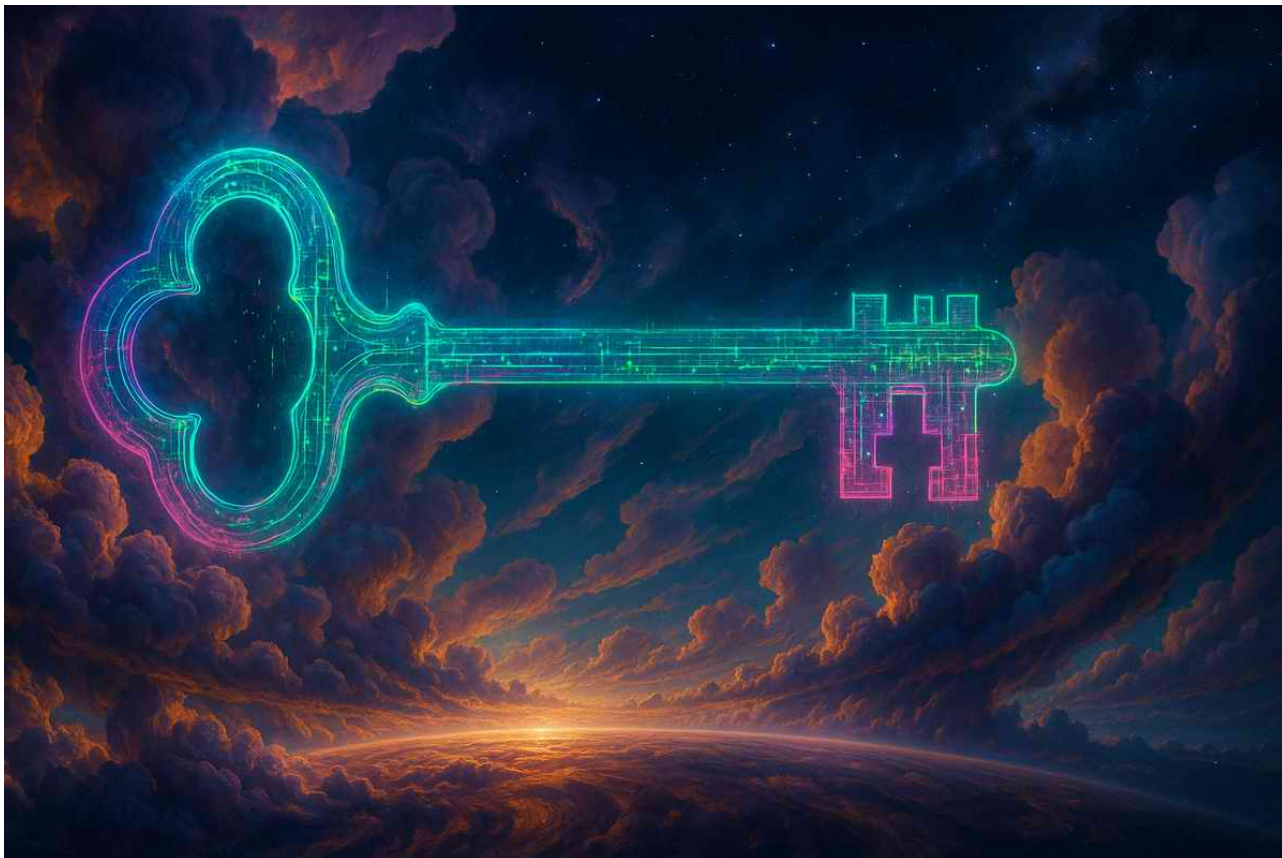


## Как облака могут выдать инопланетную жизнь: создан спектральный «ключ» для поисков биосигнатур на экзопланетах



Дата публикации: 18.11.2025

Наблюдение далёких миров долгое время ограничивалось представлением, что густые облачные слои скрывают от телескопов поверхность и мешают обнаружению признаков жизни. Новое исследование учёных Корнелльского университета опровергает это распространённое предположение. Команда впервые получила детализированные спектры отражения — своеобразные цветные «отпечатки» — для разнообразных микроорганизмов, которые обитают в облаках атмосферы Земли. Эти данные формируют своего рода ключ, позволяющий астрономам сравнивать спектры экзопланет с известными образцами и оценивать, может ли в их облачных слоях скрываться жизнь.

Пигменты атмосферных микробов оказываются мощными индикаторами биологической активности. Многие микроорганизмы производят яркие биопигменты, позволяющие им выживать на больших высотах, где ультрафиолетовая радиация, низкая влажность и экстремальные температуры создают агрессивную среду. Эти красящие вещества формируют отчётливые

спектральные подписи, которые можно фиксировать с помощью телескопов. Плотные облачные массы, отражающие значительную часть света, выступают в роли гигантского экрана, на котором эти подписи могут проявляться гораздо отчётливее, чем на поверхности планеты.

Исследователи создали каталог спектров, используя микробы, собранные в нижней стратосфере на высоте 21–29 километров. Биологический материал был получен с помощью специального латексного зонда, после чего выращенные культуры анализировались в лабораторных условиях с точным измерением их оптических характеристик. Полученные спектры отражения демонстрируют не только присутствие микроорганизмов, но и дают информацию о среде их обитания, поскольку пигменты напрямую связаны с механизмами защиты от внешних стрессов. Эти данные позволяют смоделировать, как будет выглядеть в телескопах облачная экзопланета, насыщенная атмосферными бактериями.

Моделирование показывает, что экзопланеты, содержащие большие концентрации разноцветных микробов в облаках, будут иметь спектральный профиль, заметно отличающийся от облачных миров без биологических процессов. Это означает, что при наличии достаточной плотности микроорганизмов их можно обнаружить даже на планетах, полностью скрытых облаками. При этом условия для существования подобных форм жизни должны включать влажную атмосферу, где микроорганизмы способны воспроизводиться и поддерживать высокую численность.

Полученные результаты имеют прямое значение для разработки будущих телескопов. Возможность поиска биосигнатур через облачный слой влияет на архитектуру приборов и стратегии наблюдений. Этим вопросам уделяется большое внимание в проектах, таких как проектируемая космическая обсерватория NASA «Обитаемые миры» и строящийся в Чили сверхбольшой телескоп Европейской южной обсерватории. Новое исследование расширяет пространство поиска жизни, позволяя учитывать миры, ранее считавшиеся слишком закрытыми для наблюдений.

Биопигменты, распространённые среди земных организмов — от архей и бактерий до растений и животных, — представляют собой универсальные биосигнатуры, которые могут проявляться в отражённом свете далёких планет. Теперь, когда создан первый спектральный ключ для обнаружения такой жизни в облаках, астрономы получили инструмент, способный помочь в идентификации потенциально обитаемых миров даже там, где плотные облака казались непреодолимой преградой.

**Ссылка:** «Цвета жизни в облаках: биопигменты атмосферных

микроорганизмов как новый признак для обнаружения жизни на планетах, подобных Земле» DOI: [10.3847/2041-8213/ae129a](https://doi.org/10.3847/2041-8213/ae129a).