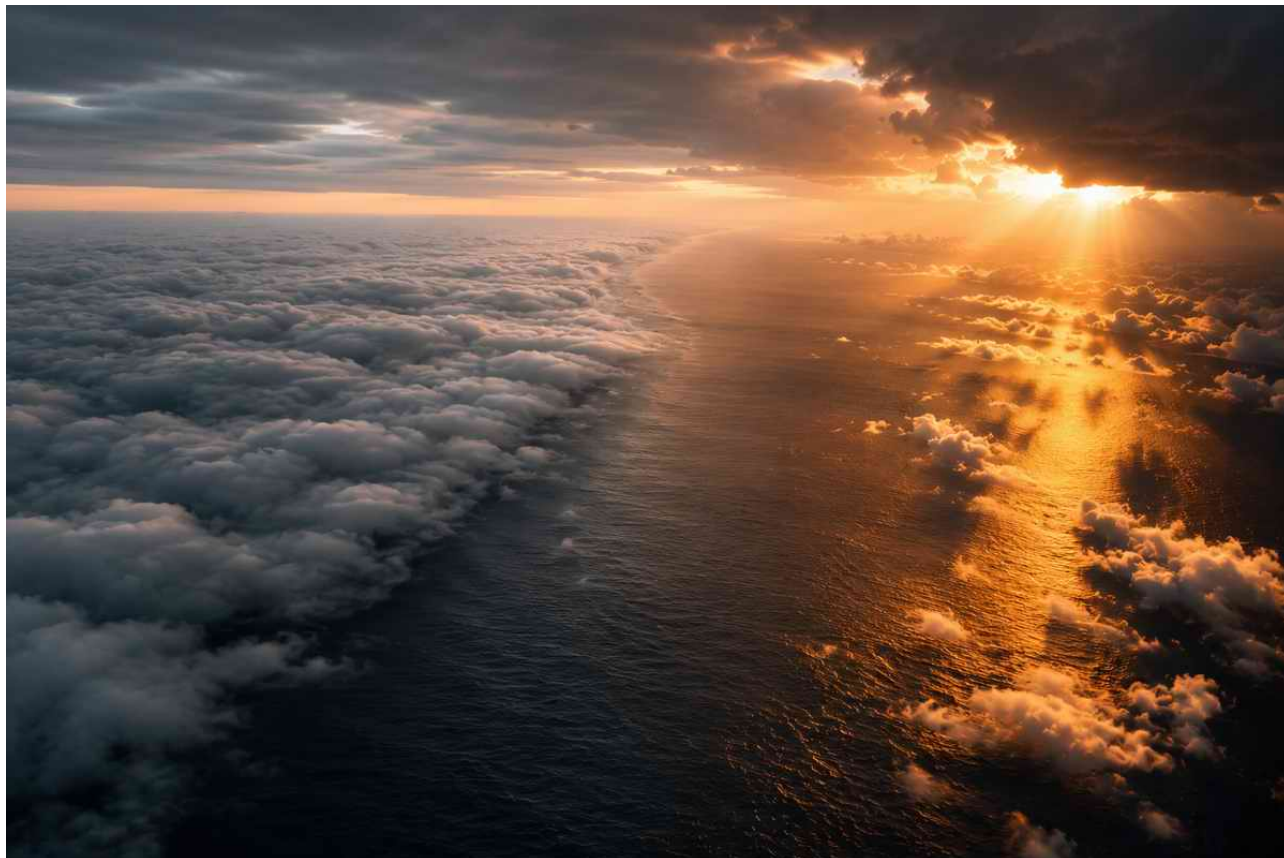


Ученые выяснили, что низкая облачность почти полвека сдерживала глобальное потепление, но этот эффект может исчезнуть



Дата публикации: 22.07.2026

Изменение климата зависит не только от концентрации парниковых газов, но и от множества природных процессов, которые способны как усиливать, так и ослаблять глобальное потепление. Одним из наиболее сложных факторов остаются облака. На протяжении десятилетий климатологи пытались понять, какую роль играет низкая облачность в энергетическом балансе Земли и насколько сильно она влияет на скорость изменения климата. Новое исследование, опубликованное в журнале *Geophysical Research Letters*, показывает, что в последние 47 лет низкие облака действительно помогали охлаждать планету, однако в будущем этот естественный механизм может существенно ослабнуть.

Облака остаются одной из самых трудных задач современной климатологии. С одной стороны, они отражают часть солнечного света обратно в космос, уменьшая количество энергии, достигающей поверхности Земли. С другой стороны, некоторые типы облаков способны задерживать тепловое излучение

планеты, создавая дополнительный парниковый эффект. Итоговое влияние зависит от высоты облаков, их толщины, площади покрытия, структуры и географического расположения. Именно поэтому даже самые современные климатические модели до сих пор демонстрируют заметные различия при прогнозировании роли облачности в будущем.

Особое внимание исследователи уделяют низким облакам, которые формируются в нижних слоях атмосферы над океанами. К ним относятся прежде всего слоистые и слоисто-кучевые облака. Благодаря высокой отражательной способности они эффективно уменьшают приток солнечной энергии к поверхности Земли. По сути, такие облака работают как естественный экран, частично компенсируя влияние растущей концентрации углекислого газа и других парниковых газов.

До настоящего времени изучение долгосрочных изменений облачности сталкивалось с серьезной проблемой. За последние десятилетия спутниковые системы неоднократно менялись, совершенствовались приборы наблюдения, алгоритмы обработки данных и методы калибровки. В результате исследователям было сложно получить единую непрерывную картину изменения облачного покрова, которая позволила бы уверенно отделить реальные климатические тенденции от особенностей различных измерительных систем.

Чтобы решить эту проблему, международная группа ученых объединила данные сразу 13 спутников с результатами атмосферного реанализа — метода, при котором многочисленные наблюдения интегрируются в единую физическую модель атмосферы. Используя специальную систему коррекции аномалий, исследователи смогли восстановить наиболее согласованную историю изменения низкой облачности за период с 1979 по 2025 год.

Полученные результаты оказались весьма интересными. Анализ показал, что площадь низких облаков над тропическими океанами за последние десятилетия не уменьшалась, как предполагали многие модели, а наоборот постепенно увеличивалась примерно на 0,18 процента за каждое десятилетие. Основной вклад внесли слоисто-кучевые облака, которые особенно эффективно отражают солнечное излучение обратно в космос.

Расчеты показали, что увеличение облачного покрова сопровождалось отрицательной климатической обратной связью величиной около минус 0,79 ватта на квадратный метр на каждый градус повышения температуры. На языке климатологии это означает охлаждающий эффект. Иными словами, рост площади низкой облачности частично компенсировал потепление, вызванное накоплением парниковых газов, замедляя повышение средней глобальной температуры.

Авторы исследования отмечают, что за рассматриваемый период средняя температура поверхности Земли увеличилась примерно на один градус Цельсия. Одновременно происходило усиление температурной инверсии в нижней атмосфере и изменение скорости приземных ветров, что способствовало формированию дополнительной низкой облачности. При этом рост температуры поверхности океана, наоборот, частично препятствовал увеличению облачного покрова, однако его влияние оказалось менее значительным.

Особый интерес представляет сравнение реальных наблюдений с прогнозами современных климатических моделей семейства CMIP6, которые используются при подготовке международных климатических сценариев. Исследователи обнаружили неожиданный результат. Даже те модели, которые наиболее точно воспроизводили историческую динамику облачности, все равно прогнозируют, что по мере дальнейшего потепления охлаждающее действие низких облаков постепенно ослабнет. Это приведет к появлению положительной обратной связи, когда уменьшение облачности начнет дополнительно ускорять рост температуры.

Причина связана с изменением атмосферной циркуляции и перераспределением температуры поверхности океана. В историческом периоде над восточной частью Тихого океана сохранялись условия, благоприятные для образования обширных полей отражающих облаков. Однако большинство климатических моделей показывает, что при дальнейшем повышении температуры структура океанических течений и воздушных потоков изменится настолько, что образование подобных облаков станет менее интенсивным. В результате естественный механизм охлаждения начнет работать значительно слабее.

Подобные изменения имеют большое значение для оценки так называемой климатической чувствительности Земли — показателя, определяющего, насколько сильно повысится средняя температура планеты при увеличении концентрации углекислого газа. Именно неопределенность, связанная с облаками, сегодня считается одним из крупнейших источников расхождений между различными климатическими моделями. Более точное понимание процессов формирования низкой облачности позволит значительно повысить надежность долгосрочных прогнозов.

Авторы исследования подчеркивают, что существующие модели требуют дальнейшего совершенствования. Особенно важно точнее воспроизводить изменение температуры поверхности океана, процессы взаимодействия атмосферы с океаном, распределение влаги и особенности образования облаков в различных климатических условиях. Только комплексное улучшение моделей позволит уменьшить неопределенность при оценке будущего изменения

климата.

Работа демонстрирует, насколько сложной является климатическая система Земли. Даже относительно небольшие изменения площади низкой облачности способны заметно повлиять на глобальный энергетический баланс. Новые результаты показывают, что природа в течение последних десятилетий частично компенсировала антропогенное потепление благодаря увеличению отражающих облаков. Однако рассчитывать на сохранение этого естественного защитного механизма в будущем не приходится. По мере дальнейшего изменения климата охлаждающее влияние низкой облачности, вероятнее всего, будет постепенно ослабевать, что способно ускорить глобальное потепление во второй половине XXI века.

Ссылка: «Согласованные спутниковые данные выявляют отрицательную обратную связь от низких облаков за последние 47 лет» DOI: [10.1029/2026gl124158](https://doi.org/10.1029/2026gl124158).