

## **Земля теряет тепловое равновесие: энергетический дисбаланс удвоился за два десятилетия и обгоняет климатические модели**

Дата публикации: 01.07.2025

Современные исследования климата демонстрируют тревожную тенденцию: Земля накапливает значительно больше тепла, чем теряет, и этот тепловой дисбаланс удвоился всего за 20 лет. Такой вывод делают климатологи, анализируя энергетический бюджет планеты — разницу между количеством солнечного тепла, попадающего на Землю, и количеством энергии, излучаемой обратно в космос. Этот параметр считается одним из самых точных индикаторов климатических изменений, поскольку напрямую отражает фундаментальный энергетический обмен, лежащий в основе глобального потепления.

Если в середине 2000-х годов дисбаланс составлял около 0,6 ватта на квадратный метр, то в последние годы он вырос до 1,3 Вт/м<sup>2</sup>. Это означает, что планета удваивает скорость накопления энергии, большая часть которой поглощается океанами. Благодаря своей высокой теплоемкости, мировые океаны забирают до 90% избытка тепла, но оставшиеся 10% влияют на таяние ледников, повышение температуры атмосферы и суши, а также усиливают экстремальные погодные явления.

Энергетический бюджет Земли, подобно финансовому счёту, зависит от притока и оттока тепла. Солнечное излучение поступает к Земле, часть отражается облаками, льдом и снежным покровом, а часть уходит в виде инфракрасного излучения. Однако с начала индустриальной эпохи деятельность человека привела к выбросу более двух триллионов тонн углекислого газа и других парниковых газов. Эти газы захватывают всё больше тепла, нарушая баланс и способствуя накоплению энергии в климатической системе.

Температура поверхности Земли с начала индустриализации уже поднялась на 1,3–1,5°C. Этот скачок связан не только с увеличением концентрации парниковых газов, но и с тем, как атмосфера перераспределяет тепловую энергию. Научные данные указывают, что недавнее усиление дисбаланса может быть связано с изменениями в структуре облачности. Облака традиционно охлаждают планету, отражая солнечный свет, но наблюдается сокращение площади высокоотражающих белых облаков и увеличение доли менее отражающих и хаотичных форм. Это может быть следствием как естественных климатических колебаний, так и реакции на снижение загрязнения серой — в частности, в судоходной отрасли после 2020 года, когда стали применять более чистое топливо.

Тем не менее дисбаланс начал усиливаться до этих мер, что указывает на наличие более глубоких факторов. Среди них рассматриваются природные колебания, такие как Тихоокеанское десятилетнее колебание, и потенциальная положительная обратная связь, при которой глобальное потепление само усиливает изменения в облаках, создавая замкнутый круг нагрева.

Данные о накоплении тепла фиксируются двумя методами: спутниковыми радиометрами, измеряющими входящее и исходящее излучение, и системой роботизированных поплавков, отслеживающих температуру океанов на разных глубинах. Оба метода независимы, но дают сходные результаты: потепление происходит быстрее, чем предсказывали климатические модели. Модели, используемые в межправительственных докладах по климату, как правило, предсказывали лишь половину текущих темпов изменений. Это означает, что даже самые «чувствительные» модели могут недооценивать масштаб последствий.

Рост энергетического дисбаланса усиливает климатические риски: жара, засухи, ураганы, наводнения и морские тепловые волны могут стать не эпизодами, а новым климатическим фоном. Уже сейчас наблюдаются экстремальные явления, которые выходят за рамки многолетней нормы. Если выбросы парниковых газов не будут существенно сокращены в ближайшее десятилетие, изменения могут приобрести необратимый характер.

Спутниковый мониторинг является важнейшей системой раннего предупреждения, позволяющей фиксировать нарастающие тенденции с опережением. Однако сокращение финансирования научных программ и изменение политических приоритетов, особенно в США, ставит под угрозу способность человечества своевременно реагировать на угрозы, которые уже находятся на пороге.

Научный консенсус однозначен: для стабилизации климата необходимо немедленно сократить использование ископаемого топлива, остановить масштабную вырубку лесов и усилить международное сотрудничество в области климатического мониторинга. Данные показывают, что изменения происходят не только быстрее, чем ожидалось, но и в направлениях, которые ранее считались маловероятными. В этом контексте задача общества — не только понимать происходящее, но и действовать с упреждением.