

## Как использовать холод космоса: новый двигатель вырабатывает энергию ночного неба

Дата публикации: 18.11.2025

Инженеры Калифорнийского университета в Дэвисе представили экспериментальное устройство, способное получать механическую энергию в тёмное время суток без солнечных модулей, топлива или аккумуляторов. Основой разработки стал двигатель Стирлинга, использующий естественный тепловой поток между поверхностью Земли и холодом глубокого космоса. Это направление — один из новых подходов к созданию автономных систем, работающих круглосуточно даже при отсутствии света. Результаты опубликованы в журнале *Science Advances* и демонстрируют практическую возможность прямого преобразования радиационного охлаждения в полезную энергию.

Классический двигатель Стирлинга преобразует разницу температур в движение поршня, который приводит в действие маховик или генератор. Для большинства тепловых машин критично наличие сильного температурного перепада, но двигатель Стирлинга уникален своей работой при минимальных различиях, достаточных для поддержания циклического движения. Это делает его подходящим кандидатом для использования природного контраста между относительно тёплой землёй и холодным небом, особенно ночью, когда поверхность планеты продолжает отдавать тепло в космос через инфракрасное излучение.

Основная идея исследователей заключалась в создании системы, где одна сторона двигателя согревается за счёт тепла земли, а другая охлаждается не воздухом, а посредством радиационного теплообмена с космическим пространством. Для этого двигатель был установлен на специальной панели, способной эффективно излучать тепло в атмосферное окно — диапазон длин волн, позволяющий тепловому излучению проходить сквозь атмосферу почти без поглощения. Таким образом панель работает как теплоизлучающая антенна, достигая температуры на несколько градусов ниже окружающего воздуха и обеспечивая двигатель необходимым перепадом температур.

Ночные эксперименты, которые продолжались в течение года, показали, что даже простая конструкция способна генерировать около 400 милливатт механической мощности с квадратного метра поверхности. Этой энергии достаточно, чтобы вращать небольшой вентилятор или приводить в действие компактный электродвигатель. Исследователи также продемонстрировали возможность получения электричества, присоединив к устройству миниатюрный

генератор.

Наибольший энергетический эффект достигается в регионах с низкой влажностью, ясным небом и минимальной облачностью — условиях, при которых радиационное охлаждение особенно эффективно. Такие параметры характерны для пустынных и высокогорных районов, но технология может применяться и в более умеренных широтах при оптимизации материалов и конструкции.

Перспективы использования устройства связаны не столько с крупной энергетикой, сколько с распределёнными системами, где требуется небольшая, но стабильная мощность. К таким задачам относятся вентиляция теплиц, охлаждение складских помещений, управление микроклиматом в автономных зданиях, питание маломощных сенсоров окружающей среды. В отличие от солнечных панелей, устройство работает именно ночью, что делает его естественным дополнением к существующим возобновляемым технологиям без необходимости накопления энергии.

Новая разработка показывает, что ночное небо — не только источник охлаждения, но и доступный энергетический ресурс, который долгое время оставался недооценённым. Совмещение простого теплового двигателя и радиационного охлаждения открывает новое направление в создании автономных систем, способных работать в любое время суток и в самых удалённых регионах.

**Ссылка:** «Генерация механической энергии с использованием окружающего излучения Земли» [DOI: 10.1126/sciadv.adw6833](https://doi.org/10.1126/sciadv.adw6833).