

Разгадана 50-летняя тайна земных недр: ученые обнаружили "текущие" твердые породы

Дата публикации: 16.06.2025

Группа ученых из ETH Zurich под руководством профессора Мотохико Мураками совершила революционное открытие, объяснив 50-летнюю загадку сейсмической аномалии в слое D" на границе мантии и ядра Земли. Используя инновационные лабораторные эксперименты и компьютерное моделирование, исследователи доказали, что на глубине 2700-3000 км твердые горные породы демонстрируют уникальное свойство медленного течения, выравнивая кристаллы постперовскита и создавая условия для ускорения сейсмических волн.

Ключевые аспекты открытия: Экспериментальное подтверждение фазового перехода **перовскита** в постперовскит при экстремальных условиях (135 ГПа, 2500°C). Обнаружение ориентационного упорядочивания кристаллов под действием горизонтальных мантийных течений. Воспроизведение в лаборатории скачка скорости сейсмических волн, наблюдаемого в природных условиях. Доказательство конвекции твердых пород в нижней мантии

Исследование, опубликованное в Communications Earth & Environment, объясняет давнюю аномалию, когда сейсмические волны от землетрясений внезапно ускоряются на 5-7% при прохождении через слой D". Ученые установили, что этот эффект возникает благодаря особой ориентации кристаллов постперовскита, которые выстраиваются под действием медленных (1-10 см/год) горизонтальных течений в твердой мантии.

"Это открытие меняет наше понимание динамики земных недр, — поясняет профессор Мураками. — Мы фактически обнаружили "конвейерную ленту", которая переносит тепло от ядра к поверхности, управляя вулканической активностью и движением континентов". Особое значение имеет тот факт, что течение происходит именно в твердом состоянии — ранее считалось, что подобные процессы возможны только в расплавленных породах.

Методологический прорыв стал возможен благодаря уникальной экспериментальной установке ETH Zurich, способной воспроизводить условия, существующие на границе ядра (давление до 140 ГПа, что в 1.4 млн раз превышает атмосферное). Исследователи использовали алмазные наковальни и лазерный нагрев в сочетании с ультразвуковыми измерениями, чтобы отследить изменения скорости волн в реальном времени.

Перспективы исследования: Создание новых моделей теплопереноса в мантии. Уточнение механизмов генерации магнитного поля. Прогнозирование долгосрочной тектонической активности. Понимание эволюции ранней Земли

Это открытие открывает новую главу в геофизике, позволяя по-новому взглянуть на процессы, формирующие нашу планету на протяжении миллиардов лет. Как отмечают исследователи, следующий шаг — создание трехмерной карты мантийных течений, которая поможет объяснить неравномерное распределение вулканов и землетрясений на поверхности Земли.

Ссылка: «Текстура постперовскитной фазы контролирует характеристики сейсмического разрыва D» DOI: [10.1038/s43247-025-02383-1](https://doi.org/10.1038/s43247-025-02383-1).