

Землетрясение в Японии сдвинуло страну дважды: ученые обнаружили неожиданный удар из глубин Земли



Дата публикации: 19.06.2026

Одно из самых разрушительных землетрясений XXI века продолжает преподносить ученым сюрпризы спустя многие годы после катастрофы. Новое исследование показало, что знаменитое землетрясение магнитудой 9,0 у побережья японского региона Тохоку в марте 2011 года не только вызвало мощное цунами и тысячи афтершоков, но и привело к ранее неизвестному геофизическому явлению. Оказалось, что часть колоссальной энергии землетрясения совершила путешествие к ядру Земли и обратно, вызвав дополнительное смещение тектонических плит и изменив положение японского архипелага.

Открытие было сделано группой геофизиков под руководством Сунён Пака из Чикагского университета. Результаты исследования опубликованы в престижном научном журнале Science и уже привлекли внимание специалистов по всему миру, поскольку могут изменить представления о поведении крупнейших землетрясений планеты.

Землетрясение Тохоку 11 марта 2011 года стало одним из самых мощных за всю историю инструментальных наблюдений. Его магнитуда достигла 9,0, а вызванное им цунами привело к гибели около 20 тысяч человек и спровоцировало аварию на атомной электростанции «Фукусима-1». Благодаря густой сети современных сейсмических и GPS-станций это событие оказалось одним из наиболее подробно зафиксированных в истории науки.

Именно высокая плотность наблюдательных станций позволила исследователям спустя годы обнаружить странную аномалию в данных. Примерно через 15-16 минут после основного толчка GPS-приемники по всей территории Японии зарегистрировали дополнительное синхронное смещение земной поверхности на восток. На первый взгляд подобное движение должно было быть связано с очередным афтершоком, однако никаких землетрясений в этот момент зарегистрировано не было.

Особенно удивительным оказалось то, что сигнал был зафиксирован практически одновременно на огромной территории страны. Обычно локальные геологические процессы вызывают смещения лишь в ограниченной области, тогда как в данном случае эффект наблюдался на расстоянии тысяч километров.

Ученые начали искать возможные объяснения. Были рассмотрены различные версии, включая подводные оползни, медленные движения разломов и локальные деформации земной коры. Однако ни одна из этих гипотез не могла объяснить синхронность события и его масштаб.

В результате анализа исследователи пришли к выводу, что причиной стала гигантская сейсмическая волна, возникшая во время основного землетрясения. Эта волна распространилась через внутренние слои планеты на глубину почти 3000 километров, достигла внешнего ядра Земли и затем отразилась обратно к поверхности.

Внешнее ядро представляет собой огромный слой расплавленного железа и никеля, окружающий твердое внутреннее ядро. Именно движение этого жидкого металла создает магнитное поле нашей планеты. До настоящего времени ученым было известно, что сейсмические волны способны проходить через мантию и взаимодействовать с ядром. Однако считалось, что подобные процессы не оказывают заметного влияния на тектонические структуры у поверхности.

Новое исследование показало обратное. После отражения от границы ядра волна вернулась в область Японии и вызвала дополнительное движение вдоль нескольких крупных тектонических границ. В результате архипелаг сместился еще на несколько миллиметров восточнее уже после завершения основной фазы землетрясения.

По расчетам ученых, путь волны к ядру и обратно составил около 5800 километров в каждом направлении. Все путешествие заняло приблизительно четверть часа. Несмотря на сравнительно небольшую величину смещения — до шести миллиметров, сам факт такого процесса имеет огромное научное значение.

Особый интерес представляет масштаб явления. Исследователи подсчитали, что область, охваченная этим вторичным тектоническим событием, достигала примерно 3000 километров в длину. Это делает его крупнейшим из когда-либо зарегистрированных сейсмических процессов подобного типа.

Кроме того, впервые было зафиксировано одновременное воздействие на несколько независимых границ тектонических плит. В районе Японии сходятся четыре крупные литосферные плиты: Тихоокеанская, Охотская, Филиппинская и Евразийская. Именно сложность этой тектонической конфигурации делает регион одним из самых сейсмоопасных на планете.

По мнению исследователей, первоначальное землетрясение могло значительно ослабить напряженные участки разломов. Когда отраженная от ядра волна вернулась к поверхности, она получила возможность повторно активировать уже нарушенные тектонические структуры и спровоцировать дополнительное движение плит.

Это открытие имеет важное значение не только для фундаментальной науки, но и для оценки сейсмических рисков. До сих пор считалось, что основные последствия землетрясения связаны непосредственно с первичным разрывом пород и последующими афтершоками. Теперь становится очевидно, что в некоторых случаях энергия крупных землетрясений может продолжать воздействовать на тектонические структуры даже после завершения основных сотрясений.

Исследование также демонстрирует, насколько мало человечество пока знает о внутренних процессах Земли. Несмотря на десятилетия наблюдений и развитие современных технологий, крупнейшие землетрясения продолжают раскрывать новые механизмы взаимодействия между ядром, мантией и земной корой.

Полученные данные могут привести к пересмотру существующих моделей распространения сейсмической энергии. Возможно, аналогичные процессы происходили и во время других крупнейших землетрясений прошлого, однако оставались незамеченными из-за недостатка высокоточных измерений.

Основные выводы исследования: мощные сейсмические волны способны достигать ядра Земли и возвращаться обратно; отраженные волны могут

вызывать дополнительное смещение тектонических плит; землетрясение Тохоку 2011 года привело к вторичному смещению Японии примерно на шесть миллиметров; зафиксированное событие стало крупнейшим по площади сейсмическим процессом подобного типа; открытие указывает на существование ранее неизвестного механизма сейсмической опасности.

Новая работа показывает, что последствия сильнейших землетрясений могут быть значительно сложнее, чем предполагалось ранее. Даже после того как основные толчки затихают, энергия катастрофического события может продолжать путешествовать через глубины планеты, возвращаясь к поверхности и вновь изменяя облик Земли.

Ссылка: «Сдвиг, вызванный ScS-фактором, на границах меганадвигов после землетрясения Тохоку- Оки магнитудой 9,0 в 2011 году» DOI: [10.1126/science.aec4190](https://doi.org/10.1126/science.aec4190).