

## Мантия в движении: как гигантская подземная волна под Аппалачами меняет геологическую карту США

Дата публикации: 04.08.2025

В глубинах под древними горами Аппалачами ученые обнаружили гигантскую горячую структуру, скрытую в мантийной оболочке Земли. Объект длиной около 400 километров — Североаппалачская аномалия — медленно, но неуклонно движется на юг, в сторону мегаполисов восточного побережья США. Это открытие полностью меняет научное представление о геологической стабильности региона, который десятилетиями считался «спящим» с точки зрения тектонической активности.

Исследование, проведённое международной группой геофизиков с помощью сейсмической томографии, позволило рассмотреть недра под штатами Мэн, Вермонт, Массачусетс, Коннектикут и Нью-Гэмпшир, выявив области с пониженной скоростью сейсмических волн — признак более горячей, менее плотной породы. Удивительно, что этот подземный аномальный очаг не связан ни с вулканами, ни с границами тектонических плит. Согласно расчётам, он перемещается со скоростью около 20 километров за миллион лет и может достичь региона Нью-Йорка примерно через 15 миллионов лет.

С точки зрения геофизики, такая структура напоминает подземную волну, образованную процессом неустойчивости Рэлея-Тейлора. Когда миллионы лет назад континент Северной Америки отделился от Европы, тяжелые участки мантии начали погружаться вниз, вытесняя более лёгкий и горячий материал вверх. Эта циркуляция создала цепь структур в мантии, каждая из которых медленно перемещается вглубь материка. Такие процессы ранее наблюдались только рядом с активными разломами или вблизи вулканических зон. Однако Восточное побережье не относится к числу тектонически активных территорий, что делает обнаружение особенно неожиданным.

Геологи предполагают, что Североаппалачская аномалия может быть лишь частью гораздо более обширной цепной реакции. Сходные «мантийные капли» были ранее зафиксированы южнее — в Пенсильвании, Вирджинии и Западной Вирджинии. Центральная Аппалачская аномалия, вероятно, является более древним «отпрыском» той же динамической системы и возникла примерно 135 миллионов лет назад.

Эти глубинные процессы играют важную роль в формировании земной коры, подъёме горных массивов и перераспределении тепла внутри планеты. Несмотря

на отсутствие прямой угрозы, ученые подчеркивают важность понимания подобных структур: мантийные волны влияют на сейсмическую устойчивость регионов, могут формировать новые геологические образования и объяснять старые — такие как горные хребты, появившиеся в так называемых «спокойных» зонах.

Открытие Североаппалачской аномалии также может объяснить относительно низкую сейсмическую активность на северо-востоке США. Более горячая и мягкая мантия эффективно гасит тектоническое напряжение, предотвращая резкие смещения. Однако такие зоны нестабильности могут в перспективе способствовать формированию новых разломов и перераспределению внутренних напряжений.

Интересно, что в отличие от лавовых камер или магматических очагов, эти «волны мантии» движутся с поистине геологической скоростью. Их динамика в сотни раз медленнее любых поверхностных процессов, но именно они определяют облик планеты на масштабах миллионов лет.

Исследование подчеркивает важность долгосрочного наблюдения и разработки более точных моделей недр Земли. Пока сейсмологические данные из таких регионов, как Ньюфаундленд или север Канады, остаются фрагментарными, полная картина глобального мантийного конвейера ещё не сложена. Но каждый шаг в этом направлении помогает по-новому взглянуть на то, как формировалась география континентов и что ждёт их в будущем.

Таким образом, гигантская капля расплавленной породы,двигающаяся вглубь востока США, представляет собой не только захватывающее геологическое явление, но и ключ к пониманию медленных, но мощных процессов, формирующих облик Земли на протяжении всей её истории.