

Учёные наблюдают разрушение земной коры у северо-запада Тихого океана: зона субдукции Каскадия умирает

Дата публикации: 13.10.2025

На северо-западе Тихого океана, у побережья Канады, происходит редчайшее геологическое явление, которое учёные сравнивают с «гибелью тектонической системы». Зона субдукции Каскадия — один из самых мощных геодинамических регионов планеты — постепенно распадается. Международная группа геофизиков впервые получила сейсмические изображения столь высокого разрешения, что смогла наблюдать, как океанические плиты буквально разрываются на части. Эти данные позволяют понять, как со временем прекращают своё существование тектонические двигатели Земли.

Зона субдукции — это место, где одна тектоническая плита уходит под другую, погружаясь в мантию. Такие области лежат в основе глобальной тектоники: они вызывают землетрясения, формируют горные цепи и возвращают кору обратно в недра планеты. Но, как оказалось, даже эти гигантские структуры не вечны. Если бы зоны субдукции не разрушались, континенты в конечном итоге столкнулись бы в одну суперконтинентальную массу, уничтожив океаны и нарушив геологический баланс.

Новые данные, опубликованные в журнале *Science Advances*, свидетельствуют о том, что у побережья острова Ванкувер плиты Хуан-де-Фука и Эксплорер начали распадаться, теряя целостность. Вместо единого блока учёные наблюдают серию микроплит, которые постепенно отделяются друг от друга. Этот процесс демонстрирует, как тектонические системы не исчезают внезапно, а медленно «умирают» в течение миллионов лет.

В рамках проекта CASIE21 (Cascadia Seismic Imaging Experiment), финансируемого Национальным научным фондом США, исследователи использовали сейсмическое зондирование с помощью отражённых волн. На борту исследовательского судна Marcus G. Langseth команда учёных послала мощные акустические импульсы в толщу океана, а затем регистрировала отражённые сигналы с помощью длинной цепочки гидрофонов. Эта методика позволила получить трёхмерную модель литосферы региона с беспрецедентной точностью.

Сейсмические данные показали, что плита Хуан-де-Фука буквально «расползается». На глубине около пяти километров выявлены огромные разломы и зоны ослабления, где тектонический материал уже начал смещаться.

Один из таких разломов протянулся на 75 километров и разделил плиту на активные и неактивные участки. Там, где сейсмическая активность исчезла, учёные полагают, что участок уже полностью откололся — своеобразная «мёртвая зона» в живом теле литосферы.

Этот процесс разрушения происходит поэтапно. Вместо внезапного обвала всей плиты, она «отслаивается» постепенно, образуя новые границы. Геофизики называют это эпизодическим или пофазным завершением субдукции. Каждый разлом работает как естественные ножницы: он пересекает плиту и позволяет одной её части отделиться, образуя самостоятельную микроплиту. С течением времени таких микроплит становится всё больше, а крупная плита теряет механический импульс и постепенно перестаёт погружаться.

Учёные сравнивают этот процесс с замедлением поезда, идущего под уклон: сначала он движется с огромной скоростью, но, теряя вагоны один за другим, постепенно останавливается. То же происходит и с зонами субдукции — каждый отделившийся фрагмент замедляет движение, пока вся система не замирает.

Разрушение зоны Каскадии имеет важные последствия не только для понимания геологической эволюции Земли, но и для оценки сейсмической опасности региона. Хотя этот процесс длится миллионы лет, он влияет на распределение напряжений в земной коре и формирование новых зон землетрясений. Сейсмическая активность в регионе уже неоднородна: одни участки демонстрируют мощные толчки, другие остаются удивительно тихими.

Кроме того, по мере того как плиты разрушаются, на их границах возникают «окна» — участки, через которые мантия поднимается ближе к поверхности. Такие области становятся очагами вулканической активности. Это может объяснить вспышки вулканизма, зафиксированные вдоль побережья Северной Америки, а также аномальные магматические зоны в других частях света. Подобные явления наблюдаются, например, у берегов Нижней Калифорнии, где сохранились окаменевшие микроплиты — остатки древней плиты Фараллон.

Новые данные подтверждают гипотезу, что многие загадочные фрагменты тектонических плит на Земле — не случайные обломки, а следы некогда существовавших и «умерших» зон субдукции. Они представляют собой своего рода геологические окаменелости, фиксирующие момент, когда тектонический цикл завершался и начинался заново.

Исследователи отмечают, что наблюдения за Каскадией — уникальная возможность изучить процесс гибели зоны субдукции в реальном времени. Это поможет не только понять прошлое планеты, но и уточнить прогнозы будущей активности. Хотя в масштабах человеческой жизни эти изменения кажутся едва

заметными, понимание их механизма позволяет лучше моделировать риски мощных землетрясений и цунами, которые всё ещё угрожают регионам северо-западного побережья Тихого океана.

Таким образом, Каскадия становится своеобразной «природной лабораторией» геологической эволюции Земли. Здесь, на глубинах под островом Ванкувер, разворачивается медленная, но грандиозная драма: земная кора буквально перестраивается, а старые тектонические механизмы уступают место новым. В будущем подобные процессы могут изменить очертания континентов, рельеф океанического дна и даже баланс тепловых потоков внутри планеты.

Ученые считают, что наблюдение за этим распадом поможет создать более точные модели тектонических процессов, проливающие свет на то, как живёт и стареет наша планета. Ведь под тихими водами Тихого океана сейчас происходит одно из самых фундаментальных событий геологической истории Земли — постепенная смерть тектонической плиты.

Ссылка: «Разрыв плиты и сегментированное прекращение субдукции, вызванные трансформной тектоникой» DOI: [10.1126/sciadv.ady8347](https://doi.org/10.1126/sciadv.ady8347).