

## На дне мирового океана нашли 73 неизвестных вулкана: искусственный интеллект помог раскрыть скрытую угрозу



Дата публикации: 09.07.2026

Под поверхностью Мирового океана скрывается один из самых малоизученных регионов нашей планеты. Несмотря на стремительное развитие спутниковых технологий, глубоководных аппаратов и океанографических исследований, большая часть океанического дна до сих пор исследована значительно хуже, чем поверхность Луны или Марса. Именно поэтому многие крупные геологические структуры остаются неизвестными науке.

Новое международное исследование показывает, что под толщей воды могут скрываться десятки крупных вулканов, существование которых ранее даже не предполагалось. Используя алгоритм искусственного интеллекта, ученые обнаружили 73 вероятные вулканические кальдеры, которые ранее отсутствовали в геологических каталогах. Если дальнейшие исследования подтвердят результаты работы, количество известных подводных кальдер увеличится более чем в три раза.

Работа опубликована в журнале Nature Communications Earth & Environment и уже рассматривается специалистами как один из крупнейших прорывов последних лет в области морской геологии и вулканологии.

Интересно, что алгоритм, позволивший сделать открытие, первоначально создавался вовсе не для исследования Земли. Его разрабатывали для поиска ударных кратеров на поверхности Марса. Благодаря способности распознавать характерные кольцевые структуры на сложных рельефах исследователи решили адаптировать систему для анализа топографических карт океанического дна.

Такой подход оказался весьма эффективным. Компьютер автоматически обработал огромные массивы батиметрических данных, выявляя структуры, напоминающие вулканические кальдеры — гигантские впадины, возникающие после разрушительных извержений.

Кальдера представляет собой не обычный вулканический кратер. Она формируется после особенно мощного извержения, когда огромный объем магмы покидает подземную магматическую камеру. Лишившись опоры, верхняя часть вулкана обрушивается внутрь, образуя многокилометровую впадину. Диаметр таких структур может достигать нескольких десятков километров.

Именно подобные кальдеры часто являются следами наиболее масштабных вулканических катастроф в истории Земли.

Хотя большинство обнаруженных объектов, вероятно, давно утратили активность, некоторые из них могут относиться к потенциально действующим вулканическим системам. Это делает их особенно важными для дальнейшего изучения.

По словам исследователей, сегодня на морском дне размещается огромное количество жизненно важной инфраструктуры. Через океаны проходят сотни тысяч километров волоконно-оптических кабелей, обеспечивающих работу мирового интернета, международной связи и финансовых систем. Здесь же располагаются нефтегазовые платформы, трубопроводы, энергетические коммуникации и элементы будущих морских энергетических комплексов.

Любая неожиданная вулканическая активность способна привести не только к локальным разрушениям, но и вызвать серьезные экономические последствия, нарушив работу глобальных коммуникаций.

Особую опасность представляют мощные подводные извержения, сопровождающиеся образованием цунами. Именно подобное событие произошло в январе 2022 года во время извержения вулкана Хунга-Тонга — Хунга-Хаапай в южной части Тихого океана.

Это извержение стало одним из самых мощных за всю историю современных инструментальных наблюдений. Высвободившаяся энергия во много раз превысила мощность атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму. Ударная волна несколько раз обогнула Землю, достигла верхних слоев атмосферы и была зарегистрирована даже на границе космического пространства.

Извержение вызвало масштабное цунами, отдельные волны которого достигали десятков метров в высоту. Последствия ощущались на огромных расстояниях, а волны добрались даже до побережья Южной Америки.

Подобные события наглядно демонстрируют, насколько важно заранее знать расположение потенциально опасных подводных вулканических систем.

Для поиска кальдер исследователи обработали цифровые карты рельефа морского дна практически по всему Мировому океану. Первоначально алгоритм обнаружил более 87 тысяч объектов, которые теоретически могли оказаться кальдерами.

Однако последующий анализ позволил постепенно исключить подавляющее большинство ложных совпадений. После нескольких этапов проверки число наиболее вероятных кандидатов сократилось до 78 структур.

Пять из них уже были известны ученым ранее, а оставшиеся 73 ранее не фигурировали в научной литературе и геологических базах данных.

Полученные результаты позволили лучше понять закономерности распределения подводного вулканизма.

Часть кальдер располагается вдоль срединно-океанических хребтов — гигантских подводных горных цепей, где происходит образование новой океанической коры. Именно здесь тектонические плиты постепенно расходятся, позволяя магме подниматься из глубин мантии.

Другие структуры обнаружены в вулканических дугах, возникающих в зонах субдукции — областях, где одна литосферная плита погружается под другую. Такие районы относятся к наиболее активным в геологическом отношении и являются местами формирования многих современных вулканов.

Особенно интересным оказалось обнаружение большого количества кальдер внутри самих тектонических плит, вдали от их активных границ. Подобные внутриплитные вулканы изучены значительно хуже и могут свидетельствовать о существовании сложных процессов, происходящих глубоко внутри Земли.

Исследователи предполагают, что часть таких кальдер образовалась миллионы лет назад возле срединно-океанических хребтов, после чего вместе с

движущимися литосферными плитами постепенно переместилась на тысячи километров от места своего возникновения.

Однако некоторые внутриплитные кальдеры могут оказаться сравнительно молодыми и потенциально сохранять признаки вулканической активности.

Пока ученые не могут определить, какие именно из обнаруженных объектов способны извергнуться в обозримом будущем. Для этого потребуется проведение детальных океанографических экспедиций, геофизических измерений, анализа тепловых потоков, химического состава морской воды и сейсмического мониторинга.

Тем не менее специалисты уже выделили группу из семи кальдер, расположенных преимущественно в районах активных зон субдукции. Именно эти объекты считаются наиболее перспективными для дальнейших исследований, поскольку вероятность сохранения магматической активности здесь выше, чем у большинства остальных структур.

Авторы подчеркивают, что многие найденные кальдеры, вероятнее всего, давно потухли и могут не проявлять никакой активности уже сотни тысяч или даже миллионы лет. Однако без детального изучения окончательные выводы сделать невозможно.

Особую ценность представляет сам метод поиска. Использование искусственного интеллекта позволяет анализировать огромные объемы геологических данных за считанные часы — задача, которая при ручной обработке потребовала бы многих лет работы.

Подобные алгоритмы уже начинают активно применяться в геологии, планетологии, климатологии и океанографии. Они помогают обнаруживать структуры, которые человеческий глаз легко пропускает среди сложного природного рельефа.

Исследователи рассчитывают, что дальнейшее совершенствование алгоритмов позволит обнаружить еще больше скрытых вулканических систем на морском дне. Это поможет создать наиболее полную карту подводного вулканизма Земли, лучше понять геологическую эволюцию океанов и повысить безопасность морской инфраструктуры.

Открытие также напоминает, насколько мало человечество знает о собственной планете. Несмотря на развитие современных технологий, огромные пространства океанического дна продолжают хранить множество геологических тайн. Новые методы анализа данных и искусственный интеллект постепенно помогают раскрывать эти загадки, открывая неизвестные ранее вулканы, горные

системы и следы древних процессов, которые миллионы лет формировали облик Земли.