

Коллапс Атлантической циркуляции может оказаться уже неизбежным: новое исследование оценило риск климатической точки невозврата



Дата публикации: 11.07.2026

Одно из важнейших океанических течений планеты может приблизиться к опасной точке невозврата. Согласно новому исследованию, Атлантическая меридиональная опрокидывающая циркуляция (АМОК), которая играет ключевую роль в перераспределении тепла по Земле, уже сегодня может находиться на пути к необратимому коллапсу. Авторы работы пришли к выводу, что даже при быстром сокращении выбросов парниковых газов вероятность того, что этот процесс уже запущен, составляет около 23%, а при наиболее оптимистичном сценарии снижается лишь до 10%. Если же человечество не сможет выйти на углеродную нейтральность до конца XXI века, риск возрастает примерно до 80%.

АМОК представляет собой гигантскую систему океанической циркуляции, которую нередко называют «глобальным океаническим конвейером». Она переносит теплые поверхностные воды из тропической Атлантики к берегам Европы, а затем охлажденная и более плотная вода опускается в глубину

Северной Атлантики, формируя обратное течение. Благодаря этому механизму Западная Европа имеет значительно более мягкий климат, чем другие регионы на тех же широтах, а мировой океан эффективно перераспределяет тепло, углерод и питательные вещества.

Главный двигатель этой системы находится в северной части Атлантического океана, рядом с Гренландией. Здесь холодная соленая вода становится настолько плотной, что опускается на большую глубину, создавая непрерывную циркуляцию. Однако изменение климата постепенно нарушает этот механизм. Из-за ускоренного таяния ледников Гренландии в океан поступают огромные объемы пресной воды, которые снижают соленость поверхности. Менее соленая вода оказывается легче и хуже погружается вниз, ослабляя весь циркуляционный цикл.

Наблюдения показывают, что с середины XX века скорость АМОК уже уменьшилась примерно на 15%. Хотя система пока продолжает функционировать, многие климатологи считают ее одной из наиболее уязвимых глобальных «точек перелома» — состояний, после которых даже прекращение внешнего воздействия уже не способно вернуть систему в прежнее равновесие.

В новом исследовании ученые смоделировали 21 возможный сценарий развития событий, учитывая различные темпы сокращения выбросов парниковых газов и скорость таяния ледникового щита Гренландии. Во всех расчетах предполагалось, что после достижения максимального уровня выбросов миру потребуется около 35 лет, чтобы полностью перейти к нулевым выбросам углекислого газа. Затем исследователи оценивали вероятность того, окажется ли система океанической циркуляции уже обреченной на разрушение.

Даже самый благоприятный вариант, при котором глобальные выбросы достигают пика уже в ближайшее время, а вклад таяния Гренландии в повышение уровня моря оказывается минимальным, не исключает опасности полностью. Вероятность необратимого коллапса в этом случае оценивается примерно в 10%.

Однако большинство современных моделей предполагают более интенсивное таяние ледников. Если уровень моря к 2100 году повысится примерно на 27 сантиметров только за счет Гренландии, вероятность того, что АМОК уже пересекла критический порог, увеличивается примерно до 23%, даже если сокращение выбросов начнется немедленно.

Наиболее тревожный сценарий связан с дальнейшим откладыванием климатических мер. Если глобальная экономика не сможет достичь углеродной нейтральности до конца столетия, вероятность необратимого разрушения

циркуляции возрастает примерно до 80%.

При этом ученые подчеркивают важную особенность подобных процессов. Между моментом прохождения точки невозврата и фактическим коллапсом системы может пройти несколько десятилетий. Согласно моделированию, средняя задержка составляет около 84 лет. Это означает, что система способна внешне выглядеть стабильной, хотя внутренние механизмы уже ведут ее к неизбежному разрушению. В менее благоприятных сценариях этот период сокращается примерно до 57 лет.

Последствия возможного коллапса АМОК затронут практически весь земной климат. Наиболее заметные изменения ожидаются в Северной Атлантике и Европе. Несмотря на общее глобальное потепление, северо-запад Европы может столкнуться с резким похолоданием. По некоторым расчетам, самые холодные зимы в Великобритании станут в среднем примерно на 7 °С холоднее современных.

Одновременно в Южном полушарии ситуация будет развиваться противоположным образом. Температура над Антарктидой может повыситься более чем на 10 °С, что ускорит разрушение ледникового покрова и приведет к дополнительному росту уровня мирового океана.

Не менее серьезными окажутся изменения атмосферной циркуляции. Ослабление АМОК способно изменить траектории циклонов, увеличить интенсивность зимних штормов в некоторых районах Северной Атлантики и существенно перестроить распределение осадков. Особую тревогу вызывают возможные нарушения африканских и азиатских муссонов, от которых зависит водоснабжение и сельское хозяйство огромных регионов. Даже небольшие изменения режима осадков способны повлиять на производство продовольствия и затронуть сотни миллионов людей.

Кроме того, изменения океанической циркуляции могут серьезно отразиться на морских экосистемах. АМОК участвует в переносе кислорода и питательных веществ между различными слоями океана, поэтому ее ослабление может изменить распределение планктона, рыбных ресурсов и других морских организмов. Это создаст дополнительные риски для мирового рыболовства и прибрежной экономики.

Исследователи также обращают внимание на признаки, которые могут свидетельствовать о постепенной потере устойчивости системы. Среди них — дальнейшее снижение интенсивности циркуляции, уменьшение объема воды, переносимой Гольфстримом, смещение его траектории, аномальное потепление северной части Атлантики и появление устойчивых участков так называемого

«холодного пятна» к югу от Гренландии, которое многие климатологи рассматривают как возможный индикатор ослабления глубинной циркуляции.

При этом авторы подчеркивают, что результаты пока основаны на математическом моделировании и не означают, что коллапс уже неизбежно произошел. Подобные исследования позволяют оценить вероятность развития различных сценариев, но не дают точной даты возможного переломного момента. Сложность заключается в том, что климатическая система Земли включает множество взаимосвязанных процессов, а поведение океанических течений зависит от большого числа факторов, включая температуру атмосферы, объемы пресной воды, ветровую циркуляцию и состояние морского льда.

Главный вывод исследования заключается в том, что время становится критически важным фактором. Чем раньше удастся сократить глобальные выбросы парниковых газов и замедлить потепление, тем выше вероятность избежать пересечения опасного порога устойчивости. Даже если часть изменений уже необратима, снижение темпов изменения климата способно существенно уменьшить масштаб будущих последствий.

История АМОК показывает, насколько тесно связаны между собой океан, атмосфера, ледники и жизнь на континентах. Изменение одного элемента климатической системы способно запустить цепочку процессов, последствия которых будут ощущаться далеко за пределами Северной Атлантики. Именно поэтому исследования подобных климатических «точек перелома» сегодня становятся одним из важнейших направлений современной науки, позволяя лучше понять пределы устойчивости нашей планеты и оценить риски, которые несет продолжающееся глобальное потепление.