

КЛИМАТ: жарче, суше, непредсказуемее

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Климат: жарче, суше, непредсказуемое

Ташкент 2026

Подготовлено и издано при финансовой поддержке проекта «Региональные механизмы для низкоуглеродной и климатоустойчивой трансформации взаимосвязи энергии, воды и земли в Центральной Азии», реализуемого ОЭСР, НИЦ МКВК и ЕЭК ООН за счет средств Федерального министерства окружающей среды, борьбы с изменением климата, охраны природы и ядерной безопасности (BMUKN) в рамках Международной климатической инициативы (IKI)

Содержание

Оценки и прогнозы	5
Что произойдет, если остановится Гольфстрим?	5
Управление Конгресса США: глобальное потепление предотвратит 2,5 миллиона смертей американцев	11
Климатологи нанесли на карту регионы, где ускоряется потепление	13
Факторы воздействия.....	16
Август 2026 года стал самым жарким месяцем в истории наблюдений.....	16
Глобальное потепление образовало замкнутый круг.....	18
Таяние Гренландии может повышать риск жары и мощных штормов в Европе	20
Арктические реки разрушают берега в 10 раз быстрее, чем считалось	21
К 2100 году более 40% территории Земли может превратиться в засушливые земли	23
Горные растения вымирают быстрее, чем кажется: климат срабатывает с задержкой.....	25
Разнообразие деревьев помогает лесам переживать климатические экстремумы	27
Гренландия и Антарктида за 45 лет потеряли 11,3 трлн тонн льда.....	28
Средиземное море нагревается и становится солонее с возрастающей скоростью	30
Глобальное потепление ослабляет климатическую связь между Индийским и Тихим океанами	31
Из-за глобального потепления количество водяного пара достигло рекорда	32
Круговорот воды на Земле вышел из равновесия – и вот чем это грозит	33

К февралю 2027 года Эль-Ниньо может унести жизни 450 тысяч человек	35
Выбросы, связанные со 178 производителями топлива и цемента, будут влиять на климат столетиями	36
Тепловые волны на суше стали начинаться раньше и заканчиваться позже	37
Глобальное озеленение нарушило стабильность в засушливых зонах планеты	38
«Ржавление» сотен рек на Аляске увязали с глобальным потеплением.....	42
Ученые зафиксировали потерю 12 триллионов тонн льда в Гренландии и Антарктиде за 47 лет	44
Глобальное потепление ускоряется волнами: одни регионы ощущают изменения раньше других	45
Дно океанов оказывает удивительно сильное влияние на климат	46
Атмосфера Земли стала менее пыльной, и это усиливает потепление	48
Технологии.....	50
В Нидерландах запущен крупнейший в Европе проект по улавливанию CO ₂	50
Искусственный интеллект начал потреблять больше энергии, чем экономить при борьбе с климатом.....	52
На Аляске испытали дроны для искусственного увеличения осадков	53
От странной идеи к официальной повестке: почему геоинженерию обсуждают всерьез.....	54
Дождевая вода на крышах может помочь городам переживать жару	58

Оценки и прогнозы

Что произойдет, если остановится Гольфстрим?¹

Если «остановить Гольфстрим», он вовсе не исчезнет. Течение, которое большинство людей представляет себе под этим названием, – лишь видимая часть гораздо более масштабной системы, известной как Атлантическая меридиональная опрокидывающая циркуляция (АМОЦ). Она переносит теплую воду на север у поверхности океана, а холодную возвращает на юг в глубинных слоях.

Эта гигантская система переносит количество тепла, сопоставимое с выработкой примерно миллиона электростанций. Именно благодаря этому дополнительному теплу северо-запад Европы сохраняет мягкий климат, несмотря на свое северное положение.

По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), в XXI веке АМОЦ, скорее всего, ослабеет. При этом эксперты со средней степенью уверенности считают, что до 2100 года ее полного коллапса не произойдет. Тем не менее ученые продолжают моделировать сценарий полной остановки циркуляции. Причина проста: последствия такого события далеко не ограничились бы Европой. Они затронули бы восточное побережье США, индийский муссон, осадки в Западной Африке и пассаты над Тихим океаном.

Важно подчеркнуть: все описанные ниже эффекты являются результатами климатического моделирования, а не прогнозом будущего. И многие из них оказываются совсем не такими, какими можно было бы ожидать.

Северо-западная Европа станет значительно холоднее

Великобритания, Ирландия, Скандинавия и другие районы северо-западной Европы получают огромное климатическое преимущество благодаря теплу, которое океанические течения переносят в Северную Атлантику. Если значительная часть этого переноса прекратится, температурная карта региона резко изменится.

В высокорисковом сценарии, опубликованном британской Метеорологической службой в 2025 году, коллапс АМОЦ способен привести к

¹ Источник: <https://naked-science.ru/community/1214002> Опубликовано 12.09.2026

снижению температуры в Великобритании примерно на 5°C по сравнению с тем климатом, который сформировался бы при сохранении циркуляции. Здесь важно понимать, с чем именно сравнивается эта цифра. Парниковое потепление при этом никуда не исчезнет. Поэтому будущая Британия теоретически может оказаться теплее современной – и одновременно примерно на 5°C холоднее, чем была бы при нормально функционирующей АМОЦ.

К сходному выводу пришло исследование, опубликованное в прошлом году в журнале *Geophysical Research Letters* группой под руководством Рене ван Вестена. Используя климатическую модель *Community Earth System Model*, ученые показали, что резкое ослабление АМОЦ способно вызвать выраженное похолодание в северо-западной Европе даже при глобальном потеплении примерно на 2°C или менее.

Наиболее сильные изменения наблюдались зимой. Во внутренних районах региона, расположенных дальше к востоку, эффект был слабее, тогда как территории, непосредственно прилегающие к Северной Атлантике, реагировали наиболее резко.

В результате Европа могла бы столкнуться с необычайным климатическим контрастом: парниковые газы продолжали бы повышать среднюю глобальную температуру, тогда как ослабление переноса атлантического тепла толкало бы климат одного из регионов мира в совершенно противоположную сторону.

Зимние холода могут стать гораздо сильнее

Средняя температура, однако, не отражает самого поразительного последствия для Европы. В экспериментах ван Вестена 2025 года после значительного ослабления АМОЦ усиливались экстремальные зимние холода и заметно возрастали колебания температуры от дня ко дню.

Большую роль здесь играл морской лед. В сценарии без дополнительного парникового потепления зимний лед распространялся значительно дальше на юг по Северной Атлантике, достигая примерно 50-й параллели. Покрытая льдом вода отдает гораздо меньше тепла в атмосферу, что дополнительно усиливает охлаждение прилегающих территорий.

Глобальное потепление меняет масштаб этого эффекта. В моделях с умеренным потеплением морской лед оставался севернее, а европейская аномалия холода становилась слабее – хотя и не исчезала полностью. Таким образом, момент возможного коллапса АМОЦ имеет огромное значение. Одно и то же нарушение циркуляции может привести к совершенно разным европейским зимам в зависимости от того, насколько сильно к то-

му времени успеет потеплеть планета. Кроме того, зимняя погода станет более непредсказуемой. Исследование 2025 года показало усиление кратковременных температурных колебаний на фоне роста активности штормов в Северной Атлантике.

Будущая зима в северо-западной Европе может поэтому сочетать более низкую среднюю температуру с резкими скачками между различными воздушными массами. Это будет не просто возвращение к суровым зимам прошлого. Скорее возникнет совершенно новое климатическое состояние, сформированное одновременно глобальным потеплением, расширением морского льда и радикальным изменением температурной структуры Атлантики.

Европа столкнется с усилением засух

Изменения европейского режима осадков отличаются удивительной устойчивостью в современных экспериментах с коллапсом АМОЦ.

В исследовании 2025 года, опубликованном в Hydrology and Earth System Sciences, ученые смоделировали климат при коллапсе АМОЦ с помощью Community Earth System Model. Во всех рассмотренных сценариях Европа становилась суше.

В условиях, близких к доиндустриальному климату, основным фактором было сокращение количества осадков. При сочетании коллапса с глобальным потеплением дополнительную влагу из почвы и растительности забирало усиление потенциальной испаряемости, что приводило к еще более выраженной сезонной засухе.

Британская Метеорологическая служба получила столь же серьезный результат для Великобритании: согласно ее сценарию развития событий, опубликованному в 2025 году, летние осадки в стране могут сократиться вплоть до 40%.

Реки и водохранилища будут менее надежно пополняться в теплый сезон, а почвы могут входить в осень с гораздо большим дефицитом влаги.

Особенно важно сочетание двух факторов – уменьшения осадков и усиления испарения. Даже относительно небольшое снижение годового количества дождей способно привести к гораздо более серьезной сельскохозяйственной засухе, если летом вода будет исчезать из почвы быстрее.

Тропический пояс дождей над Атлантикой сместится на юг

Коллапс АМОЦ в далекой северной части Атлантики способен приблизить дождливую зону к экватору, поскольку циркуляция переносит

тепло между полушариями. Если океан перестанет в прежних объемах переносить тепло на север, Северное полушарие станет относительно холоднее Южного. Тропические осадки обычно смещаются в сторону более теплого полушария. Поэтому климатические модели предсказывают смещение атлантической части Межтропической зоны конвергенции на юг.

МГЭИК с высокой степенью уверенности связывает значительное ослабление АМОЦ с сокращением летних осадков в Сахеле. Это особенно важно для Сенегала, Мали, Буркина-Фасо, Нигера и соседних стран, где значительная часть годовых осадков выпадает за сравнительно короткий летний сезон.

Смещение тропического пояса дождей меняет место, где атлантическая влага сходится и выпадает в виде осадков. Поэтому одни районы к югу от прежнего положения дождевого пояса могут получить больше влаги, тогда как северные тропические территории – меньше. Таким образом, речь идет не столько о равномерном высыхании тропиков, сколько о перемещении одной из крупнейших дождевых систем Земли.

Южноазиатский муссон может ослабнуть

Индия находится за тысячи километров от Северной Атлантики, однако ее летний муссон реагирует на тот же дисбаланс температур между полушариями.

МГЭИК со средней степенью уверенности прогнозирует сокращение летних осадков в Южной Азии при значительном ослаблении АМОЦ.

Охлаждение Северного полушария изменяет атмосферное давление и ослабляет смещение тропической зоны дождей на север, которое играет важную роль в формировании муссона.

Однако региональные последствия гораздо сложнее одной цифры, выраженной в процентах осадков.

Климатические модели могут показывать уменьшение количества дождей над Индией, одновременно меняя характер переноса влаги над Бенгальским заливом. Горы, береговая линия и уже существующие муссонные ветры перераспределяют эту влагу, поэтому соседние регионы способны получить совершенно разные результаты. Причем изменения будут происходить именно в тот сезон, когда Южная Азия получает значительную часть годового запаса воды.

Сельское хозяйство Индии, Пакистана, Бангладеш и Непала тесно связано с временем прихода и характером муссона, а летние дожди наполняют водохранилища, из которых вода поступает в течение последующих

сухих месяцев. Поэтому ослабление или смещение муссона способно серьезно повлиять на водоснабжение даже в тех районах, где общее годовое количество осадков не сократится катастрофически.

Уровень моря поднимется у северо-восточного побережья Северной Америки

Бостон, Нью-Йорк и другие населенные пункты северо-восточного побережья Северной Америки столкнутся с эффектом АМОЦ, который практически не связан с таянием льда.

Атлантические течения поддерживают различия в уровне поверхности моря в западной части Северной Атлантики. Когда эти течения ослабевают, вода перераспределяется, и уровень моря у побережья повышается.

МГЭИК со средней степенью уверенности считает, что значительное ослабление АМОЦ приведет к дополнительному региональному повышению уровня моря вдоль северо-восточного побережья Северной Америки.

Климатические модели также стабильно показывают особенно сильное динамическое повышение уровня моря примерно в районе 40-й параллели.

Зимние штормы в Северной Европе могут стать сильнее или происходить чаще

Штормы в Северной Атлантике получают энергию благодаря резким температурным контрастам.

Коллапс АМОЦ создает особенно сильный контраст: северная часть океана охлаждается, тогда как расположенные южнее районы остаются относительно теплыми.

Исследование ван Вестена 2025 года показало усиление активности штормовых траекторий в Северной Атлантике после коллапса, сопровождавшееся гораздо более значительными суточными колебаниями температуры в Европе.

Сценарий для Великобритании, подготовленный Метеорологической службой в 2025 году, также предполагает увеличение частоты зимних штормов. МГЭИК со средней степенью уверенности связывает значительное ослабление АМОЦ с ростом штормовой активности в Северной Европе. При этом важна не только сила штормов, но и изменение их траекторий. Даже небольшое смещение может направить основной поток циклонов к одному побережью, оставив другое относительно в стороне.

Количество планктона в Северной Атлантике может резко сократиться

Некоторые из наиболее важных изменений будут практически незаметны с берега. В эксперименте, опубликованном в 2005 году в журнале *Nature*, океанограф Андреас Шмиттнер смоделировал нарушение атлантической циркуляции и обнаружил, что биомасса планктона в Северной Атлантике может сократиться более чем вдвое.

Причина носит физический характер. Зимой верхний перемешиваемый слой океана становился мельче, из-за чего поверхностные воды сильнее изолировались от глубинного резервуара питательных веществ, который обычно обеспечивает их пополнение.

Фитопланктон составляет основу продуктивности значительной части морской пищевой цепи. Поэтому столь масштабное сокращение не может остаться исключительно микроскопическим явлением.

Модель Шмиттнера также показала примерно 20-процентное снижение глобальной биологической продуктивности океана.

Современные климатические модели дают разные оценки масштабов этого эффекта, и эксперимент 2005 года, разумеется, не может рассматриваться как точный прогноз будущего коллапса. Однако сам механизм остается достаточно убедительным: МГЭИК со средней степенью уверенности ожидает снижения биологической продуктивности Северной Атлантики при значительном ослаблении АМОЦ.

Последствия для рыболовства будут различаться в зависимости от вида. В некоторых районах может расшириться ареал холодноводных видов, тогда как сокращение планктонной продукции приведет к дефициту пищи в других местах. Одновременно будут смещаться температурные границы и океанические течения, которые многие виды используют во время нереста и миграций. Таким образом, экосистемы Северной Атлантики могут подвергнуться масштабной перестройке сразу под воздействием нескольких факторов, причем доступность питательных веществ станет не менее важным фактором, чем температура воды.

Пассаты над Тихим океаном могут усилиться

Атлантическому и Тихому океанам вовсе не обязательно иметь прямое океаническое течение между собой, чтобы изменения в одном бассейне отразились на другом. Эксперимент, опубликованный в 2022 году в *Nature Climate Change*, показал, что коллапс АМОЦ приводит к накопле-

нию избыточного тепла в тропической части Южной Атлантики. Это тепло усиливает конвекцию в атмосфере и запускает цепочку изменений атмосферного давления в тропических широтах. В результате пассаты над Тихим океаном ускоряются, а циркуляция Уокера усиливается.

Циркуляция Уокера представляет собой масштабную систему атмосферного движения с востока на запад вдоль экваториальной части Тихого океана. Ее интенсивность влияет на характер тропических осадков и на океанические процессы, связанные с явлениями Эль-Ниньо и Ла-Нинья.

В эксперименте с коллапсом АМОЦ атмосферная реакция распространялась также на Индийский океан, Южную Атлантику и район моря Амундсена у берегов Антарктиды. Это яркий пример климатической теле-связи – явления, при котором изменения в одном регионе планеты вызывают последствия за тысячи километров от него.

Механизм здесь вполне конкретен: тепло, оставшееся в одном океаническом бассейне, меняет характер тропической конвекции и грозовой активности; эти процессы перестраивают атмосферное давление в огромном регионе, а вслед за ним меняются и ветры – уже в тысячах километров от первоначального источника возмущения.

Управление Конгресса США: глобальное потепление предотвратит 2,5 миллиона смертей американцев²

Управление Конгресса США по бюджету подготовило доклад о последствиях глобального потепления. Первыми из всех государственных органов в истории оно спрогнозировало серьезное снижение смертности из-за потепления климата. Это идет наперекор многолетней традиции полного игнорирования официальными документами давно известного в науке факта подавления избыточной смертности из-за роста глобальных температур.

Кровь человека при падении температур серьезно повышает свою вязкость, сосуды склонны сужаться. Такое сочетание не только повышает типичное среднее давление зимой, но и поднимает вероятность инфарктов и инсультов – основных причин смертности в нашу эпоху. Как отмечал Naked Science, ученые уже десятки лет назад пришли к выводу, что именно

² Источник: <https://naked-science.ru/article/climate/poteplenie-predotvratit-25> Опубликовано 19.09.2026

холод – самый важный фактор окружающей среды, ведущий к гибели людей. Скажем, для Великобритании цифра ежегодной избыточной смертности от холода – 60 тысяч человек в год, а для мира в целом – 4,59 миллиона.

Однако в силу многолетней установки на борьбу с глобальным потеплением все эти факты из научных работ никогда не озвучивались государственными органами ни на Западе, ни в России, где холодная смертность также существует. Более того: в большинстве стран мира даже научных работ об общей холодной смертности либо нет (Россия, хотя по данным Росстата она не должна быть ниже 48 тысяч в год), либо они показывают холодную смертность ниже разницы между смертностью после самого теплого месяца (когда смертность минимальна) и после всех остальных (в США), что технически крайне сомнительно и выглядит как серьезный недоучет реальных смертей.

Теперь Управление Конгресса США по бюджету, первым из официальных органов любой страны мира, частично учло подобные научные данные в своем новом докладе. Авторы доклада отметили, что по мере потепления происходит адаптация к нему: люди активнее используют кондиционеры и так далее. Учтя это, они попробовали оценить, как изменится количество смертей в Штатах из-за потепления через полвека – к 2075 году.

У них получилось, что для людей, охваченных программой Medicare, снижение смертности составит 2,5 миллиона за следующие 45 лет – в 2030-2075 годах. Это означает падение количества смертей примерно на 50 тысяч в год. Учитывая, что эффекты потепления в 2075 году будут намного выше, чем в 2026-м, ясно, что ближе к концу периода цифра снижения смертности из-за потепления будет значительно больше 50 тысяч, а прямо сейчас – меньше 50 тысяч.

Наибольшая часть этой разницы приходится на уменьшение смертности в тех частях США, что имеют самый теплый климат. Как отмечают авторы доклада, потепление снижает смертность именно в теплых зонах сильнее, чем в холодных. Это происходит потому, что люди в теплых штатах плохо адаптированы к холоду, и смертность в холодные дни там поднимается намного сильнее, чем в северных штатах – даже если «холодный день» сводится к суткам с легким морозом.

В итоге, по докладу, смертность к 2075 году должна упасть на 121 случай на 100 тысяч владельцев Medicare. Причем в холодных зонах снижение будет едва десяток смертей на 100 тысяч человек, поступивших в больницы, а вот в жарких – достигнет 400 смертей на 100 тысяч. Общая

экономия бюджетных средств из-за снижения тяжести состояния населения, поступающего в больницы, оценивается в 55 миллиардов долларов.

Разумеется, доклад имеет ограничения: например, он рассчитывает, что в США будет идти адаптация населения к более теплему климату. То есть что негативный эффект жары будет снижен установкой кондиционеров, индивидуальной адаптацией людей (например, тот, кто теплее одевается, слабее повышает вязкость крови в нелетние месяцы). В принципе, демографические данные по США показывают, что определенная адаптация уже произошла. Это повышает шансы на то, что она будет наблюдаться и в будущем, но гарантировать такой результат нельзя.

Подавляющее большинство людей с Medicare в США старше 65 лет, и они наиболее уязвимы к холодовой смертности, поскольку их сердечно-сосудистая система в среднем в худшем состоянии, чем у тех, кто моложе. В то же время, доклад Управления не оценивает общее снижение смертности американцев, которых численно куда больше, чем граждан с Medicare. Сходные процессы должны наблюдаться и для пожилых людей в других странах мира, в том числе нашей. Между 2000 и 2019 годом общая температурная смертность в мире упала на 166 тысяч случаев в год, то есть подобный процесс уже не только теория, но и вполне наблюдаемая практика.

Климатологи нанесли на карту регионы, где ускоряется потепление³

Глобальное потепление происходит неравномерно на планете – где-то среднегодовые температуры растут быстрее, где-то медленнее, а Южный океан – вообще остывает. Климатологи взялись изучить более полную картину – и измерили скорость потепления в разных краях мира, результатами чего поделились в журнале Nature Communications.

«Мы хотели составить более четкую, регион за регионом, картину, где потепление действительно ускоряется – и когда это началось. Наше исследование показывает, что региональные ускорения возникали отдельными волнами, а время их начала варьируется от 1980-х до 2010-х годов в зависимости от географической области», – пояснила гидролог Клоди Больё из Калифорнийского университета в Санта-Крузе, ведущий автор статьи.

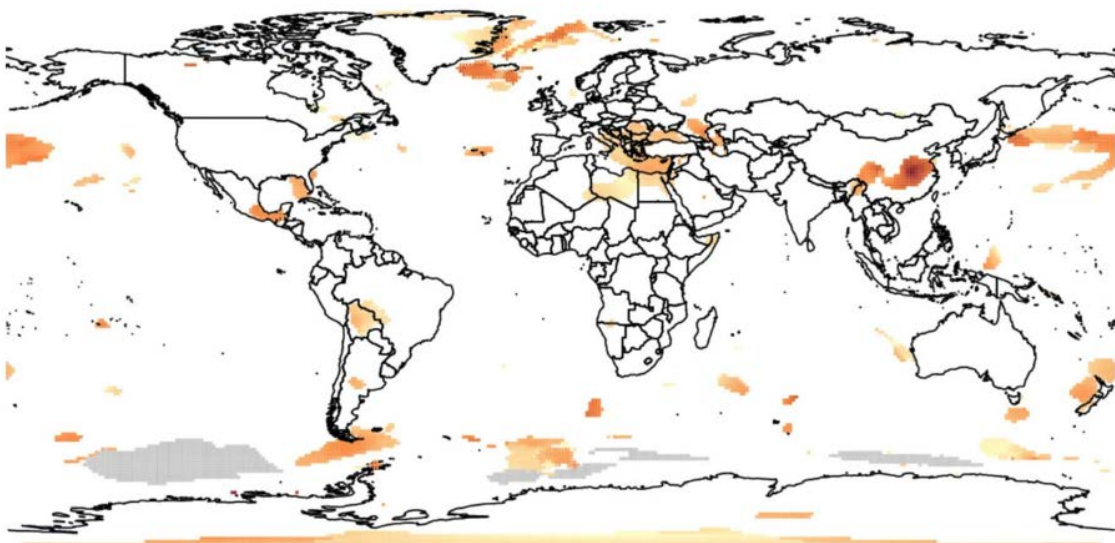
³ Источник: https://naukatv.ru/news/klimatologi_nanesli_na_kartu_regiony_gde_uskoryaetsya_poteplenie
Опубликовано 23.09.2026

Исследователи проанализировали несколько наборов наблюдательных данных о приповерхностной температуре за 1970–2024 годы и нанесли их на карту мира, разбив ее на множество ячеек.

Самый главный – и внушающий изрядный оптимизм – результат: глобальное потепление в целом пока не ускоряется. Лавинообразный рост температур охватил не более 4–10% мира.

Кроме того, выяснилось, что динамика потепления весьма неравномерна – рост температуры сегодня ускоряется в одних регионах, завтра – в других, более того, тренд может и измениться – хотя это скорее исключение.

Самые поздние ускорения наиболее выражены в средних широтах Северного полушария, таких как юго-восток Китая (в пять раз) и Мексиканский залив (в десять). Потепление ускоряется также в восточном Средиземноморье, Боливии, на севере Тихого океана и в Новой Зеландии.



Показаны области, где ускорение потепления было самым резким

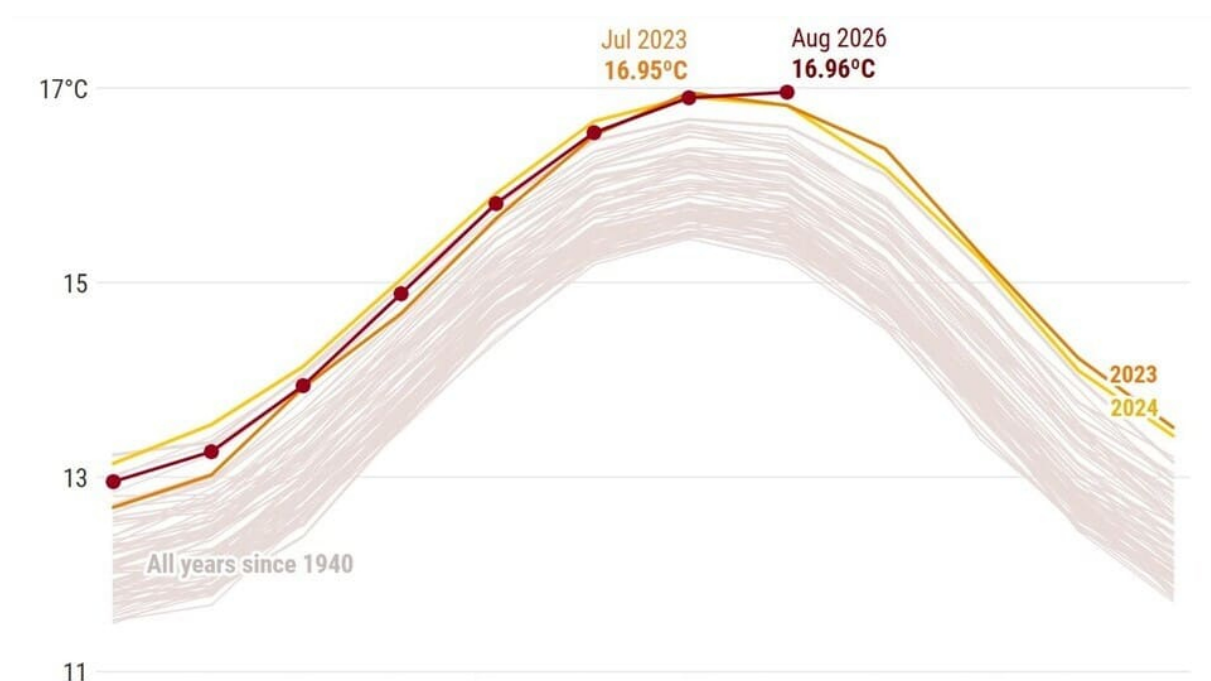
Исследование преследовало сугубо статистические цели – и все же авторы рассмотрели возможные причины выявленных тенденций. В Китае, например, ускорение потепления совпало по времени с резким снижением выбросов диоксида серы на угольных электростанциях. Как бы то ни было, для точного определения физических механизмов за каждым региональным ускорением требуются дальнейшие исследования.

Одно из ключевых последствий ускорения потепления – смещение базового уровня для частоты и интенсивности экстремальных явлений, таких как волны жары. Любое локальное увеличение скорости потепления может привести к непропорциональному росту вероятности рекордных событий.

Факторы воздействия

Август 2026 года стал самым жарким месяцем в истории наблюдений⁴

В августе 2026 года средняя температура воздуха в мире составила 16,96 градуса Цельсия. Таким образом, этот месяц стал самым жарким месяцем за всю историю наблюдений. Предыдущий рекорд принадлежал июлю 2023 года: тогда средняя температура воздуха составила 16,95 градуса Цельсия. Кроме того, в августе зафиксирована максимальная средне-суточная температура поверхности Мирового океана (за пределами полярных регионов): 21,11 градуса Цельсия. Об этом сообщается в пресс-релизе службы «Коперник».



Средняя мировая температура воздуха составляет около 14 градусов Цельсия. Однако она быстро увеличивается из-за антропогенного изменения климата, которое вызвано в первую очередь сжиганием ископаемого топлива. Этот процесс идет неравномерно. Некоторые месяцы и годы могут быть рекордно жаркими, а другие – сравнительно прохладными.

⁴ Источник: <https://nplus1.ru/news/2026/09/10/august-2026-hottest-month> Опубликовано 10.09.2026

До недавнего времени самым жарким месяцем в истории наблюдений считался июль 2023 года. Тогда средняя температура воздуха достигла 16,95 градуса Цельсия. Но этот рекорд продержался недолго. Сотрудники службы мониторинга атмосферы «Коперник» зафиксировали, что в августе 2026 года средняя температура воздуха составила 16,96 градуса Цельсия. Период с июня по август 2026 года тоже стал самым теплым в истории, побив рекорд июня – августа 2024 года.

По оценкам специалистов, в августе 2026 года средняя температура превысила предполагаемый доиндустриальный (то есть характерный для 1850–1900 годов) уровень на 1,65 градуса Цельсия. Месяц стал первым с ноября 2025 года, когда планета нагрелась более чем на 1,5 градуса Цельсия относительно доиндустриального уровня.

Моря в августе 2026 года тоже были чрезвычайно теплыми. 22 августа среднесуточная температура поверхности воды во внеполярных частях Мирового океана (от 60 градусов северной широты до 60 градусов южной широты) достигла 21,11 градуса Цельсия. Это максимальное значение за всю историю наблюдений. Предыдущий рекорд установлен в марте 2024 года на уровне 21,09 градуса Цельсия. Рекордной или близкой к рекордной была и среднемесячная температура поверхности воды – хотя не все наборы данных подтверждают, что она достигла максимума за всю историю наблюдений.

Нагрев океана особенно сильно проявляется на востоке тропической части Тихого океана, где в июле 2026 года сформировался сильный (и потенциально один из самых сильных в истории наблюдений) Эль-Ниньо. Феномен усиливает эффект от антропогенного изменения климата, дополнительно повышая температуру воздуха и морей. Он приводит к стихийным бедствиям по всему миру, например, к усилению сезонных природных пожаров в Индонезии. По прогнозам, пик Эль-Ниньо придется на август – октябрь.

Сотрудники службы «Коперник» отдельно выделили ситуацию в Европе. В ее западной части лето 2026 года стало самым жарким в истории наблюдений. Средняя температура воздуха превысила средние значения за 1991–2020 годы на 2,54 градуса. Это намного выше рекорда 2003 года, когда аномалия составила 1,98 градуса Цельсия. При этом по всей Европе лето 2026 года стало третьим самым жарким после 2024 и 2022 годов.

Стойкие и интенсивные волны жары начали формироваться в Европе уже в мае 2026 года и продолжались до августа. Кроме того, значительная часть региона, включая Францию, Великобританию, Венгрию, Румынию и Сербию, столкнулась с экстремальной засухой, которая привела к сокращению речного стока до исключительно низких уровней. В частности, ре-

кордно обмелели Рейн, Дунай и Днепр. Сочетание жары и засухи привели к масштабным природным пожарам.

Климат ставит рекорды не только в летние, но и в зимние месяцы. Например, январь 2026 года стал пятым самым теплым январем за всю историю наблюдений. Хотя в Европе в течение этого месяца стояли холода, южное полушарие столкнулось с рекордной жарой.

Глобальное потепление образовало замкнутый круг⁵

Обратные связи, из-за которых экосистемы начинают выбрасывать больше углерода, усугубят климатический кризис, усилив глобальное потепление на 20–30% до конца нынешнего столетия. Таковы результаты расчетов климатологов, обнародованные в *Environmental Research Letters*.

Температуру повышают не только выбросы от сжигания ископаемого топлива. Потепление само порождает новое потепление. Например, более горячая атмосфера удерживает больше водяного пара, который задерживает больше тепла, а то тепло заставляет атмосферу удерживать еще больше водяного пара.

Климатические модели уже учитывают большинство подобных глобальных обратных связей и начали включать те из них, что нарушают запасы углерода в отдельных экосистемах. Но ни одна модель не охватывает все эти обратные связи сразу. Ученые показали, что спровоцированные человеком природные факторы нагреют планету дополнительно на 0,2–0,4 °C к 2100 году – вдобавок к как минимум 1–2 °C глобального потепления, которое и так ожидается к тому времени.

«Это означает, что порог в 1,5 °C мы перешагнем сильнее, чем думали, со всеми вытекающими последствиями», – предупреждает профессор Тим Лентон из Эксетерского университета.

В исследовании оценили совокупное влияние четырех таких обратных связей:

- жизнедеятельность микробов в тающей вечной мерзлоте;
- выбросы метана нагревающимися болотами и торфяниками;

⁵ Источник: https://naukatv.ru/news/globalnoe_poteplenie_obrazovalo_zamknutyj_krug Опубликовано 11.09.2026

- усиление выбросов метана из прудов и озер;
- лесные пожары.

«Нам нужно в полной мере учитывать все источники выбросов, которые способствуют потеплению, иначе мы будем планировать неправильное будущее. Эти выбросы выпадают из углеродных бюджетов, и мы адаптируемся к неверным целям», – объясняет биогеохимик Кристина Шедель из Центра климатических исследований Вудвелла, одна из авторов статьи.

Значительная часть этого дополнительного потепления уже неизбежна, показывает моделирование. В климатическом сценарии, где выбросы человека снижаются после 2050 года, природные обратные связи добавляют в среднем 0,4 °C потепления к 2100 году. И даже если начать снижать выбросы уже сейчас, прибавка за счет обратных связей достигнет 0,2 °C к концу века.

«Это дополнительное потепление будет расти вплоть до 2100 года... потому что между моментом выброса и моментом, когда проявляется его влияние на температуру, есть задержка», – подчеркивает исследовательница.

По ее мнению, эти результаты должны не ввергать в уныние, а побудить к удвоению усилий по сокращению выбросов. Пока они продолжают расти, а климат один за другим ставит антирекорды.

Новые выводы означают, что правительствам придется вкладывать еще больше в такие меры, как защитные дамбы, засухоустойчивые культуры и системы раннего предупреждения о климатических переломных точках, согласен Лентон.

«Превышение целевого порога 1,5 °C может произойти раньше и оказаться выше, чем мы надеялись, а значит, понадобится больше адаптационных мер, чтобы справиться с его последствиями», – заключает он.

Таяние Гренландии может повышать риск жары и мощных штормов в Европе⁶

Увеличение притока пресной воды из Гренландии в Северную Атлантику может менять температурную картину океана и тем самым создавать условия для продолжительной жары и сильных штормов в Европе. На такую возможную климатическую цепочку указывает новое исследование, сообщает «Earth.com».

Ученые изучили метеорологические наблюдения за период с 1950 по 2022 год. Выяснилось, что перед годами, когда над Европой особенно активно формировались устойчивые атмосферные гребни, сток из Гренландии в среднем превышал показатель для лет со слабой активностью таких систем на 81,6 млрд тонн.

Одновременно южнее Гренландии чаще наблюдалась необычно холодная и менее соленая поверхность океана, тогда как в расположенных дальше к югу районах вода оставалась сравнительно теплой. Исследователи предполагают, что дополнительная пресная вода может скапливаться сверху и мешать перемешиванию океанических слоев. В холодный сезон такой поверхностный слой способен интенсивнее отдавать тепло, усиливая температурный контраст в Северной Атлантике.

Изменения в океане, в свою очередь, могут отражаться на движении воздушных масс. Наблюдения показали связь такой температурной картины с повышенной циклонической активностью в восточной части Северной Атлантики. Перенос тепла и влаги этими системами способен поддерживать развитие областей высокого давления дальше к востоку – над Западной Европой. При их продолжительном существовании уменьшаются облачность и ветер, а суша и море сильнее нагреваются солнечными лучами.

Особенно заметно подобная ситуация проявилась летом 2022 года. С мая по июль над Западной Европой долго сохранялось высокое давление, а западная часть Средиземного моря пережила рекордно сильную как минимум с 1940 года морскую волну тепла. Температура поверхности воды местами отклонялась от нормы более чем на 3 °C.

18 августа того же года через регион прошла мощная грозовая система. На Корсике максимальный порыв ветра достиг 62,2 м/с. В результате непогоды погибли 12 человек, еще 106 пострадали.

⁶ Источник: <https://www.gismeteo.ru/news/nature/tajanie-grenlandii-mozhet-povyshat-risk-zhary-i-moshhnyh-shtormov-v-evrope/> Опубликовано 8.09.2026

Проверить влияние океанической обстановки исследователи попытались с помощью компьютерного моделирования. В серии экспериментов, где использовали фактическую картину температуры океана 2022 года, вероятность появления атмосферного гребня над Западной и Центральной Европой возрастала. Сходный результат получили и при моделировании условий, характерных для других лет с выраженными областями высокого давления.

При этом однозначной причинной связи между таянием Гренландии и конкретными экстремальными событиями ученые не установили. Естественная изменчивость климата также может существенно влиять на происходящее, поэтому большой объем талых вод сам по себе не означает, что вслед за ним обязательно возникнут европейская жара или разрушительный шторм.

Дополнительную неопределенность выявила проверка 53 климатических моделей проекта CMIP6. Им не удалось в полной мере воспроизвести изменения атмосферных гребней, обнаруженные в реальных наблюдениях. Среди возможных причин исследователи называют недостаточно точное описание поступления пресной воды из Гренландии, перемешивания океана и атмосферных процессов.

Авторы считают предложенный механизм перспективным для дальнейшего изучения, однако его значимость еще предстоит оценить по дополнительным наблюдениям и с помощью более совершенных климатических моделей. Пока работа представлена в виде препринта.

Арктические реки разрушают берега в 10 раз быстрее, чем считалось⁷

Реки Арктики реагируют на потепление гораздо активнее, чем предполагалось, и уже меняют ландшафт.

Долгое время считалось, что вечная мерзлота сдерживает эрозию почвы. Канадские климатологи выяснили, что это не так. При сезонном таянии арктические реки разрушают грунт в 10 раз быстрее, чем реки в умеренном климате. Исследование опубликовано в журнале *Communications Earth & Environment*.

⁷ Источник:

https://naukatv.ru/news/arkticheskie_reki_oprovergayut_predstavleniya_uchyonykh_o_tom_chto_oni_znali_ob_erozii Опубликовано 7.09.2026

Что показали эксперименты

Долгое время господствовала гипотеза, согласно которой лед, заполняющий поры в вечной мерзлоте, работает как цемент, надежно скрепляя песок, гальку и глину и тем самым препятствуя их смыву. Однако реальные замеры на реках канадского арктического архипелага показывали аномально быстрое появление новых русел. Чтобы разобраться в этом противоречии, ученые из Университета Саймона Фрейзера и Университета Британской Колумбии провели серию лабораторных опытов.

Для эксперимента был сконструирован прозрачный желоб с бортами из стекла длиной 120 сантиметров и шириной всего 2 сантиметра, установленный под наклоном. Вместо натурального речного гравия внутрь поместили стеклянные шарики одинакового диаметра. Когда воду пропускали над замерзшим слоем отложений, вынос частиц оказался в среднем в 10 раз выше, чем когда вода проходила над талым дном.

«Мы ожидали увидеть прямо противоположное, – признается эколог Йонас Эшенфельдер. – Эксперименты перезапускали снова и снова, пока руководитель не поверил цифрам».

Вторая серия опытов дала тот же самый результат. После этого ученые разработали математическую модель, описывающую движение шариков и водных потоков, а затем отправились на остров Девон в Канадской Арктике, чтобы проверить расчеты в природных условиях. Результаты полевых наблюдений совпали с лабораторными тестами

Почему в Арктике происходит эрозия почвы

Разрушение почвы в Арктике объясняется тем, как мерзлый грунт взаимодействует с талой водой. Ранней весной оттаивает только верхний слой почвы, а лежащая под ним многолетняя мерзлота остается водонепроницаемой. Талая вода не может уйти вглубь, поэтому растекается в стороны, увлекая с собой гораздо больше песка и ила, чем речной сток в умеренных широтах.

Полное промерзание почвы зимой действительно тормозит эрозию, однако короткого периода сезонного подтаивания достаточно, чтобы перекроить речное русло. Именно этот механизм объясняет, почему в высоких широтах так быстро появляются новые речные сети.

Арктика и глобальное потепление

Открытие канадских исследователей особенно важно сейчас, в эпоху масштабных климатических изменений. Сегодня таяние вечной мерзлоты ускоряется, и вместе с ней на глазах меняется и арктический ландшафт. Исследователи называют этот процесс «пробуждением». Появляются многочисленные водотоки, влияющие на экосистемы и инфраструктуру.

«Арктика становится критически значимым регионом с точки зрения экологии, но мы все еще плохо представляем, как она отреагирует на потепление, – говорит Эшенфельдер. – Наша работа помогает уменьшить этот пробел».

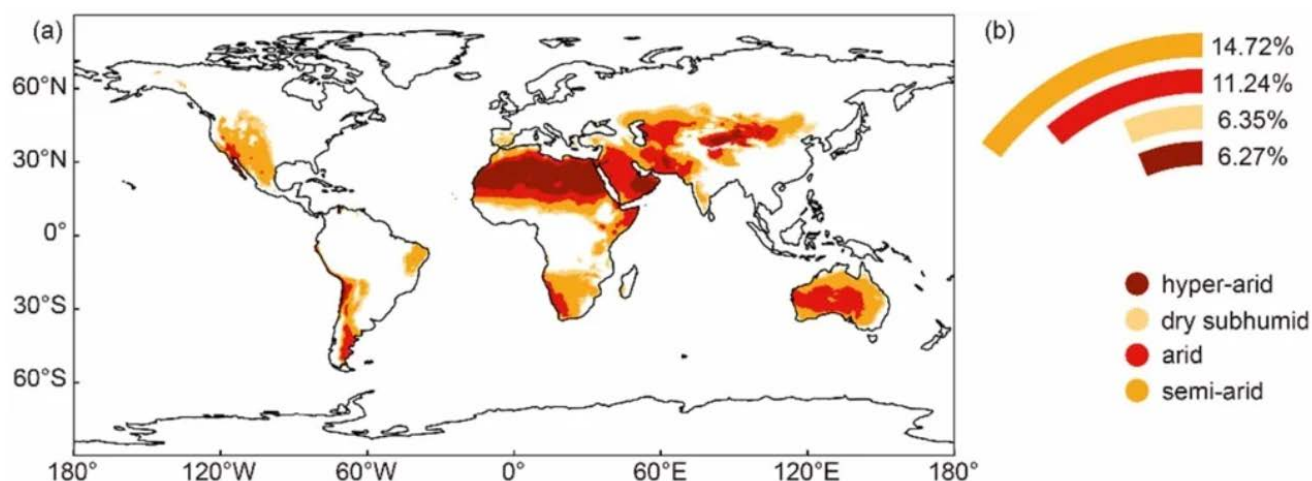
В дальнейшем ученые планируют организовать круглогодичный мониторинг рек Заполярья при разных температурах, чтобы детальнее описать механизм ускоренной эрозии.

К 2100 году более 40% территории Земли может превратиться в засушливые земли⁸

По мере потепления климата многие сухие регионы Земли становятся еще суше, и их границы постепенно расширяются, уничтожая растения, которые не выдерживают нехватки воды. Ученые предполагают, что к концу века такие засушливые территории могут занять более 40% всей суши планеты, исключая Антарктиду. Это создаст серьезные проблемы: ухудшится доступ к воде, пострадают экосистемы, усилится опустынивание, что затруднит устойчивое развитие во многих странах.

Засушливость определяют по соотношению осадков и потерь воды на испарение и транспирацию – процесс, при котором растения выделяют влагу через листья. Обычно считается, что чем выше испарение, тем суше климат. Однако новое исследование показало, что рост уровня углекислого газа (CO₂) в атмосфере может замедлить это расширение засух. Дело в том, что при высокой концентрации CO₂ у растений частично закрываются устьица – маленькие отверстия на листьях, через которые происходит транспирация. Из-за этого растения теряют меньше влаги, и общий уровень испарения снижается. Это, в свою очередь, уменьшает показатели засушливости, которые раньше рассчитывались без учета этого эффекта.

⁸ Источник: <https://hi-tech.mail.ru/news/155050-zemlya-sokhnet-k-2100-godu-bolee-40-sushi-v-zasushlivye-zony/> Опубликовано 8.09.2026



Распределение засушливых районов мира и связанных с ними климатических зон в период с 1994 по 2023 год

Ученые из Китайской академии лесного хозяйства использовали современные климатические модели и учли влияние CO_2 на испарение. По их данным, в период с 1994 по 2023 год засушливые зоны занимали около 38,6% суши. К концу века эта площадь может вырасти до 40,3%, в зависимости от того, как быстро будут расти выбросы парниковых газов. Наибольший рост ожидается в самых сухих регионах, например, в пустынях Северной Африки, на Ближнем Востоке, в Австралии и частях Бразилии. Особенно сильно пострадает Австралия – самый засушливый из населенных континентов, где климат станет еще суше.

Несмотря на то, что рост на 1,7% может показаться небольшим, он означает увеличение засушливых территорий примерно на 2,37 млн кв. км – это почти как добавить еще одну Австралию по размеру. Без учета влияния CO_2 прогнозы были бы еще мрачнее: некоторые старые оценки предсказывали, что к 2100 году засухи покроют до 56% суши. Благодаря учету нового механизма эти прогнозы скорректированы вниз, но ситуация остается тревожной. Результаты помогут лучше планировать адаптацию к изменению климата, особенно в уязвимых регионах.

Горные растения вымирают быстрее, чем кажется: климат срывает с задержкой⁹

Международная группа исследователей под руководством Йоханнеса Весели из Венского университета проанализировала данные многолетнего мониторинга, чтобы оценить масштабы потерь среди высокогорной флоры Европы. В рамках программы GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments) с 2001 по 2022 год на 62 вершинах, расположенных в 16 горных регионах Европы, проводились повторные учёты сосудистых растений. На каждой вершине исследование охватывало 16 постоянных квадратных площадок размером 1 на 1 метр, где фиксировали видовой состав и обилие каждого вида (процент проективного покрытия). Всего были обработаны данные с 896 таких участков, сообщает Science.

Масштабы и динамика локальных исчезновений

Результаты показали, что локальные исчезновения видов происходили в каждом из 3 периодов между учётами. В среднем от 11,1 до 15,7% видов, отмеченных на площадке в 1 учёт, не были обнаружены там во время следующего обследования. При этом темпы вымираний достоверно возрастали с каждым последующим учётом. Однако часть исчезновений носила временный характер: около 34% видов, пропавших с площадки во 2-м или 3-м учёте, появлялись вновь в более поздних обследованиях, что может быть связано как с естественными колебаниями популяций, так и с ошибками наблюдений.

Чтобы отделить реальные вымирания от случайных флуктуаций, учёные сравнили частоту переходов «присутствие-отсутствие-отсутствие» (вероятное истинное вымирание) и «присутствие-отсутствие-присутствие» (временное исчезновение). Оказалось, что за период наблюдений частота только 1-го типа переходов достоверно увеличилась на всех уровнях агрегации данных: на уровне отдельных площадок, вершин и горных регионов. Это подтверждает, что рост числа исчезновений – реальный экологический тренд, а не артефакт методики.

⁹ Источник: <https://ecoportal.su/news/view/133845.html> Опубликовано 10.09.2026

Роль потепления и предвестники вымирания

Ключевым фактором динамики стало потепление климата. Для каждой вершины исследователи рассчитали изменение средней температуры за 14 лет, предшествовавших учёту, относительно климатической нормы 1900–1950 годов. Модели показали прямую зависимость: с каждыми дополнительными 0,1 °С потепления доля исчезнувших видов возрастала в среднем на 1–1,6% в зависимости от уровня агрегации. Модель с температурой как предиктором объясняла значительно большую долю дисперсии в темпах вымираний, чем модель, использующая только время, – это подтверждает определяющую роль климатических изменений.

Важным предвестником локального исчезновения оказалось сокращение обилия вида. Анализ показал, что вероятность не обнаружить вид на площадке в 2022 году напрямую связана с тем, насколько сильно сократилось его проективное покрытие за предшествующие 7 или 14 лет. В общей сложности 57,6% всех исчезновений, зафиксированных в последнем учёте, были предварены снижением покрытия. Более того, количество траекторий монотонного снижения обилия, завершившихся вымиранием, в 2,5 раза превышало число таких траекторий, ожидаемое при случайном распределении значений, – это убедительно доказывает закономерность процесса.

Уязвимость видов и «долг вымирания»

Риск вымирания неравномерно распределён: виды оказывались более уязвимыми на участках, расположенных ближе к нижней (более тёплой) границе их высотного распространения. Для каждого наблюдения рассчитывали «относительный высотный ранг» – положение площадки относительно всего высотного диапазона вида. Положительные значения ранга (площадка у нижней границы ареала) коррелировали с достоверно более высокой вероятностью локального исчезновения. Кроме того, вымирания чаще происходили в сообществах с выраженной термофилизацией – сдвигом в сторону преобладания теплолюбивых видов. Это указывает на то, что исчезновения – часть масштабной перестройки экосистемы под влиянием климата.

Таким образом, рост видового богатства на горных вершинах (за счёт миграции видов с более низких высот) лишь маскирует потери коренных высокогорных видов. У этих видов почти нет возможностей компенсировать потери у нижнего края ареала расширением вверх – выше уже нет места. Ускоряющаяся динамика исчезновений может означать, что накопленный с 1980-х годов «долг вымирания» – последствия климатического сдвига – начинает оплачиваться прямо сейчас.

Разнообразие деревьев помогает лесам переживать климатические экстремумы¹⁰

Леса, в которых растет больше видов деревьев, лучше переносят сочетание экстремальной жары и нарушений водного режима – засухи или, наоборот, переувлажнения. К такому выводу пришли ученые, проанализировав данные 88 116 лесных участков в США за 2001–2020 годы.

Исследователи изучали не только то, насколько лес способен выдержать экстремальное воздействие, но и насколько хорошо он восстанавливается после него. Это важно, поскольку климатические экстремумы все чаще накладываются друг на друга: например, жара усиливает засуху, увеличивая испарение воды растениями и почвой. А сочетание жары с избыточной влажностью может приводить к переувлажнению почвы, нехватке кислорода для корней и их повреждению.

Во всех исследованных лесных участках в течение периода наблюдений хотя бы раз происходили такие комбинированные экстремальные события. После них леса в среднем хуже сохраняли продуктивность и медленнее восстанавливались, чем после отдельных климатических стрессов.

Но разнообразие деревьев заметно смягчало последствия. Участки, где росло больше видов, демонстрировали меньшее падение продуктивности во время экстремальных условий и более эффективное восстановление после них.

Ученые называют это своеобразной «биологической страховкой». Разные виды по-разному реагируют на жару, нехватку или избыток воды. Если один вид оказывается особенно уязвимым, другие могут продолжать расти и поддерживать работу экосистемы.

Исследование особенно важно для прогнозов углеродного цикла: устойчивость лесов к экстремальной погоде влияет на то, насколько долго они смогут продолжать поглощать и накапливать углерод. Авторы работы считают, что сохранение разнообразия видов деревьев должно учитываться при управлении лесами и их восстановлении.

Исследование опубликовано в журнале Nature Communications.

¹⁰ Источник: <https://ecosphere.press/2026/09/09/raznoobrazie-derevev-pomogaet-lesam-perezhivat-klimaticheskie-ekstremumy/> Опубликовано 9.09.2026

Гренландия и Антарктида за 45 лет потеряли 11,3 трлн тонн льда¹¹

Ледниковые щиты Гренландии и Антарктиды с 1979 по 2023 год потеряли в общей сложности 11,309 трлн тонн льда. В результате средний уровень Мирового океана поднялся на 31,4 миллиметра. К такому выводу пришла международная группа исследователей IMBIE, объединившая результаты спутниковых наблюдений за несколько десятилетий. Работа опубликована в журнале Scientific Data.

Итоговая оценка учитывает статистическую погрешность: объём потерь составил $11,309 \pm 0,565$ трлн тонн, а вклад в повышение уровня моря – $31,4 \pm 1,6$ миллиметра. Исследование охватывает 45-летний период, за который существуют сопоставимые данные по обоим ледниковым щитам.

При этом продолжительность рядов различается. Наблюдения за Гренландией начинаются в 1972 году, а за Антарктидой – в 1979. За весь доступный период с 1972 по 2023 год Гренландия потеряла $6,215 \pm 0,467$ трлн тонн льда. Потери Антарктиды с 1979 по 2023 год составили $4,780 \pm 0,513$ трлн тонн. Эти две величины нельзя напрямую складывать для сравнения с общим показателем 11,309 трлн тонн, поскольку они рассчитаны за разные периоды.

Авторы свели 42 независимые оценки, полученные на основе данных 27 спутниковых миссий. В исследование вошли 23 оценки состояния Гренландии и 19 оценок Антарктиды. Учёные сопоставили три основных типа измерений: изменение высоты и объёма ледяного покрова, изменение силы земного притяжения вследствие перераспределения массы и движение льда к побережью. Для отделения процессов на поверхности от движения ледников использовались региональные климатические модели.

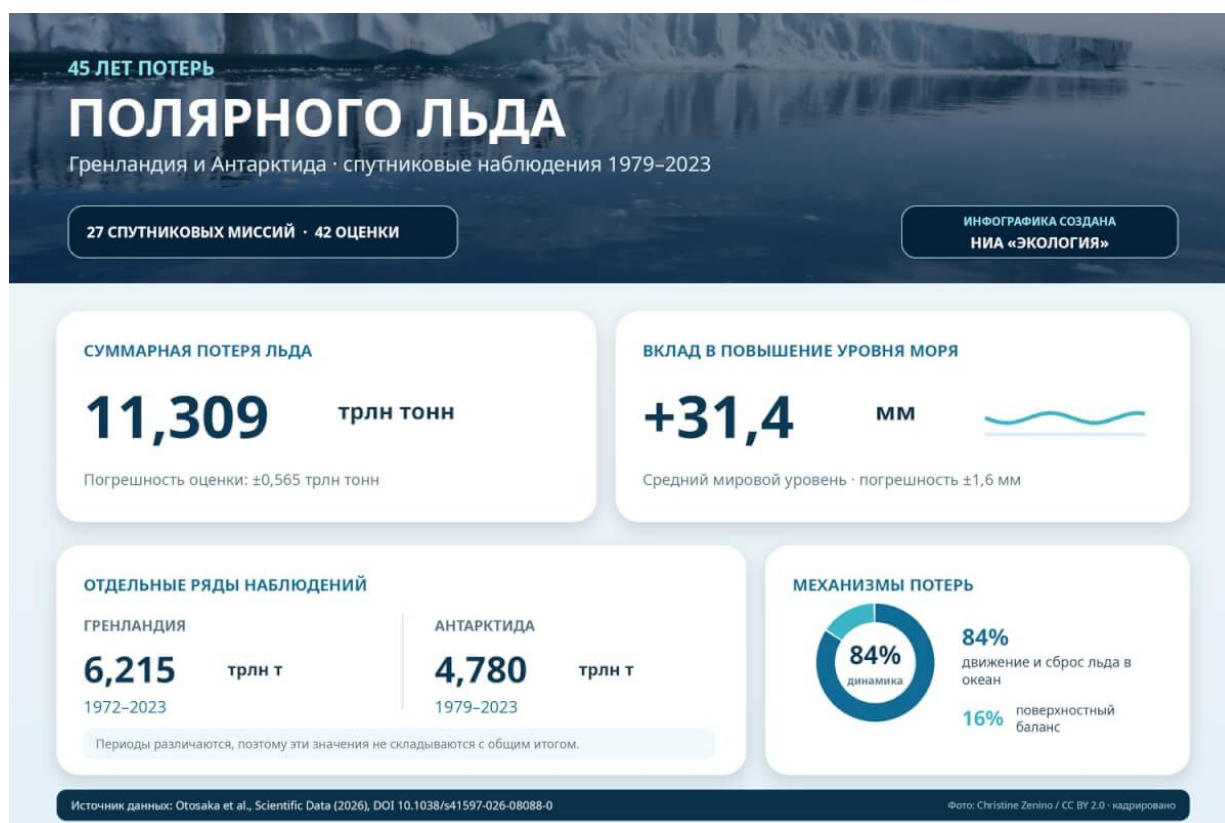
Около 84% совокупной потери массы связано с динамикой ледников. Лёд стал быстрее перемещаться из внутренних районов к океану, а его сброс превысил объёмы, восполняемые снегопадами. Оставшиеся 16% пришлось на изменение поверхностного баланса – соотношения между накоплением снега и потерями из-за таяния, стока талой воды, испарения и других процессов.

Соотношение этих факторов различается в двух полярных регионах. В Антарктиде весь зафиксированный за 45 лет отрицательный баланс исследователи связывают с динамическими потерями. Основной вклад внес-

¹¹ Источник: <https://nia.eco/2026/09/17/139213/> Опубликовано 17.09.2026

ла Западная Антарктида: средняя скорость её потерь выросла с 29 ± 7 млрд тонн в год в 1980-е до 163 ± 12 млрд тонн в год в 2010-е.

В Гренландии за период с 1972 по 2023 год на усиленный сброс льда пришлось 67% потерь, ещё 33% были связаны с ухудшением поверхностного баланса. В 1980-е годы ледниковый щит терял в среднем 60 ± 19 млрд тонн ежегодно, в 2000-е – уже 192 ± 19 млрд тонн, а в 2010-е – 264 ± 18 млрд тонн.



Инфографика: НИИ «Экология»

В последние четыре года исследуемого периода темпы сокращения снизились. В 2020–2023 годах Гренландия теряла в среднем 199 ± 29 млрд тонн в год: экстремального летнего таяния, характерного для предыдущего десятилетия, в этот период не наблюдалось. В Восточной Антарктиде обильные снегопады 2022 и 2023 годов привели к временному накоплению массы, которое частично компенсировало продолжающиеся потери на западе континента.

Исследователи не рассматривают это замедление как свидетельство восстановления ледниковых щитов. Данные показывают значительные межгодовые колебания, однако долгосрочный баланс Гренландии и Ан-

тарктиды остаётся отрицательным. С 1990-х годов темпы потерь заметно выросли, а два ледниковых щита сейчас обеспечивают почти четверть наблюдаемого повышения среднего уровня Мирового океана.

Соавтор исследования Эндрю Шеперд пояснил агентству Reuters, что каждый дополнительный сантиметр уровня моря увеличивает на 2–3 млн число людей, ежегодно подвергающихся риску прибрежных наводнений. Таким образом, связанные с потерей полярного льда 3,14 сантиметра имеют значение даже при том, что эта величина выглядит небольшой в глобальном масштабе.

Новый массив данных предназначен для уточнения моделей будущего повышения уровня моря. Именно реакция крупнейших ледниковых щитов на изменение температуры атмосферы и океана остаётся одним из главных источников неопределённости в долгосрочных прогнозах для прибрежных территорий.

Средиземное море нагревается и становится солонее с возрастающей скоростью¹²

Потепление и рост солёности Средиземного моря ускоряются, распространяясь в глубинные слои. Наиболее выраженные изменения обнаружены в центральной и восточной частях бассейна, особенно в Адриатике. К таким выводам пришли исследователи Института Руджера Бошковича Елена Терзич и Ивица Вилибич. Об их работе в журнале *Geophysical Research Letters* сообщил Американский геофизический союз.

Учёные объединили измерения температуры и солёности, выполненные исследовательскими судами и автономными поплавками за 75 лет. Это позволило проследить изменения по всему бассейну и на разных глубинах.

Максимальное ускорение потепления достигает 0,3°C за десятилетие на десятилетие. Показатель характеризует увеличение самой скорости нагрева: темп, выраженный в градусах за десять лет, со временем становится выше. Его нельзя трактовать как равномерное повышение температуры на 0,3°C каждые десять лет по всему морю.

Температура и солёность влияют на плотность воды в противоположных направлениях: нагрев снижает её, а накопление соли повышает. На

¹² Источник: <https://nia.eco/2026/09/16/139133/> Опубликовано 16.09.2026

большей части бассейна преобладает влияние потепления, затрудняющее перемешивание поверхностных и нижележащих вод.

В районах формирования плотных вод, прежде всего в Адриатике, увеличение солёности пока поддерживает их погружение. Однако опускающаяся вода теперь теплее и солонее, чем прежде, и переносит эти изменения в глубину.

Авторы намерены уточнить вклад атмосферных условий, испарения, осадков, речного стока и притока атлантической воды через Гибралтар. Следующий вопрос – насколько точно климатические модели воспроизводят обнаруженное ускорение.

Глобальное потепление ослабляет климатическую связь между Индийским и Тихим океанами¹³

Крупные извержения вулканов способны временно нарушать климатическую связь между тропическими районами Индийского и Тихого океанов. При этом современные изменения, по данным исследования Океанографического института Вудс-Хоул (WHOI), могут быть связаны с антропогенным потеплением и выбросами парниковых газов. Ученые сопоставили данные палеоклимата с результатами климатического моделирования. Для восстановления условий в двух океанах они изучили сведения, сохранившиеся в кораллах, годовичных кольцах деревьев и сталагмитах. Эти природные архивы позволили проследить изменения климата с начала XVII века.

Большую часть последних четырех столетий Индийский и Тихий океаны менялись согласованно. Однако в период с 1810 по 1850 год эта связь заметно ослабла. Исследователи связали произошедшее с серией мощных тропических извержений, которые снизили обычное влияние Тихого океана на климат Индийского океана. Компьютерные расчеты за тысячу лет подтвердили такую интерпретацию. Степень нарушения связи зависела как от силы извержений, так и от климатических условий, существовавших в тот момент. Соавтор работы Кэролайн Умменхофер назвала исследование одним из первых, где этот процесс изучался одновременно по историческим данным, современным наблюдениям и климатическим моделям.

¹³ Источник: <https://www.pogodaiklimat.ru/news/26621/> Опубликовано 14.09.2026

С 1980-х годов ученые фиксируют новое ослабление взаимосвязи между океанами. По словам ведущего автора Шона Вана, сопоставление современных наблюдений с палеоклиматическими сведениями показывает, что нынешние изменения являются необычными. Умменхофер отметила, что глобальное потепление и выбросы, вызванные деятельностью человека, теперь могут подавлять естественное влияние Тихого океана на Индийский. Результаты важны для климатического прогнозирования, поскольку взаимодействие океанов помогает оценивать будущие изменения осадков, температуры и атмосферной циркуляции. Если прежние связи ослабевают, прогнозы, основанные на исторических закономерностях, могут стать менее точными. Исследование опубликовано в журнале *Nature Communications*.

Из-за глобального потепления количество водяного пара достигло рекорда¹⁴

Содержание водяного пара в атмосфере Земли в августе достигло рекордных 27,35 килограмма на квадратный метр. Предыдущий максимум, установленный в июле 2024 года, был ниже на 0,04 кг/м². Этот показатель характеризует количество водяного пара в столбе атмосферы над квадратным метром земной поверхности. Его рассчитывают с использованием спутниковых наблюдений, данных метеорологических зондов и других источников, совмещенных с метеорологической моделью. По оценке одного из климатологов, разница с прежним рекордом эквивалентна примерно двадцати триллионам литров дополнительной воды.

Специалисты Copernicus считают, что рекордной влажности способствовало глобальное потепление. Чем выше температура воздуха, тем больше воды способна удерживать атмосфера. На ситуацию также повлияло Эль-Ниньо в Тихом океане, а сам август стал самым жарким месяцем на Земле за последние 60–70 лет. Старший научный сотрудник Copernicus Жюльен Николя сообщил, что каждый градус глобального потепления позволяет более теплему воздуху удерживать примерно на 7% больше водяного пара. Тропические океаны остаются главным источником атмосферной влаги. Ее увеличение может способствовать более интенсивным ливням, в том числе связанным с циклонами, и усиливать штормы за счет энергии, выделяющейся при конденсации.

¹⁴ Источник: <http://www.pogodaiklimat.ru/news/26628/> Опубликовано 18.09.2026

Высокая влажность уменьшает ночное охлаждение воздуха и осложняет восстановление после периодов сильной жары. Приведенные прогнозы указывают, что нынешнее Эль-Ниньо в тропической части Тихого океана может стать самым сильным за время наблюдений. Климатологи также прогнозируют вероятность рекордно высоких глобальных температур в следующем году.

Круговорот воды на Земле вышел из равновесия – и вот чем это грозит¹⁵

Всемирная метеорологическая организация 17 сентября 2026 года опубликовала новый отчет о состоянии мировых водных ресурсов за 2025 год. Согласно его данным, круговорот воды на Земле становится все менее стабильным: одни регионы сталкиваются с засухами, другие – с наводнениями, а общий запас воды на суше продолжает сокращаться.

В реках становится меньше воды

По словам ученого, объем воды, хранящейся на континентах, постепенно уменьшается. Особенно заметно это по состоянию рек. С 2021 года их суммарный объем воды каждый год остается ниже среднего показателя за 1991–2020 годы.

2025 год оказался одним из самых сухих за последние 35 лет. В 36% речных бассейнов, данные по которым вошли в исследование, воды было меньше нормы для соответствующего периода.

Схожая картина наблюдается и под землей. В 2025 году уровень грунтовых вод оказался ниже среднего значения на 65% станций наблюдения, включенных в отчет. Грунтовые воды формируются за счет просачивания осадков в почву и служат одним из главных источников пресной воды для людей и экосистем.

Еще одна проблема связана с ледниками. В прошлом году они потеряли около 400 гигатонн массы. Таяние ледников не только сокращает запасы пресной воды, но и повышает риск опасных природных явлений. В отчете упоминается, в частности, недавняя катастрофа в Непале и Тибете,

¹⁵ Источник:

https://naukatv.ru/news/krugovorot_vody_na_zemle_vyshel_iz_ravnovesiya_uchenye_rasskazali_o_posledstviyakh Опубликовано 18.09.2026

где обрушение ледника привело к разрушительным последствиям и гибели людей. В Африке сильные дожди также стали причиной масштабных наводнений и многочисленных жертв.

Воду забирают из-под земли

Роберт Райнекке связывает происходящее прежде всего с изменением климата и использованием подземных вод человеком.

«Более теплая атмосфера может удерживать больше воды; ледники тают, а испарение одновременно увеличивается. И мы, люди, перемещаем огромные объемы грунтовых вод в океаны и атмосферу, например используя их для орошения», – объясняет ученый.

Получается парадоксальная ситуация. Вода на планете никуда не исчезает, но все чаще оказывается в тех частях круговорота, где ее сложнее использовать людям и наземным экосистемам. Потепление усиливает испарение, а откачка грунтовых вод ускоряет перемещение запасов пресной воды в атмосферу и океан.

Новый отчет ВМО оказался самым масштабным из подготовленных до сих пор. В него вошло больше данных, чем в предыдущие выпуски, а исследователи впервые отдельно проанализировали температуру воды.

Она также продолжает повышаться. Более теплая вода создает дополнительные проблемы для пресноводных экосистем и может ухудшать качество воды.

В подготовке отчета участвовали специалисты из Университета имени Гете во Франкфурте, Центра глобальной базы данных речного стока в Кобленце и других научных организаций. Исследовательская группа Райнекке предоставила результаты моделирования, помогла разработать методику оценки данных о грунтовых водах и участвовала в совершенствовании глобальной модели водных ресурсов.

Такие модели позволяют одновременно учитывать поверхностные и подземные воды и оценивать, как изменение климата влияет на доступные запасы пресной воды в разных регионах планеты.

К февралю 2027 года Эль-Ниньо может унести жизни 450 тысяч человек¹⁶

Примерно 450 000 человек во всем мире могут погибнуть к февралю следующего года из-за повышения температуры, вызванного рекордным по масштабам Эль-Ниньо, предупреждают климатологи. Эта оценка основана на данных о смертности во время экстремальных температурных явлений, наблюдавшихся в разных странах в прошлом.



*Прогнозируемое увеличение числа случаев смерти от жары,
связанных с Эль-Ниньо*

Большинство смертей в ближайшие шесть месяцев, как ожидается, придется на Южное полушарие, поскольку дополнительное повышение температуры совпадет там с весной и летом. Однако Эль-Ниньо, вероятно, сохранится и весной в Северном полушарии, поэтому после февраля там может начаться новая волна избыточной смертности.

Особенно сильно от жары могут пострадать Индия и Пакистан. Оценка в 450 000 смертей опубликована в докладе, подготовленном Climate Impact Lab при Чикагском университете. Она основана на установленной зависимости между температурой и избыточной смертностью.

Результаты нового исследования показали, что за шесть месяцев прогнозного периода – с сентября по февраль – жара может привести при-

¹⁶ Источник: <https://naked-science.ru/community/1217393> Опубликовано 23.09.2026

мерно к 240 000 дополнительным смертям. Если добавить к этому оценочное число смертей, которые уже произошли с момента начала нынешнего Эль-Ниньо в июне, общее количество достигает 450 000 человек.

Сильнее всего, по оценкам исследователей, пострадает Африка. Только в Нигерии в ближайшие шесть месяцев может произойти более 30 000 дополнительных смертей. В Индонезии их число может составить более 19 000, в Индии – почти 16 000, а в Бразилии – 13 000.

Выбросы, связанные со 178 производителями топлива и цемента, будут влиять на климат столетиями¹⁷

Исторические выбросы, связанные с крупнейшими производителями нефти, газа, угля и цемента, продолжают влиять на глобальное потепление на протяжении столетий. К такому выводу пришли исследователи Вашингтонского университета Дарган Фриерсон и Лорен Хенри. Их работа опубликована в PLOS Climate.

Учёные использовали данные Carbon Majors о 178 производителях и климатическую модель FaIR. Они рассчитали изменение температуры до 2500 года для нескольких сценариев будущих выбросов. Затем сравнили результаты с модельным миром, в котором исторические выбросы, отнесённые к этим производителям, исключены. Разница между расчётами позволила оценить их вклад в потепление.

При низких будущих выбросах этот исторический вклад составляет более заметную долю общего потепления. Если же выбросы останутся высокими, температура вырастет сильнее и доля прошлых выбросов станет меньше. При этом само рассчитанное повышение температуры, связанное с прошлой деятельностью производителей, меняется сравнительно мало между рассмотренными сценариями. Таков главный результат исследования: сокращение новых выбросов необходимо для ограничения дальнейшего потепления, но оно не устраняет уже накопленный климатический след.

Здесь важно, что учёт Carbon Majors охватывает не только выбросы непосредственно на предприятиях. Основная часть относится к последующему использованию добытого ими топлива – в частности, к его сжиганию

¹⁷ Источник: <https://nia.eco/2026/09/25/140889/> Опубликовано 25.09.2026

потребителями. База связывает эти выбросы с производителями по объемам добычи и выпуска продукции; в неё входят как компании, так и государственные производители.

Авторы оценивали долгосрочный вклад в глобальную температуру, а не ущерб от конкретного пожара, наводнения или волны жары и не юридическую ответственность отдельных организаций. Работа показывает, почему последствия уже состоявшихся выбросов остаются значимыми даже при выборе сценария с быстрым сокращением выбросов в будущем.

Тепловые волны на суше стали начинаться раньше и заканчиваться позже¹⁸

Сезон экстремальной жары на планете увеличился в среднем на 39 дней, а первый пик высоких температур наступает все быстрее. К таким выводам пришли китайские исследователи, протестировавшие климатические данные за последние 45 лет. Изменение сроков прихода жары уже бьет по мировому сельскому хозяйству, оставляя людям и экосистемам меньше времени на адаптацию.

Ученые из Южно-Китайского ботанического сада при Китайской академии наук проанализировали глобальные климатические данные за 45 лет, с 1979 по 2023 год. Выяснилось, что за каждое десятилетие первая волна жары смещалась в среднем на 3,3 дня к началу года, а последняя заканчивалась на 5,4 дня позже обычного.

В общей сложности сезон опасной жары удлинился на 39 дней, причем с 2001 года первая волна за сезон стала выходить на пиковые температуры гораздо быстрее. Результаты анализа опубликовали в научном журнале Nature Climate Change.

Традиционно ученые и климатологи оценивали опасность тепловых волн только по их длительности, частоте и пиковым температурам. Однако новое исследование доказало, что время наступления и скорость развития жары играют не менее важную роль. На 72% территории суши волны жары теперь начинаются раньше, а на 92% длятся дольше. Наиболее сильные сдвиги исследователи зафиксировали в засушливых регионах планеты, где такие скачки приводят к ускоренному иссушению почвы.

¹⁸ Источник: <https://naked-science.ru/article/climate/teplovye-volny-razroslis> Опубликовано 24.09.2026

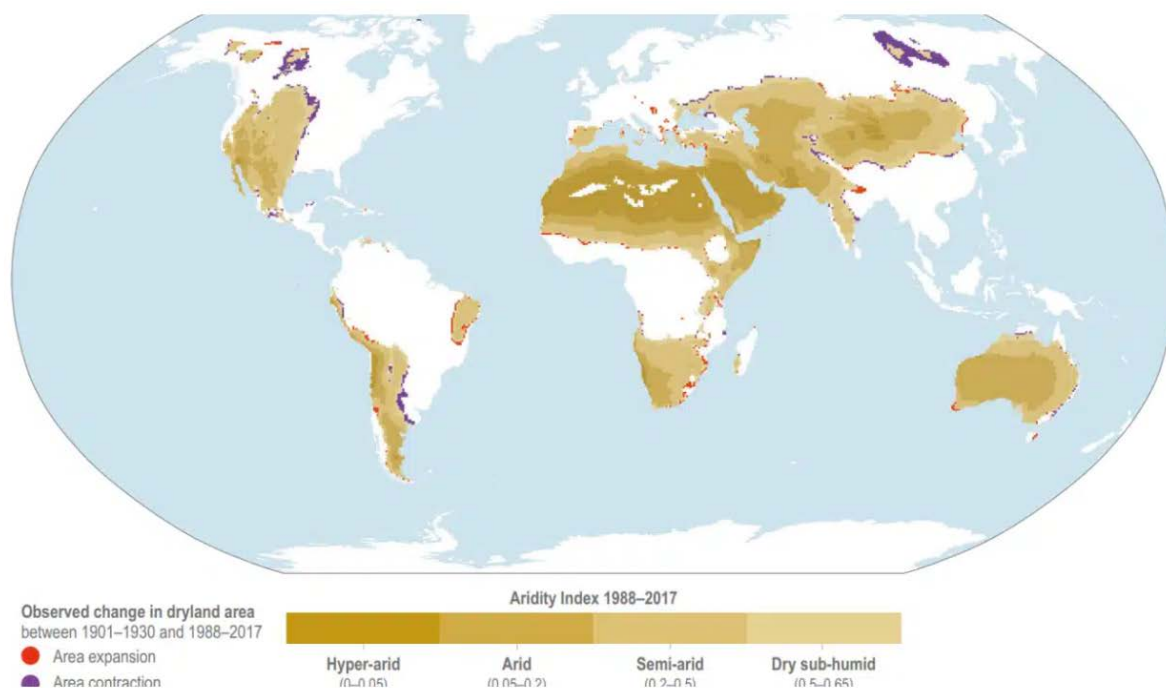
Главный удар этого климатического сдвига пришелся на сельское хозяйство. По данным климатологов, с 2001 по 2023 год доля сельскохозяйственных угодий, подверженных аномальной жаре в критические фазы развития растений (такие как цветение и формирование плодов), выросла на 1,6-13,3% в зависимости от культуры. Жара настигает посевы гораздо раньше привычных сроков, когда растения еще не успевают окрепнуть, что снижает итоговую урожайность зерновых.

Авторы научной работы подчеркнули: стремительный приход первой жары оставляет обществу, энергетическим системам и экстренным службам слишком мало времени на подготовку. Ученые призвали обновить существующие системы раннего оповещения, чтобы они учитывали не только градусы на термометрах, но и скорость нарастания температуры. Это поможет лучше защитить здоровье людей, сберечь урожай и адаптировать энергетическую инфраструктуру к новым климатическим реалиям.

Глобальное озеленение нарушило стабильность в засушливых зонах планеты¹⁹

В последние сорок лет на планете идет активное глобальное озеленение – в том числе в засушливых зонах планеты, от полупустынь до степей. Однако современные климатические модели (в отличие от прогнозов климатологов прошлого) никак не предсказывали это событие. Поэтому множество ученых озабочено непредсказуемостью происходящего. Авторы новой работы попытались найти какие-то минусы у этого процесса и частично преуспели: стабильность засушливости в сухих частях планеты действительно под угрозой.

¹⁹ Источник: <https://naked-science.ru/article/climate/globalnoe-ozelenenie-ugroza> Опубликовано 25.09.2026



Засушливые зоны суши, красным показаны места их расширения в последнее время, лиловым – уменьшения

В 1971 году советский и российский климатолог Михаил Будыко первым предсказал неизбежность глобального потепления. Через десятилетие он же первым предсказал, что в результате этого процесса Земля испытает глобальное озеленение, пустыни зазеленеют и покроются растительностью, да и просто сухие регионы станут зеленее и увлажненнее. Но если с первой частью его прогнозов научное сообщество было вынуждено смириться уже в 1980-х, когда термометры по всей планете показали факт потепления, то принятие второй части спрогнозированного изрядно затянулось.

До 2010-х годов многие климатологи в принципе оспаривали сам факт озеленения. К 2016 году это стало невозможно из-за слишком большого массива накопленных спутниковых снимков планеты. Поэтому от стадии неприятия научное сообщество стало постепенно переходить к стадии поиска негатива в факте озеленения планеты.

В прошлом году исследователи озеленения индийской пустыни Тар пришли к выводу, что ее зарастание угрожает тем видам, что привыкли к пустынным условиям (не упомянув, однако, что в пустынях число видов ничтожно в сравнении с более зелеными зонами). Международная группа экспертов по изменению климата пошла еще дальше и даже заявила, что «[Глобальное] озеленение может вызвать потерю биоразнообразия». Наконец, работа 2026 года в Conservation Physiology дошла до тезиса «Пустыни

с подвижными песками [типа Сахары] незаменимы» и судьба населяющих их животных вызывает беспокойство. И МГЭИК, и авторы этой работы ни словом не упомянули, что лишь три процента вида сухопутных позвоночных живут только в засушливых зонах, а в увлажненных обитают остальные 97 процентов видов.

Теперь в Nature Climate Change вышла работа, авторы которой попытались найти новый и более рациональный вид претензий к озеленению засушливых частей Земли. Им удалось показать, что стабильность растительности там по мере озеленения существенно снизилась. Более того, исследователи пришли к выводу, что это подталкивает аридные зоны в сторону резкого переключения их в целиком новое состояние.

Авторы взяли данные спутниковых наблюдений засушливых зон планеты за 1982-2020 годы и сравнили, как менялся индекс площади листьев за этот период. Индекс измеряет соотношение площади листьев к площади суши под этими листьями. В густых тропических лесах он может намного превышать единицу, а в засушливых зонах Земли на начало 1980-х был примерно 0,4. То есть на один квадратный метр типичной поверхности засушливой местности приходилось лишь 0,4 квадратных метра площади листьев.

За последующие сорок лет этот показатель вырос. Исследователи избегают конкретных цифр по этому вопросу, но из других работ мы знаем, что вырос он на 10-14 процентов (показатель разнится в зависимости от используемого для оценки типа спутников-наблюдателей). Но авторы работы задались вопросом: насколько изменились колебания между минимумом и максимумом индекса площади листьев за время глобального озеленения?

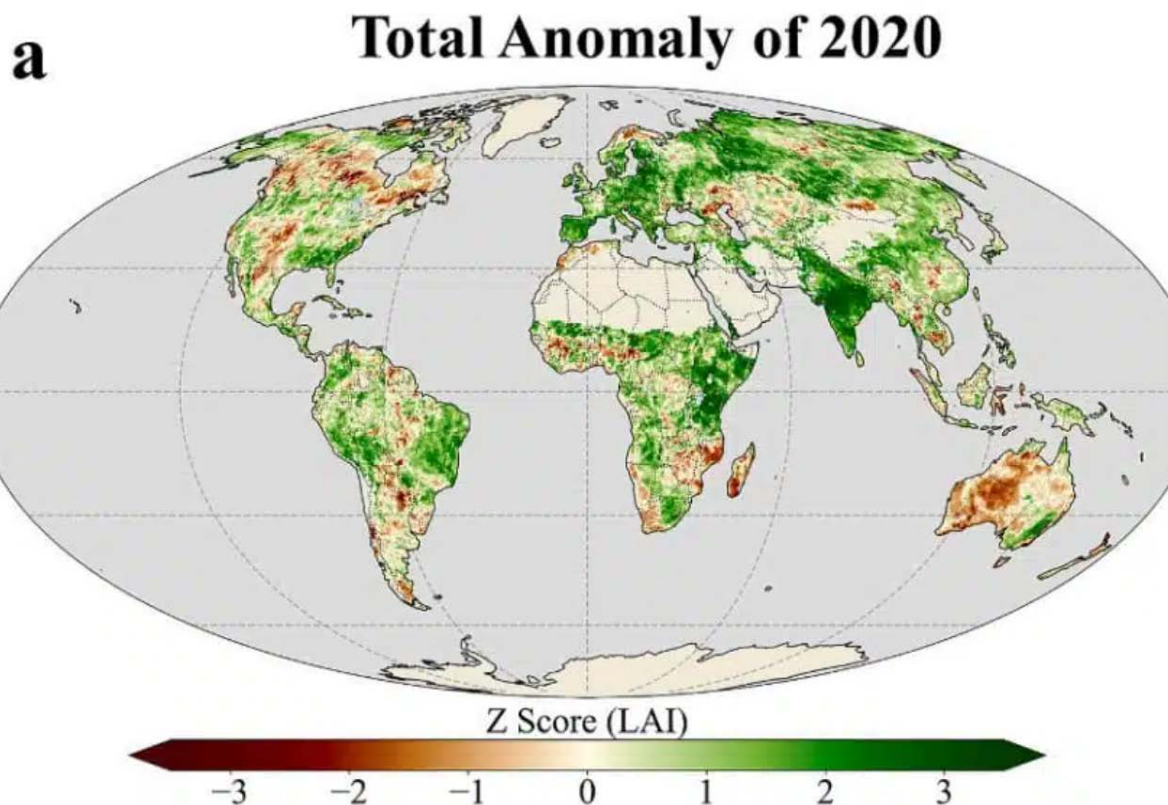
Оказалось, что для 82 процентов засушливых зон планеты эти межгодовые колебания серьезно выросли. Во влажные годы индекс был на треть выше, чем до глобального озеленения, вызванного выбросами CO_2 . А в сухие годы – ниже, чем до озеленения на величину до 28 %. Последнее может показаться странным, потому что количество осадков в самые неудачные для растительности годы не стало меньше, чем было. Логика у этих изменений все же есть: благодаря сильному разрастанию растительности в более влажные годы, в сухие годы многолетним растениям надо больше влаги, чем раньше, иначе они не смогут поддержать увеличивающуюся биомассу.

Исследователи констатируют: разговоры о том, что глобальное озеленение якобы замедляется, не подтверждаются фактами. Когда они попробовали посчитать, предсказывали ли современные климатические мо-

дели рост variability индекса площади листьев, то также обнаружили, что модели его «не видят».

Глобальное озеленение в 2020 году достигло рекордного уровня. На карте зеленым обозначен повышенный индекс площади листьев, коричневым – пониженный. Хорошо видно рекордные всплески в Индии, Сибири, Восточной Африке и Центральной Европе. Легко видеть, что наша страна не испытывает опустынивания и в основной части своих южных регионов, зато площадь листьев в ней серьезно растет

Глобальное озеленение в 2020 году достигло рекордного уровня. На карте зеленым обозначен повышенный индекс площади листьев, коричневым – пониженный. Хорошо видно рекордные всплески в Индии, Сибири, Восточной Африке и Центральной Европе. Легко видеть, что наша страна не испытывает опустынивания и в основной части своих южных регионов, зато площадь листьев в ней серьезно растет / © Yulong Zhang et al.



2020 год стал самым зеленым за всю историю спутниковых наблюдений, а затем 2024 год даже перекрыл его значения. И, по всей видимости, до конца десятилетия рекорд озеленения планеты будет побит еще не раз. Авторы новой работы все это очень беспокоит. Они отметили, что если современные климатические модели не предсказывали энергичного озеленения сухих зон заранее, то нельзя заранее знать, как все это повлияет на засушливые экосистемы. Но они опасаются, что весь этот класс экосистем приближается к точке, когда их состояние необратимо изменится.

Интересно, что в этом новая работа близко подходит к тезисам Михаила Будыко. По нему засушливые экосистемы в XXI веке действительно должны пройти точку невозврата, став значительно более влажными, как это уже было в каждое из множества глобальных потеплений в последние миллионы лет.

«Ржавление» сотен рек на Аляске увязали с глобальным потеплением²⁰

Американские геохимики обнаружили, что концентрация соединений железа в сотнях рек на Аляске резко выросла в последние несколько лет и достигла потенциально опасных для людей и животных значений в результате проникновения воды в оттаявшую вечную мерзлоту и ее взаимодействий с присутствующими там минералами железа. Об этом сообщила пресс-служба Университета Калифорнии в Дэвисе (UCD).

«Ни один из существующих прогнозов или оценок того, как будет меняться или уже меняется климат и облик Арктики в результате глобального потепления, не включает в себя данный феномен. После того, как мы открыли первую «ржавеющую реку» в 2024 году, десятки и сотни подобных инцидентов были зафиксированы в разных северных и арктических регионах Канады, а также других уголков заполярья», – пояснил профессор UCD Бретт Пулин, чьи слова приводит пресс-служба вуза.

Как отмечают ученые, за последнее десятилетие жители Аляски и северных регионов Канады часто сообщали о том, что воды некоторых местных рек внезапно помутнели и стали ярко-оранжевыми. Последующее изучение этих водоемов указало, что в них резко выросла концентрация соединений железа, причем во многих случаях концентрация ионов металлов была в десятки раз выше, чем в воде из затопленных рудников.

²⁰ Источник: <https://tass.ru/nauka/28147607> Опубликовано 24.09.2026



Подобное «ржавление» рек несет большую опасность для речной флоры и фауны, а также для людей и диких животных, что побуждает исследователей изучать причины этих резких перемен в составе речной воды. Для получения подобных сведений американские геохимики совершили серию экспедиций в горы Брукс на северо-западе Аляски, где было ранее выявлено несколько десятков «ржавеющих рек».

Проведенные ими замеры показали, что резкий рост в концентрации ионов железа, а также солей серной кислоты и цинка был связан с тремя феноменами – таянием вечной мерзлоты, усилением снегопадов во время зимы и увеличением летних температур. Их комбинация способствует проникновению грунтовых вод в оттаявшую вечную мерзлоту, где они взаимодействуют с частично разрушенными скоплениями минералов и вымывают из них железо.

При наступлении весны и лета продукты этих взаимодействий фактически синхронным образом попадают в реки вместе с талыми водами, что и приводит к «ржавлению» воды фактически на всем течении этих пресноводных артерий. Пока попадание этого раствора не приводит к существенным сдвигам в кислотно-щелочном балансе рек, однако в будущем это может привести к серьезным экологическим последствиям и массовой гибели промысловой рыбы, подытожили ученые.

Ученые зафиксировали потерю 12 триллионов тонн льда в Гренландии и Антарктиде за 47 лет²¹

Международная группа исследователей установила, что за 47 лет крупнейшие ледниковые щиты планеты потеряли свыше 12 триллионов тонн льда. Это привело к подъему уровня Мирового океана на 31,4 миллиметра.

Согласно данным, опубликованным международной группой ученых в журнале *Scientific Data*, Гренландия и Антарктида за 47 лет лишились более 12 трлн тонн льда. Растаявшая масса стала причиной повышения уровня Мирового океана на 31,4 миллиметра, передаёт «Российская газета».

В этих регионах сосредоточена основная часть запасов пресной воды на Земле. Полное таяние ледниковых щитов привело бы к подъему уровня океана на десятки метров, что обернулось бы катастрофой для населения планеты. Однако даже текущие темпы потери льда вызывают обеспокоенность на фоне стремительного глобального потепления.

Явление Эль-Ниньо установило новый рекорд, опрокинув прогнозы климатологов по срокам достижения пика. Максимум наступил на несколько месяцев раньше ожидаемого, а температура в эпицентре поднялась до 3,05 градуса Цельсия, что является наивысшим показателем за всю историю наблюдений.

Ожидается, что 2027 год станет самым жарким за всю историю наблюдений. Наиболее сильное воздействие испытает Южное полушарие, включая Антарктиду. Повышенные температуры ускорят таяние ледников и продолжат подъем уровня океана.

Наука давно определила причину климатических изменений – антропогенные выбросы углекислого газа. Несмотря на принятые странами документы, объемы этих выбросов продолжают расти.

²¹ Источник: <https://ecoportal.su/news/view/133976.html> Опубликовано 25.09.2026

Глобальное потепление ускоряется волнами: одни регионы ощущают изменения раньше других²²

Температура на планете растет неравномерно: в одних частях мира темпы потепления начали увеличиваться еще в 1980-х, тогда как в других заметный сдвиг произошел лишь в 2010-х. К такому выводу пришли ученые, проанализировавшие несколько массивов наблюдений за температурой поверхности Земли с 1970 по 2024 год, сообщает Earth.com.

В работе участвовали специалисты Калифорнийского университета в Санта-Крузе, Университета Клемсона и Лаборатории геофизической гидродинамики NOAA. С помощью статистических моделей они определили территории, где скорость роста температуры заметно менялась, а также примерное время начала таких изменений.

Самый выраженный сдвиг обнаружили на юго-востоке Китая. Существенное ускорение также отмечено на юго-востоке Мексики и в районе Мексиканского залива. Кроме того, изменения темпов выявлены в восточной части Средиземноморья, Боливии, северной части Тихого океана и Новой Зеландии.

По словам климатолога Клоди Болье, исследователи стремились получить более подробную картину и определить, в каких именно регионах рост температуры стал происходить быстрее. Соавтор работы Ребекка Киллик подчеркнула, что такая информация помогает местным сообществам лучше оценивать последствия климатических изменений.

Ученые пока не установили точные причины ускорения для каждой территории. Однако в Китае время обнаруженного сдвига совпало с уменьшением выбросов диоксида серы от промышленности и угольных электростанций. Загрязнение соединениями серы оказывает охлаждающее воздействие, поэтому его сокращение способно ослаблять эффект, который прежде частично скрывал основное потепление.

Более быстрый рост температуры важен и для оценки климатических рисков. При ускорении быстрее меняются условия, на фоне которых возникают волны жары и другие экстремальные явления. Экосистемы также получают меньше времени, чтобы приспособиться к новым температурным условиям.

²² Источник: <https://www.gismeteo.ru/news/science/globalnoe-poteplenie-uskorjaetsja-volnami-odni-regiony-oshhushhajut-izmenenija-ranshe-drugih/> Опубликовано 1.10.2026

Дно океанов оказывает удивительно сильное влияние на климат²³

Сама форма океанского дна способна поддерживать основные океанские течения и климатические модели, даже в смоделированной Земле, где практически нет суши. Результаты исследования опубликованы в журнале Ocean-Land-Atmosphere Research. Если убрать почти всю сушу с Земли, можно было бы ожидать, что климатическая система рухнет, превратившись в нечто простое. Однако новые исследования говорят об обратном. Даже без учета суши, одной лишь формы океанического дна достаточно для поддержания многих ключевых особенностей климата Земли.

«Наша цель состояла в том, чтобы лучше понять роль океанической батиметрии [формы и глубины океанического дна, в отличие от распределения суши и моря или континентального рельефа] в формировании крупномасштабной океанической циркуляции и глобального климата», – сказал ведущий автор исследования Пейси Ван из Университета Сунь Ятсена. «В частности, сохраняя реалистичную батиметрию океана и удаляя континенты, мы исследовали, в какой степени одной лишь батиметрии достаточно для поддержания крупномасштабной циркуляции и асимметричных климатических характеристик двух полушарий».

Глобальный климат определяет практически все аспекты жизни на Земле. Он определяет, где люди селятся, какие растения и животные процветают, и как люди выращивают продукты питания и строят экономику. Учёным уже известно, что топография играет здесь важную роль. Она формирует циркуляцию атмосферы, перенос энергии и динамику океана. Менее ясно, какая именно часть этого влияния обусловлена батиметрией. Большая часть того, что ученые знают о роли топографии в климате, получена на основе идеализированных моделей. К ним относятся модели общей циркуляции атмосферы, версии этих моделей, сопряженные с упрощенными слоями океана, и полностью сопряженные модели общей циркуляции.

Один из особенно упрощенных подходов – это моделирование аквапланеты. Это идеализированная версия Земли, из которой удалены суша, горы и морской лед. В рамках этого исследования ученые провели два эксперимента, используя полностью связанную модель земной системы на основе сообществ (Community Earth System Model). Первый эксперимент представлял собой контрольный вариант, в котором использовалась реальная география современной Земли, которую они называли REAL. Во втором варианте вся суша была заменена мелководным слоем океана глубиной 10

²³ Источник: <http://www.pogodaiklimat.ru/news/26667/> Опубликовано 1.10.2026

метров, при этом сохранилась реальная форма морского дна. Этот эксперимент с аквапланетой они назвали ВАТНУ.

Результаты оказались поразительными. По сравнению с моделированием реальной Земли, ВАТНУ сохранила в целом схожую картину крупномасштабной океанической циркуляции, но в целом циркуляция стала сильнее и претерпела важные изменения. По мере изменения океанских течений ветровые системы перемещали тепло по всему земному шару, и пока Антарктида нагревалась, Арктика охлаждалась. По всей видимости, сама форма морского дна содержит в себе большую часть того, что необходимо для воспроизведения этих узоров.

«Наши результаты показывают, что океаническая батиметрия играет важную роль в формировании глобальной климатической системы, регулируя крупномасштабную циркуляцию океана и перенос тепла», – сказал Ван. Даже без учета континентов, реалистичный рельеф морского дна поддерживал Атлантическую меридиональную опрокидывающую циркуляцию (АМОК), хотя ее структура и менялась. Циркуляция ослабла на глубине около 1000 метров, но усилилась ниже этой глубины, что привело к общему углублению Атлантической меридиональной опрокидывающей циркуляции. Также сформировалась Тихоокеанская меридиональная опрокидывающая циркуляция.

«Примечательно, что асимметрия климата в полушариях сохраняется в конфигурации батипланет из-за существования Атлантической меридиональной опрокидывающей циркуляции (АМОС), хотя она существенно снижена по сравнению с реальной конфигурацией, что подчеркивает совместную роль океанической батиметрии и геометрии континентов в формировании климата Земли», – пояснил Ван. Форма океанического дна – это не просто пассивная граница, расположенная под водой. Она активно регулирует взаимосвязанную динамику океана и атмосферы, контролируя крупномасштабную циркуляцию.

По всей видимости, она также способна поддерживать некоторые климатические различия между Северным и Южным полушариями даже при почти полном отсутствии суши, хотя эти различия были значительно слабее, чем на реальной Земле. Эти выводы имеют более широкие последствия, выходящие за рамки простого понимания современной Земли. Они могут помочь объяснить обратную связь между циркуляцией океана и климатом в целом. Они могут даже пролить свет на древние климатические условия на Земле и климатические условия на других планетах. Это включает в себя океанические миры в других частях Солнечной системы, где континентов, возможно, никогда и не существовало.

В дальнейшем исследователи планируют глубже изучить конкретные механизмы, лежащие в основе этого процесса. Их следующая цель – более точно количественно оценить, как отдельные особенности океанической батиметрии и формы континентов влияют на океаническую циркуляцию и климат по отдельности, а не рассматривать топографию как единый комбинированный фактор. «В конечном итоге мы надеемся лучше понять, как океаническая батиметрия взаимодействует с другими компонентами земной системы, формируя глобальный климат», – заключил Ван.

Атмосфера Земли стала менее пыльной, и это усиливает потепление²⁴

Пыли в атмосфере Земли стало примерно на 10% меньше за период с 2003 по 2023 год. К такому выводу пришли ученые, сопоставив данные спутниковых наблюдений, наземных станций и атмосферных моделей. Результаты исследования опубликованы в журнале Science Advances.

Речь идет прежде всего о минеральной пыли, которая поднимается в атмосферу с поверхности пустынь. Значительная ее часть поступает из Северной Африки и Азии, включая Сахару и пустыню Гоби. В атмосфере частицы пыли могут переноситься на тысячи километров.

Пыль влияет на климат сразу несколькими способами. Она рассеивает солнечный свет и взаимодействует с облаками, поэтому в среднем оказывает небольшой охлаждающий эффект. Когда пыли становится меньше, этот естественный охлаждающий эффект ослабевает. По оценке исследователей, сокращение количества пыли могло внести небольшой вклад в потепление, наблюдавшееся в 2003–2023 годах.

При этом ученые пока не установили, почему атмосферной пыли стало меньше. Наблюдаемое снижение особенно интересно на фоне более длительной тенденции: на протяжении значительной части XX века количество пыли в атмосфере увеличивалось и достигло пика примерно в 1980-х годах. Даже после недавнего снижения ее содержание остается выше доиндустриального уровня.

Изменение количества пыли важно не только для климата. Пылевые частицы переносят минералы и питательные вещества в океаны и на сушу,

²⁴ Источник: <https://ecosphere.press/2026/09/30/atmosfera-zemli-stala-menee-pylnoj-i-eto-usilivaet-poteplenie/> Опубликовано 30.09.2026

вливают на качество воздуха, а оседая на снегу и льду, могут снижать их отражательную способность. Поэтому дальнейшее изменение глобального пылевого цикла способно повлиять сразу на несколько природных процессов.

Технологии

В Нидерландах запущен крупнейший в Европе проект по улавливанию CO₂²⁵

В Нидерландах введена в эксплуатацию крупнейшая в Европе установка по улавливанию и хранению углекислого газа (CCS). Проект реализовала норвежская химическая и удобренческая компания Yara International. Об этом сообщил Reuters.

Проект запущен на заводе Yara International в Слейссейле (Sluiskil) – одном из крупнейших в Европе производств аммиака и минеральных удобрений. Уловленный углекислый газ (CO₂) будет сжижаться, транспортироваться в Норвегию и закачиваться в геологические формации под морским дном.

Комплекс Yara Sluiskil рассчитан на улавливание до 800 тыс. т/год CO₂.

После подготовки углекислый газ будет передаваться оператору инфраструктуры транспортировки и хранения Northern Lights. CO₂ предполагается размещать на глубине около 2,6 км под морским дном на норвежском континентальном шельфе.

За 15 лет эксплуатации Yara рассчитывает вывести из промышленного цикла около 12 млн т CO₂.

Особенность проекта Yara заключается в трансграничной цепочке обращения с углекислым газом. Его улавливание осуществляется непосредственно на промышленной площадке в Нидерландах, после чего CO₂ направляется через государственную границу в Норвегию, в инфраструктуру Northern Lights для последующей транспортировки и подземного хранения.

Напомним, что в 2023 г. Yara International и Northern Lights подписали обязывающее коммерческое соглашение, позволяющее осуществить первую трансграничную транспортировку и хранение CO₂.

Northern Lights:

²⁵ Источник: <https://neftegaz.ru/news/ecology/935461-v-niderlandakh-zapushchen-krupneyshiy-v-evrope-proekt-po-ulavlivaniyu-co2/> Опубликовано 8.09.2026

- первый в мире коммерческий проект по транспортировке и хранению CO₂;
- в равных долях принадлежит Total, Equinor и Shell;
- 1-я фаза проекта способна принимать 1,5 млн т/год CO₂, причем эти мощности полностью забронированы клиентами в Норвегии и Европе;
- операторы проекта рассматривают возможности расширения мощностей до свыше 5 млн т/год CO₂;
- Equinor отвечала за строительство береговой установки в островной коммуне Эйгарден, а также морских объектов от имени СП Northern Lights и партнеров;
- бюджет проекта – 7,5 млрд норвежских крон (около 7 млрд долл. США), в стоимость не входят суда или установки для улавливания CO₂;
- 1-я фаза проекта на 80% финансируется норвежским государством в рамках проекта Longship.

Northern Lights является частью более крупного норвежского CCS-проекта под названием Longship, отвечая за разработку и эксплуатацию объектов транспортировки и хранения CO₂ в его рамках.

Longship – проект CCUS норвежского правительства. Это будет первая в истории трансграничная сеть инфраструктуры транспортировки и хранения CO₂, которая предоставит компаниям по всей Европе возможность безопасно и постоянно хранить свой CO₂ под землей. Longship включает улавливание CO₂ из промышленных источников в районе Осло-фьорда (цемент и отходы генерации энергии) и транспортировку жидкого CO₂ из этих промышленных мест улавливания на береговой терминал на западном побережье Норвегии. Оттуда сжиженный CO₂ будет транспортироваться по трубопроводу в морское хранилище под водой в Северном море для постоянного хранения.

Искусственный интеллект начал потреблять больше энергии, чем экономить при борьбе с климатом²⁶

Использование искусственного интеллекта для борьбы с изменением климата создает технологический парадокс: инструменты, призванные сократить выбросы углерода, сами потребляют огромные объемы электроэнергии.

С одной стороны, AI позволяет анализировать климатические данные и оптимизировать энергопотребление в реальном времени, что дает прямой эффект в снижении углеродного следа. С другой – энергозатраты на обучение и работу нейросетей могут перевесить полученную выгоду, усугубляя экологическую ситуацию.

Фонд Какао Impact запустил в Чеджу проекте по поиску баланса в климатических технологиях. Команда исследует сценарии, где AI анализирует паттерны изменения климата для прогнозирования энергозатрат и предложения конкретных мер по их оптимизации.

Цель проекта – проверить, может ли AI оставаться полезным инструментом, если учитывать стоимость его собственного функционирования. В центре внимания оказывается не просто внедрение алгоритмов, а расчет реального влияния технологии на окружающую среду.

Для пользователя и бизнеса это означает переход от слепого доверия «умным» системам к расчету чистого экологического эффекта: сколько энергии AI сэкономил системе против того, сколько он потратил на собственные вычисления.

²⁶ Источник: <https://www.pravda.ru/news/technologies/2408015-ai-climate-energy-paradox/> Опубликовано 14.09.2026

На Аляске испытали дроны для искусственного увеличения осадков²⁷

Американская компания Rainmaker провела на полуострове Кенай на Аляске эксперимент по засеву облаков с помощью беспилотников. По оценке компании, за три часа эксперимента удалось получить около 72 млн литров воды в виде дополнительных осадков. Это не объем воды, непосредственно собранной на поверхности, а расчетная оценка результата эксперимента.

Rainmaker использовала дроны и систему мониторинга погоды, чтобы обрабатывать подходящие облака йодистым серебром. Его частицы способствуют образованию кристаллов льда в переохлажденных облаках. Кристаллы затем увеличиваются в размерах и выпадают из облака в виде осадков – дождя или снега.

Технология засева облаков известна с середины XX века. Ее смысл не в создании дождя из безоблачного неба, а в усилении осадков из уже существующих облаков при подходящих атмосферных условиях. Поэтому дроны не «управляют погодой» в полном смысле слова: они позволяют точнее доставлять реагент в нужную часть облака.

Rainmaker называет эксперимент доказательством того, что ее технология способна работать в больших масштабах. Компания планирует применять ее для увеличения водных ресурсов в засушливых районах западной части США, в том числе для бассейна реки Колорадо и Большого Соленого озера. При этом климатологи подчеркивают, что засев облаков сам по себе не способен компенсировать последствия изменения климата и продолжительных засух.

Главное ограничение эксперимента – цифра в 72 млн литров остается оценкой Rainmaker. The Independent не приводит независимого измерения этого объема и не сообщает о публикации результатов эксперимента в научном журнале. Поэтому корректнее говорить не о том, что дроны «создали 72 млн литров воды», а о расчетном количестве дополнительных осадков, которое компания связывает с проведением операции.

²⁷ Источник: <https://ecosphere.press/2026/09/17/na-alyaske-ispytali-drony-dlya-iskusstvennogo-uvelicheniya-osadkov/> Опубликовано 17.09.2026

От странной идеи к официальной повестке: почему геоинженерию обсуждают всерьез²⁸

Еще недавно экологические организации выступали против попыток вмешиваться в климатическую систему. Теперь часть экспертов считает необходимым изучать такие технологии заранее – на случай усиления климатического кризиса.

Еще недавно солнечная геоинженерия считалась одной из самых спорных идей в климатической науке. Предложение искусственно уменьшить количество солнечного света, достигающего поверхности Земли, вызывало опасения у экологов и политиков: слишком велики риски вмешательства в сложную климатическую систему.

Сегодня ситуация меняется. На фоне рекордных температур, замедления международных переговоров по сокращению выбросов и роста климатических угроз технологии отражения солнечного света начинают обсуждать не только учёные, но и правительства, инвесторы и крупные экологические организации.

Речь идет о солнечной геоинженерии (Solar Radiation Modification, SRM) – группе методов, цель которых заключается в снижении количества солнечной энергии, попадающей в атмосферу и на поверхность Земли.

Как можно «затемнить» Солнце

Самый известный вариант солнечной геоинженерии – впрыск аэрозолей в стратосферу (Stratospheric Aerosol Injection, SAI).

В частности, в документе Управления по подотчетности правительства США обсуждается распыление микроскопических частиц на высоте около 20 километров. Они должны отражать часть солнечного света обратно в космос и создавать охлаждающий эффект.

Идея появилась не из фантастики: похожий механизм наблюдали после крупных вулканических извержений. Например, выбросы аэрозолей после извержения вулкана Пинатубо в 1991 году привели к временному снижению средней температуры Земли. Также изучаются другие подходы: осветление морских облаков – увеличение отражательной способности об-

²⁸ Источник:

https://naukatv.ru/news/ot_strannoj_idei_k_ofitsialnoj_povestke_pochemu_geoinzheneriya_stala_obsuzhdatsya_vserez Опубликовано 25.09.2026

лаков над океаном; изменение характеристик высоких облаков; потенциальные космические системы отражения солнечного света.



Предлагается использовать привязанный аэростат для выброса аэрозолей в стратосферу

Почему в дело вошла Кремниевая долина

Одним из главных факторов нового интереса стали частные инвестиции.

Стартап Stardust Solutions (Израиль-США), работающий в области солнечной геоинженерии, по словам его представителей, уже привлек около 70 миллионов долларов инвестиций и стал одним из символов коммерческого интереса к технологии. Компания заявляет, что разрабатывает новые отражающие частицы, которые могли бы снизить риски традиционных серосодержащих аэрозолей.

Речь идет не о обычной пыли или уже существующих аэрозолях, а о специально разработанных твердых субмикронных частицах. Компания раскрыла, что рассматривает два основных варианта материала: аморфный диоксид кремния (silica, SiO_2) и композитные частицы с ядром из карбоната кальция (CaCO_3), покрытым оболочкой из диоксида кремния. Компания рассматривает технологию как потенциально обратимую: если прекратить

распыление, новые частицы перестанут поступать в атмосферу, и эффект охлаждения постепенно исчезнет.

Еще одним из спорных коммерческих проектов в этой области стал американский стартап Make Sunsets. Компания экспериментирует с запуском воздушных шаров, доставляющих небольшие объемы диоксида серы (SO_2) в атмосферу – вещества, которое может образовывать отражающие аэрозоли и создавать охлаждающий эффект. Стартап продает так называемые «охлаждающие кредиты», однако его деятельность вызывает критику у части ученых из-за отсутствия международных правил и контроля за подобными экспериментами.

Для венчурного капитала солнечная геоинженерия выглядит как потенциальный рынок будущего: если климатические изменения усилятся, государства могут искать дополнительные способы временно снизить температуру планеты.

Сторонники такого подхода считают, что человечество должно заранее изучать все возможные инструменты, даже если часть из них никогда не будет использована.

От науки к политике

В 2026 году дискуссии, как например, в документе Европарламента, все чаще посвящены не только физике технологии, но и вопросу: кто будет управлять таким инструментом?

Авторы исследования в журнале Earth's Future отмечают, что эксперименты по солнечной геоинженерии нужно оценивать с учетом их масштаба, технических характеристик и возможных последствий для международного регулирования. Ученые предлагают заранее разработать правила проведения экспериментов, поскольку даже небольшие испытания могут вызвать политические споры.

Проблема заключается в том, что эффект SRM был бы глобальным: решение одной страны потенциально могло бы повлиять на климатические условия в других регионах.

Почему технология вызывает споры

Главный аргумент критиков заключается в том, что солнечная геоинженерия не устраняет причину изменения климата.

Она не уменьшает концентрацию углекислого газа в атмосфере и не решает проблему зависимости от ископаемого топлива.

В докладах подчеркивается, что SRM остается экспериментальной областью с большим количеством неопределенностей. Среди возможных рисков называют изменение региональных осадков, влияние на экосистемы, проблемы с озоновым слоем и сложность международного контроля.

Один из самых обсуждаемых рисков получил название *termination shock* – «шок от прекращения». Если человечество начнет искусственно охлаждать планету, но затем будет вынуждено остановить программу, температура может быстро повыситься, поскольку накопившийся в атмосфере CO₂ продолжит действовать.

Новый климатический бизнес или опасный эксперимент?

Рост интереса к солнечной геоинженерии показывает изменение отношения к технологии.

Еще недавно главным вопросом было: «Стоит ли вообще изучать такие идеи?» Теперь все чаще обсуждается другой вопрос: «Как контролировать технологию, если однажды кто-то решит ее применить?»

Как пишет Politico со ссылкой на двух бывших правительственных инсайдеров, законодатели и профильные чиновники в США и Евросоюзе рассматривают технологии ограничения солнечного света в качестве возможного инструмента для борьбы с глобальным потеплением.

Возможное признание солнечной геоинженерии вошло в повестку частично благодаря некоторым крупным экологическим группам и лидерам климатической политики, которые начали открыто призывать к активизации исследований технологий отражения солнечного света. Об этом изданию, в частности, заявила старший научный сотрудник брюссельского аналитического центра Center for Future Generations Синтии Шарф, которая ранее возглавляла отдел стратегических коммуникаций по климату при генсеке ООН.

В 2026 году солнечная геоинженерия все еще остается не готовым способом борьбы с изменением климата, а предметом глобального спора между учеными, политиками и инвесторами. Для одних это потенциальная «страховка» на случай ускорения климатического кризиса. Для других – опасный эксперимент с единственной известной человечеству планетой.

Дождевая вода на крышах может помочь городам переживать жару²⁹

Во время жары крыши зданий нагреваются на солнце и передают тепло помещениям и окружающему воздуху. Исследователи предложили использовать для их охлаждения воду, собранную во время дождя: её хранят в резервуаре и распыляют, когда температура поверхности кровли достигает заданного порога. Испаряясь, вода отводит часть тепла.

Исследование провели ученые из Манчестерского университета. В качестве примера они взяли район Токио и объединили климатическое моделирование с методами машинного обучения, чтобы подобрать режим работы системы с учётом запаса воды. Результаты опубликованы в журнале *Earth's Future*.

По расчётам, полив крыш может уменьшить потребность зданий в кондиционировании и ослабить жару на прилегающей территории. Наибольшее значение для результата имел температурный порог запуска распылителей: он влиял на эффективность сильнее, чем размер резервуара или интенсивность подачи воды. Это означает, что увеличивать ёмкость для осадков само по себе недостаточно – важно расходовать накопленную воду в подходящий момент.

Пока речь идёт о результатах моделирования, а не о массовом внедрении таких установок в Токио. Чтобы оценить их пользу для других городов, потребуется учитывать местное сочетание летней жары и осадков, особенности зданий и возможности сбора дождевой воды.

²⁹ Источник: <https://nia.eco/2026/09/29/141744/> Опубликовано 29.09.2026

Верстка и дизайн: Беглов И., Дегтярева А.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

sic.icwc-aral.uz