



Federal Ministry
for the Environment, Climate Action,
Nature Conservation and Nuclear Safety



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE



**ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ВОДОЙ,
ЭНЕРГИЕЙ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕМ**
Системные решения для климатически устойчивой Центральной Азии



ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И МЕНЯЮЩИЙСЯ МИР:

тенденции, технологии, наследие



НИЦ МКВК

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной
водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Ташкент 2026

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

**Водные ресурсы
и меняющийся мир:
тенденции, технологии,
наследие**

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

Глобальные вопросы	5
Рейтинг стран с наименьшими запасами пресной воды на душу населения.....	5
Рейтинг стран с наибольшими запасами пресной воды на душу населения.....	8
Мировые водные ресурсы приближаются к необратимому истощению, предупреждает Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш.....	10
Что представляет собой «Год воды» и как эта инициатива может способствовать преодолению глобального водного кризиса?	13
Ученые предупреждают: в водах Земли постепенно иссякает кислород.....	17
Широко используемый метод оценки состояния рек оказался недостаточно эффективным.....	20
Потепление меняет сезонность инфекций, передающихся через воду.....	22
Изменение климата разрушает сообщества грибов, поддерживающих жизнь речных экосистем	23
Азия	28
Пакистан обратился к Канаде за помощью в переговорах о воде с Индией	28
Америка.....	29
Выработка плотины Гувера в США упадет на 40% из-за мегазасухи	29
Европа.....	37
В судоходной отрасли Германии бьют тревогу из-за обмеления Рейна	37
В Германии из-за долгой засухи обнажились «камни голода» на Эльбе.....	38

Река Луара во Франции критически обмелела из-за жары и засухи	39
Засуха в Британии: лишь в 14% рек сохраняется нормальный уровень воды.....	40
Adbro заявило о рекордном обмелении реки По и угрозе для сельского хозяйства	41
Обмеление Дуная из-за засухи привело к энергокризису	42
Океания	44
В преддверии Эль-Ниньо Австралия приняла новые законы, направленные на предотвращение манипуляций на рынке воды.....	44
Технологии.....	48
Особый пористый материал может извлекать литры чистой воды даже из пустынного воздуха	48
Капсула, которая очищает воду одним встряхиванием: без батареек, электричества и химии	49
В Воронеже создали систему мониторинга дна водоемов на наличие токсичных веществ	52
Учёные предложили получать питьевую воду из воздуха с помощью ветра	53
История и наследие	57
Рядом с пирамидами Египта нашли возможную гидросистему возрастом 4500 лет	57
Три канала Центральной Азии включены в Реестр всемирного иригационного наследия МКИД	61

Глобальные вопросы

Рейтинг стран с наименьшими запасами пресной воды на душу населения¹

Пресная вода — один из самых жизненно важных, но при этом крайне неравномерно распределенных природных ресурсов на планете.

Хотя лишь около 1% мировых запасов пресной воды доступен для непосредственного использования человеком, одни страны располагают мощными речными системами, озерами и обильными осадками, обеспечивающими устойчивое восполнение водных ресурсов. Другие же вынуждены полагаться на ограниченные запасы подземных вод, опреснение морской воды или импорт продовольствия и товаров, чтобы снизить нагрузку на собственные водные ресурсы.

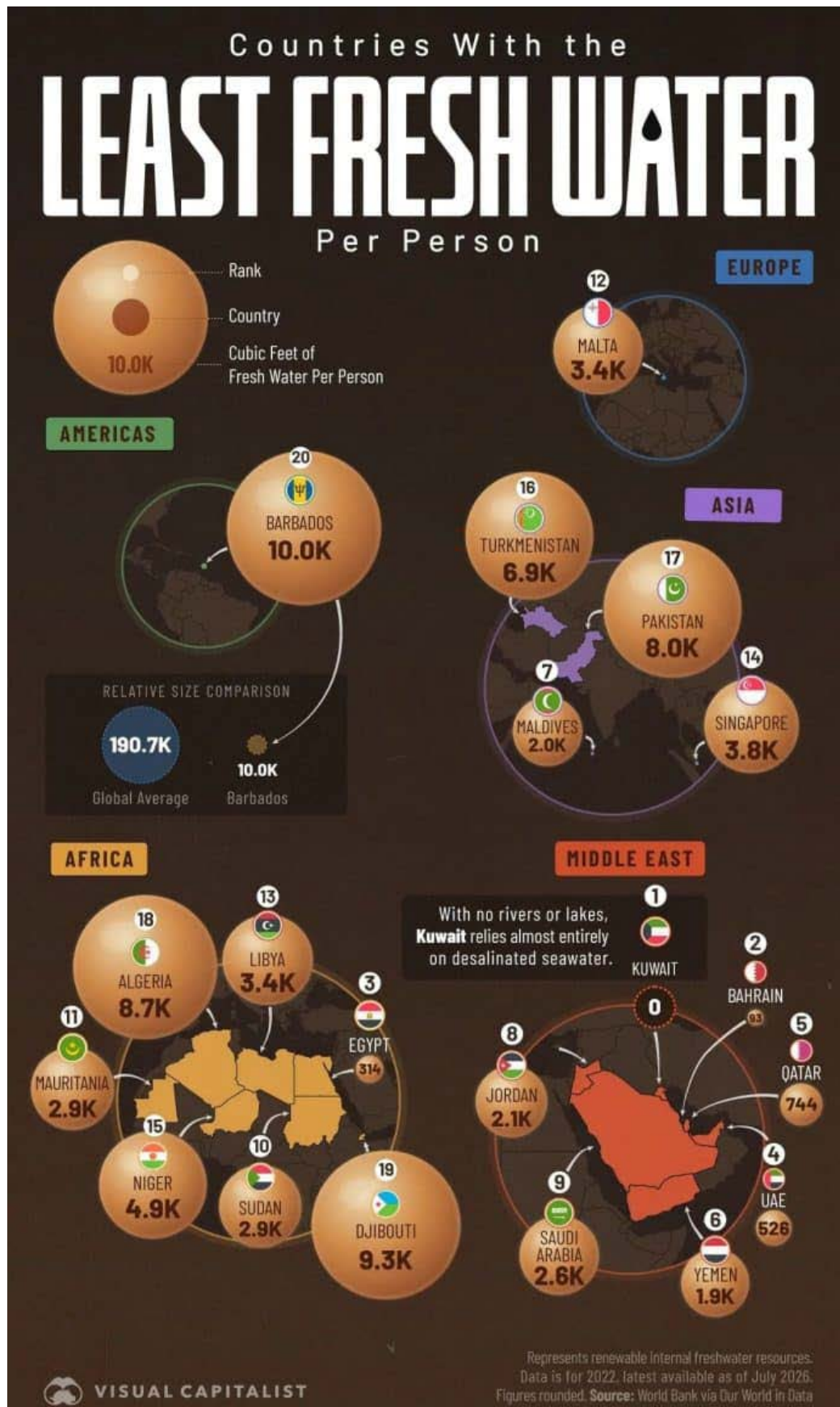
Ниже представлен рейтинг стран с наименьшими объемами возобновляемых внутренних запасов пресной воды на душу населения. Источником информации являются Всемирный банк и платформа Our World in Data. Показатель измеряется в кубических футах возобновляемых внутренних ресурсов пресной воды на одного жителя.

Первое место в мировом рейтинге занимает Кувейт, практически полностью лишенный собственных источников пресной воды. В стране нет ни рек, ни озер, поэтому обеспечение населения питьевой водой почти полностью зависит от опреснения морской воды.

На втором месте находится Бахрейн, где на одного жителя приходится всего 93 кубических фута (2,6 кубических метра) возобновляемой пресной воды. Третью строчку занимает Египет — первая африканская страна в рейтинге. Несмотря на то, что через его территорию протекает Нил, объем внутренних возобновляемых водных ресурсов составляет лишь 314 кубических футов (8,8 кубических метра) на человека.

Для сравнения, среднемировой показатель достигает 190 700 кубических футов (5400 кубических метра) на человека, что более чем в 2000 раз превышает уровень Бахрейна.

¹ Источник: <https://naked-science.ru/community/1205630> Опубликовано 27.07.2026



*Рейтинг стран с наименьшими запасами
пресной воды на душу населения*

Семь из двадцати стран рейтинга расположены на Ближнем Востоке: Кувейт, Бахрейн, Объединенные Арабские Эмираты, Катар, Йемен, Иордания и Саудовская Аравия. Большинство из них относится к числу самых засушливых государств, где выпадает крайне мало осадков, а постоянные поверхностные источники воды практически отсутствуют.

Именно поэтому опреснение морской воды, эффективное управление водными ресурсами и технологии водосбережения стали ключевыми элементами инфраструктуры региона. Для многих ближневосточных стран водная безопасность напрямую зависит от современных технологий, импорта и рационального использования воды.

Проблема затрагивает не только Ближний Восток

Страны Африки также широко представлены в рейтинге — их тоже семь: Египет, Судан, Мавритания, Ливия, Нигер, Алжир и Джибути.

Из азиатских государств в список вошли: Мальдивы, Сингапур, Туркменистан и Пакистан.

Особого внимания заслуживает Туркменистан. Несмотря на лишь 16-е место в рейтинге, страна является мировым лидером по потреблению воды на душу населения. Основная причина — масштабное выращивание хлопка и интенсивный забор воды из реки Амударья для орошения сельскохозяйственных угодий.

Не менее интересен пример Сингапура. Здесь на каждого жителя приходится всего около 3 800 кубических футов (107 кубических метров) пресной воды. Ограниченная территория, практически полное отсутствие крупных природных водоемов и население свыше шести миллионов человек делают страну одной из наиболее зависимых от современных технологий водоснабжения.

Небольшие островные страны также испытывают серьезный дефицит пресной воды.

Так, Мальта — единственный представитель Европы в рейтинге — занимает 12-е место, располагая лишь 3400 кубическими футами (96 кубических метров) пресной воды на человека.

Единственной страной Америки в списке стал Барбадос, который замыкает первую двадцатку с показателем около 10 000 кубических футов (283 кубических метра) на одного жителя.

Недостаток пресной воды представляет угрозу не только для здоровья населения, но и способен существенно сдерживать экономическое развитие. Ограниченные водные ресурсы осложняют ведение сельского хо-

заяйства, усиливают конкуренцию за доступ к воде и могут становиться причиной международной напряженности.

Рейтинг стран с наибольшими запасами пресной воды на душу населения²

Крупнейшие запасы пресной воды в мире сосредоточены далеко не всегда в тех странах, которые первыми приходят на ум. Если учитывать не общий объем водных ресурсов, а численность населения, мировая картина меняется весьма существенно.

На основе данных Всемирного банка, опубликованных платформой Our World in Data, составлен рейтинг стран по объему возобновляемых запасов пресной воды, приходящихся на одного человека. Он показывает, где водные ресурсы наиболее богаты относительно численности населения.

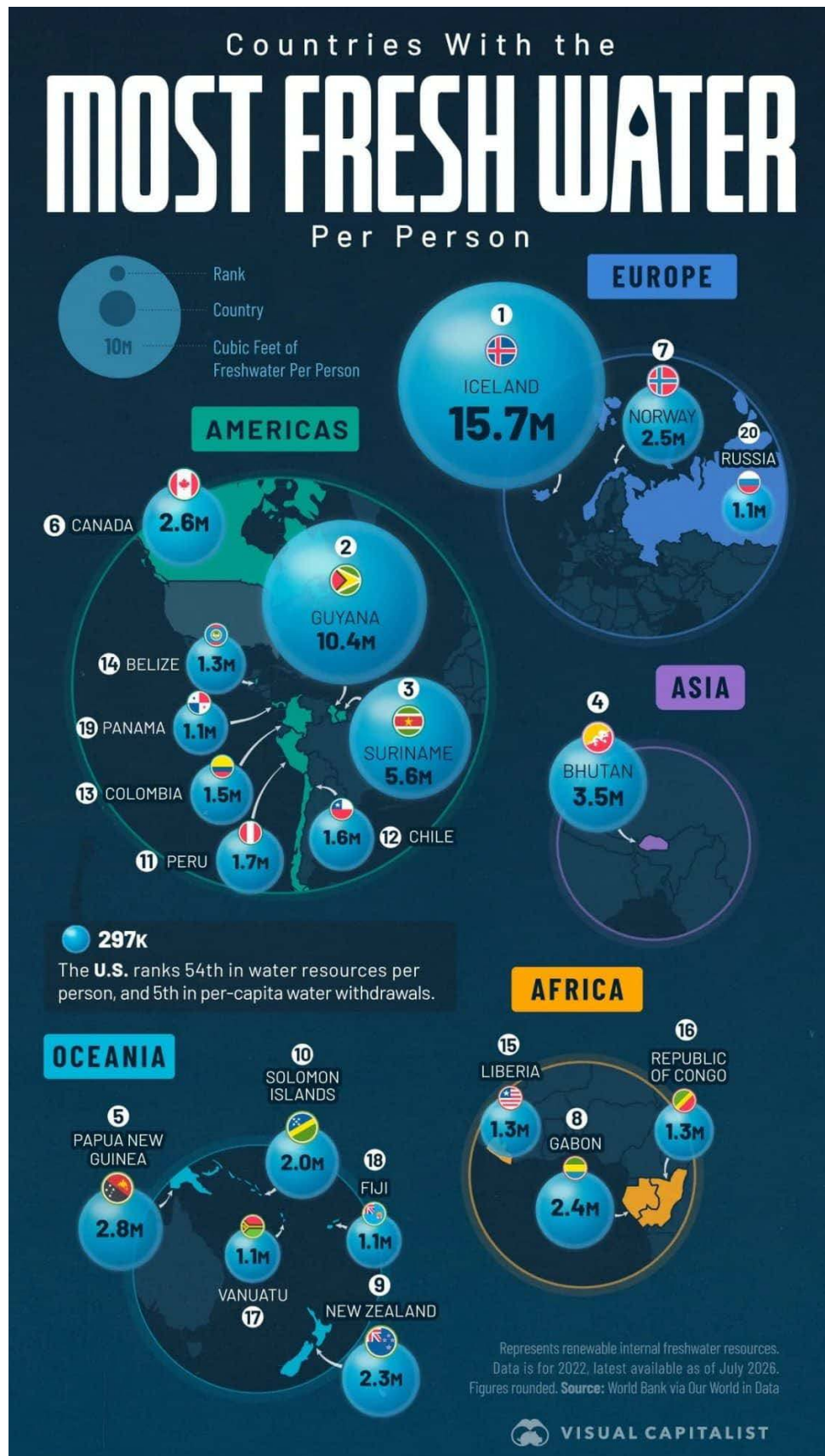
Первое место с огромным отрывом занимает Исландия. На каждого ее жителя ежегодно приходится около 15,7 миллионов кубических футов (примерно 445 тысяч кубометров) возобновляемых запасов пресной воды.

Такой результат объясняется сочетанием нескольких факторов: многочисленных ледников, обильных осадков и сравнительно небольшого населения — около 400 тысяч человек. Благодаря этому Исландия является одной из самых обеспеченных пресной водой стран мира в расчете на душу населения.

Следом идут Гайана и Суринам. Обе страны получают большое количество тропических осадков, обладают разветвленной сетью полноводных рек и при этом имеют относительно небольшое население.

Хотя Канада располагает одними из крупнейших запасов пресной воды на планете, значительная их часть находится вдали от основных районов проживания населения и сельскохозяйственных территорий. Это хорошо иллюстрирует важное различие между общими запасами пресной воды и ее обеспеченностью в расчете на одного человека.

² Источник: <https://naked-science.ru/community/1207031> Опубликовано 3.08.2026



Инфографика: в каких странах больше всего пресной воды на одного жителя

Такие крупные государства, как Канада, Россия и Бразилия, обладают огромными объемами возобновляемых водных ресурсов. Однако в пересчете на душу населения они занимают более низкие позиции, поскольку эти ресурсы распределяются между значительно большим количеством жителей.

Кроме того, важную роль играет география. Даже страны с внушительными общими запасами воды могут испытывать локальный дефицит, если основные водные ресурсы расположены далеко от регионов с высокой плотностью населения или интенсивным сельским хозяйством.

**Мировые водные ресурсы приближаются
к необратимому истощению, предупреждает
Генеральный секретарь ООН
Антониу Гутерриш³**

Мир «живет не по средствам с позиции водных ресурсов», заявил в понедельник Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш, предупредив, что чрезмерное потребление воды, загрязнение окружающей среды и изменение климата ведут к необратимому сокращению водных ресурсов.

С таким заявлением Гутерриш выступил на открытии Политического форума высокого уровня по устойчивому развитию в Нью-Йорке, обращаясь к министрам государств-членов ООН. Он призвал правительства использовать предстоящую Конференцию ООН по водным ресурсам, которая пройдет в этом году в Абу-Даби, для принятия решительных мер в ответ на углубляющийся глобальный водный кризис.

По его словам, многие речные бассейны, озера, водоносные горизонты и пресноводные экосистемы уже испытывают «необратимые и постоянные последствия».

«Правительства, частный сектор, бизнес и местные сообщества должны объединить усилия, чтобы восполнить существующие пробелы в финансировании, инновациях, инфраструктуре, институциональном потенциале и управлении, — заявил он государствам-членам. — Необходимо объединить усилия и мобилизовать ресурсы для создания подотчетных,

³ Источник: World's water supplies heading for irreversible decline, warns UN's Guterres / <https://www.thenationalnews.com/news/us/2026/07/13/worlds-water-supplies-heading-for-irreversible-decline-warns-uns-guterres/> Опубликовано 13.07.2026

справедливых и инклюзивных институтов, способных обеспечить всеобщий доступ к чистой воде и санитарии, сбалансировать конкурирующие потребности в воде и противодействовать возрастающим рискам, связанным с неустойчивым использованием водных ресурсов и изменением климата».

В опубликованном в январе докладе исследователи ООН предупредили, что мир оказался в состоянии «водного банкротства», при котором спрос на воду и истощение природных водных систем превышают темпы их естественного восполнения.

Как отмечается в докладе, деградация водно-болотных угодий и сокращение ледников — это «не просто признаки стресса или отдельные кризисные эпизоды», а свидетельство того, что экосистемы уже перешли порог, после которого восстановление становится невозможным. По оценке авторов, это повлечет цепную реакцию воздействий на цены на продовольствие, занятость, миграцию и геополитическую стабильность.

Последствия уже ощущаются во всем мире. На Ближнем Востоке — одном из регионов с наиболее высоким уровнем водного дефицита — продолжительные засухи и чрезмерный забор воды способствовали неурожаю и истощению запасов подземных вод.

Изменение климата значительно усугубило проблему нехватки воды на Ближнем Востоке. Всемирный банк предупреждает, что связанный с этим дефицит водных ресурсов к 2050 г. может привести к сокращению ВВП региона на 6–14%. При этом в ряде стран, включая Йемен, Ливан и Сирию, отсутствуют эффективные институты, достаточный управленческий потенциал и финансовые ресурсы, необходимые для преодоления нарастающего водного кризиса.

В Европе рекордные волны жары и засухи неоднократно приводили к снижению уровня воды в крупных реках, включая Рейн, нарушая работу судоходства и промышленности.

В США многолетняя засуха создала критическую нагрузку на бассейны реки Колорадо, что вынудило власти впервые ввести беспрецедентные ограничения на водопользование для миллионов людей. В то же время в отдельных районах юга Африки повторяющиеся засухи нанесли серьезный ущерб урожаю, оставив миллионы людей в зависимости от гуманитарной помощи.

На этом фоне Конференция ООН по водным ресурсам 2026 г., которую в декабре в Абу-Даби совместно проведут Объединенные Арабские Эмираты и Сенегал, соберет мировых лидеров, представителей органов власти и специалистов-практиков для мобилизации финансовых ресурсов и политических обязательств, направленных на совершенствование гло-

бального управления водными ресурсами. Ожидается, что она «станет важной вехой в объединении международных усилий в сфере водных ресурсов и достижении конкретных и устойчивых результатов».

Недавно ОАЭ объявили о запуске Глобальной водной платформы Абу-Даби — инициативы стоимостью 2 млрд долл. США, направленной на повышение водной безопасности для 10 млн человек к 2030 г. Проект подкреплен обязательством Фонда развития Абу-Даби предоставить финансирование в размере 1 млрд долл. США.

На национальном уровне Стратегия водной безопасности ОАЭ до 2036 г. предусматривает сокращение спроса на воду на 21%, увеличение доли повторного использования сточных вод до 95%, снижение выбросов углекислого газа более чем на 100 млн тонн, а также проведение информационных кампаний по продвижению ответственного водопользования.

Хотя, как отметил Гутерриш, за последние годы сотни миллионов людей получили доступ к безопасно организованному питьевому водоснабжению и услугам санитарии, темпы прогресса остаются недостаточными для достижения Цели устойчивого развития 6 к 2030 г.

По данным ООН, более двух миллиардов человек по-прежнему не имеют доступа к безопасно организованному питьевому водоснабжению, а 3,5 млрд человек — к безопасно организованным услугам санитарии.

«Вода — это основа жизни человечества и ключевой элемент существования всего живого на Земле, — подчеркнул Гутерриш. — Конференция ООН по водным ресурсам, которая пройдет в этом году, станет возможностью для объединения коллективных усилий по решению этой проблемы».

Что представляет собой «Год воды» и как эта инициатива может способствовать преодолению глобального водного кризиса?⁴

Пресноводные и морские экосистемы слишком часто рассматриваются как самостоятельные объекты, хотя в действительности они являются взаимосвязанными элементами единого водного цикла — непрерывной системы «от истока до моря», от которой зависят мировая экономика, благополучие людей и существование жизни на Земле.

Так называемая «зеленая вода», аккумулируемая в тропических лесах, формирует осадки; снег, выпадающий в Скалистых горах, определяет состояние бассейна реки Колорадо; изменения в системе атлантических течений влияют на режим осадков в бассейне Амазонки. Это лишь некоторые примеры взаимосвязи водных систем, которые сегодня испытывают все возрастающее антропогенное воздействие.

В начале 2026 г. ООН заявила, что человечество вступило в «эпоху глобального водного банкротства», которая кардинально изменила структуру глобальных рисков и вызывает цепную реакцию социальных, экономических и медицинских воздействий.

Сегодня мировые водные ресурсы испытывают тройное давление:

- избыток воды (наводнения и повышение уровня моря);
- дефицит воды (засухи, нехватка пресной воды и пересыхание рек);
- загрязнение водных ресурсов.

Вопрос уже не в том, что необходимо делать, а в том, насколько быстро и согласованно мировое сообщество сможет принять необходимые меры.

Актуальность этой проблемы была подчеркнута на форуме Blue Davos, состоявшемся в январе 2026 г., где Всемирный экономический форум объявил о запуске кампании «Год воды», призванной сохранять водную повестку в числе глобальных приоритетов на протяжении всего года.

⁴ Источник: Madeleine North. What is the 'Year of Water' – and how can it address the water crisis? / <https://www.weforum.org/stories/nature-and-biodiversity/what-is-the-year-of-water/> Опубликовано 24.07.2026

Что такое «Год воды»?

Инициатива направлена на продвижение решений и инноваций, способных способствовать преодолению мирового водного кризиса, а также на сохранение политического импульса в период между форумом Blue Davos и Конференцией ООН по водным ресурсам, которая состоится в декабре.

В рамках кампании реализуется ряд инициатив.

Aquapreneur Innovation Initiative выявляет и поддерживает перспективные решения для преодоления глобальных водных проблем, предоставляя стартапам ранней стадии возможность получить международную известность, безвозмездное финансирование и доступ к глобальной инновационной экосистеме.

Совместно с Water Futures Initiative — многосторонней платформой Всемирного экономического форума, посвященной развитию нового поколения решений и финансовых механизмов для повышения водной устойчивости, — инициатива способствует развитию государственно-частного сотрудничества по трем ключевым направлениям: совершенствование финансовых механизмов, партнерства на уровне речных бассейнов и создание благоприятных институциональных условий.

Международная коалиция 1000 Ocean Startups ускоряет развитие инноваций и инвестиций, направленных на сохранение океана. Коалиция, действующая под эгидой Всемирного экономического форума, объединяет 65 организаций с совокупным объемом активов под управлением около 3 млрд долл. США. При ее поддержке уже более 850 стартапов реализуют проекты в сферах борьбы с загрязнением морской среды, развития «голубого» продовольствия, сохранения биоразнообразия, морских данных и повышения устойчивости прибрежных территорий.

В течение «Года воды» проводится ряд практико-ориентированных мероприятий. После Blue Davos важными этапами стали Всемирный день водных ресурсов (22 марта) и Всемирный день океанов (8 июня). В сентябре на Climate Week NYC особое внимание будет уделено инициативе Water Futures Initiative, которая также станет одной из платформ подготовки к Конференции ООН по водным ресурсам в декабре.

Водный кризис в цифрах

«Во многих регионах мира использование водных ресурсов уже превышает возможности их естественного восполнения, а многие жизненно важные водные системы фактически находятся в состоянии банкротства», — заявил директор подразделения ООН, известного как «аналитический центр ООН по вопросам водных ресурсов», Кавех Мадани, представляя флагманский доклад организации о глобальном водном кризисе.

По данным ООН: более 1 млрд человек проживают в районах с высокой уязвимостью к водному дефициту; к 2050 г. около 75% населения мира может столкнуться с риском засух; ежегодный мировой экономический ущерб от засух оценивается в 307 млрд долл. США.

В 2024 г. было утрачено около 450 млрд тонн ледникового льда. В том же году лишь треть речных бассейнов мира находилась в нормальном гидрологическом состоянии — без экстремальных паводков или маловодья, сообщает Всемирная метеорологическая организация.

По данным ООН, за последние 50 лет площадь утраченных естественных водно-болотных угодий сопоставима с территорией всего Европейского союза.

По информации Всемирной организации здравоохранения, более 2 млрд человек по-прежнему не имеют доступа к безопасной питьевой воде.

Кроме того, более 35 млн человек подвергаются риску наводнений, что примерно на 20% больше, чем в 1970 г., отмечает ООН.

Согласно данным программы Copernicus, за последние 26 лет средний уровень Мирового океана повышался на 3,64 мм в год, увеличившись суммарно на 9,38 см. Почти треть этого роста обусловлена тепловым расширением океанских вод, а остальная часть — таянием ледников и полярных ледниковых щитов.

Экономическое и социальное значение водных ресурсов

Кризис пресноводных и морских экосистем представляет собой не только природоохранную или санитарную проблему. Он оказывает прямое влияние на экономическое развитие, безопасность государств и устойчивость обществ.

Вода является основой практически всех отраслей экономики — сельского хозяйства, производства продовольствия, промышленности, энергетики и высокотехнологичных отраслей. Ее значение становится все более заметным и в таких быстро развивающихся сферах, как искусственный интеллект, где вода необходима для производства полупроводников и охлаждения центров обработки данных.

По оценкам Всемирного фонда дикой природы (WWF), пресноводные ресурсы и связанные с ними экосистемы ежегодно создают экономическую стоимость в размере около 58 трлн долл. США, что эквивалентно примерно 60% мирового ВВП.

Поскольку около 80% мировой торговли осуществляется морским транспортом, геополитическая нестабильность способна негативно сказаться на уровне жизни населения, экономическом росте и глобальном раз-

витии. В докладе Всемирного экономического форума о глобальных рисках 2026 г. блокирование морских путей и портов рассматривается как один из возрастающих рисков для критически важной инфраструктуры.

Одновременно защита водных экосистем способствует не только укреплению здоровья населения и повышению безопасности, но и стимулирует экономический рост. Согласно аналитическому документу «План действий по океанам», объем мировой «голубой экономики» в 2020 г. оценивался в 2,6 трлн долл. США и, как ожидается, к 2050 г. увеличится вдвое. Это подтверждает, что при рациональном управлении пресноводные и морские экосистемы обеспечивают развитие бизнеса, поддерживают благополучие населения и сохраняют устойчивость природных процессов.

В новом докладе Всемирного экономического форума отмечается, что следующим этапом должна стать регенеративная «голубая экономика», при которой хозяйственная деятельность, связанная с океаном, способствует восстановлению экосистем, повышению устойчивости и обеспечению справедливого экономического развития в пределах экологических возможностей планеты.

Как Всемирный экономический форум способствует решению водного кризиса

В рамках инициативы «Год воды» Всемирный экономический форум сосредоточил усилия на нескольких ключевых направлениях.

- Совершенствование механизмов финансирования. Для формирования устойчивых и справедливых систем водоснабжения необходимы новые финансовые инструменты. По данным Всемирного банка, менее 2% мировых инвестиций в водный сектор обеспечивается частным капиталом, что свидетельствует о необходимости привлечения дополнительных частных инвестиций посредством совершенствования механизмов ценообразования и распределения рисков.

- Партнерства на уровне речных бассейнов и инклюзивный диалог. Для решения наиболее острых водных проблем необходимо укрепление доверия между регионами, секторами экономики и различными заинтересованными сторонами. В этой связи Коалиция устойчивого водопользования (Water Resilience Coalition) совместно с Инициативой будущего воды (Water Futures Initiative) мобилизует деловое сообщество для поддержки 100 приоритетных речных бассейнов по всему миру.

- Инновации и новые технологии. Современные технологические решения открывают новые возможности для повышения устойчивости водных систем на локальном, промышленном и экосистемном уровнях. Инициатива «Aquapreneur Innovation Initiative» содействует внедрению

перспективных разработок, тогда как Инициатива будущего воды развивает взаимодействие между инновациями и политикой посредством государственно-частного сотрудничества, способствуя масштабированию эффективных решений.

2026 год — время действовать

Как однажды сказала американский морской биолог Сильвия Эрл: «Нет воды — нет жизни. Нет синего — нет зеленого».

Полный круговорот воды лежит в основе экономической стабильности, продовольственной безопасности и устойчивости общества. Импульс, заданный на форуме Blue Davos в январе, должен сохраняться на протяжении всего 2026 года.

Конференция ООН по водным ресурсам, которая пройдет в декабре в Абу-Даби, должна стать моментом объединения политической воли, лидерства частного сектора и многостороннего международного сотрудничества. Так же как регенеративная «голубая экономика» способна создать модель хозяйствования, при которой океан получает больше, чем отдает, коллективные действия в сфере управления пресноводными ресурсами могут способствовать восстановлению речных бассейнов, укреплению устойчивости и повышению водной безопасности. Принятие своевременных мер позволит сформировать единую устойчивую водную систему — от истока до моря, — обеспечивающую благополучие людей и сохранение природных экосистем для будущих поколений.

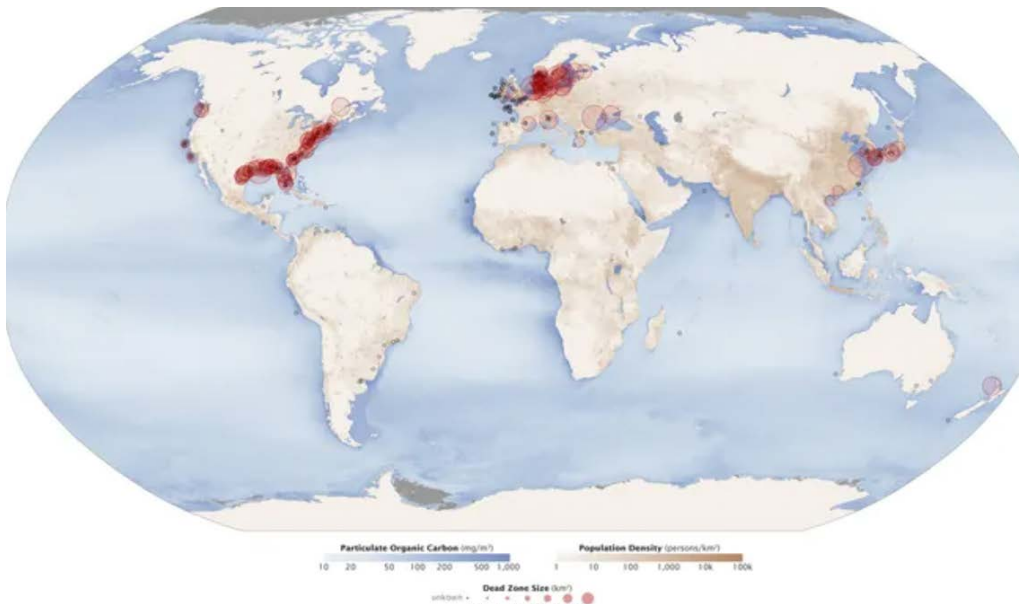
Ученые предупреждают: в водах Земли постепенно иссякает кислород⁵

Уровень растворенного кислорода в океанах, реках и озерах снижается из-за глобального потепления и загрязнения. Исследователи из Института океанографии Скриппса предупреждают, что этот процесс угрожает стабильности всей биосферы и может стать необратимым. Они предлагают официально признать истощение кислорода одной из основных проблем сохранения биосферы на Земле.

⁵ Источник: <https://www.techinsider.ru/news/news-1740841-uchenye-preduprejdajut-v-vodah-zemli-postepenno-issyakaet-kislород/> Опубликовано 22.07.2026

Физический закон растворения газов гласит: чем выше температура жидкости, тем меньше кислорода она способна удерживать. Из-за глобального потепления поверхностные слои воды нагреваются быстрее, образуя плотную теплую «крышку», которая мешает перемешиванию и доставке кислорода на глубину. Это уже привело к появлению более 500 постоянных «мертвых зон» в океанах и озерах планеты, где жизнь практически отсутствует.

Международная группа ученых провела масштабный обзор состояния мировых водных ресурсов и пришла к тревожным выводам: во всех типах водоемов — от глубоководных океанских впадин до мелководных озер и рек — происходит сокращение запасов растворенного кислорода. Это явление, известное как акватическая деоксигенация, способно вытолкнуть планетную систему за пределы безопасного существования. При этом многие происходящие изменения будут сохраняться веками, и вернуть экосистемы в исходное состояние в обозримом будущем станет невозможно. Работа опубликована в журнале *Limnology and Oceanography*.



Карта бескислородных зон. Красными кружками обозначено местоположение и размер «мертвых зон». Черные точки показывают, где наблюдались «мертвые зоны», но их размер неизвестен.

Авторы работы проанализировали, как падение уровня кислорода взаимодействует с концепцией планетарных границ. Эта научная модель, разработанная в 2009 году, описывает девять фундаментальных процессов, поддерживающих стабильность Земли, среди которых изменение климата, закисление океана и утрата биоразнообразия. Исследователи убеждены,

что концентрация кислорода в гидросфере должна быть должна быть учтена как планетарная граница, которая напрямую определяет жизнеспособность планеты.

«Здоровье и стабильность нашей планеты зависят от состояния водных экосистем, которым для нормальной работы необходим кислород, — подчеркивает ведущий автор исследования Эрика Феррер из Калифорнийского университета в Санта-Барбаре. — Наша работа призвана привлечь внимание к деоксигенации как к глобальной угрозе и показать, что эта проблема не существует изолированно от других экологических кризисов».

Угроза климату и обитателям глубин



Озеро Эри, Северная Америка. Зеленая пленка, запечатленная на этом снимке, сделанном в октябре 2011 года, представляет собой сильное цветение водорослей. Это одна из причин образования пресноводной мертвой зоны

Главными факторами, вымывающими кислород из воды, выступают антропогенное потепление климата, загрязнение питательными вещества-

ми, цветение воды и нарушение циркуляции глубинных течений. По мере падения концентрации кислорода нарушаются биогеохимические циклы, удерживающие климатический баланс Земли. В результате планета может столкнуться с цепной реакцией, ускоряющей дальнейшие экологические деформации.

Под ударом оказываются абсолютно все водные организмы: от микроскопического планктона до крупных хищных рыб и акул. Даже морские млекопитающие, дышащие воздухом на поверхности, испытывают тяжелые последствия. Потеря кислорода приводит к миграции или гибели их привычной добычи, разрушению привычных мест обитания и деградации пищевых цепочек, формировавшихся миллионами лет.

Широко используемый метод оценки состояния рек оказался недостаточно эффективным⁶

Новое исследование показало, что широко применяемая методика оценки состояния пресноводных водотоков не позволяет надежно выявлять целый ряд проблем с качеством воды, включая повышенную кислотность, недостаток кислорода и наличие патогенных микроорганизмов.

«Это исследование начиналось как учебный проект. Многие из нас, изучая экологию, познакомились с методикой оценки состояния водотоков под названием Stream Visual Assessment Protocol (SVAP) – Протокол визуальной оценки водотока — рассказывает Эбигейл Финч, соавтор статьи. Мы хотели оценить состояние городских водотоков региона, используя как SVAP, так и лабораторные анализы качества воды. В результате мы обнаружили существенное расхождение между оценками по SVAP и результатами лабораторных исследований».

Статья «Оценка протокола визуального обследования водотоков (SVAP) на основе измеренных показателей качества воды в городских водотоках» опубликована в журнале PLOS One.

Сравнение визуальной оценки и лабораторных анализов

Методика SVAP была разработана Службой охраны природных ресурсов Министерства сельского хозяйства США (USDA) как простой и до-

⁶ Источник: Matt Shipman. Widely-used method for assessing stream health doesn't work very well / <https://phys.org/news/2026-07-widely-method-stream-health-doesnt.html> Опубликовано 13.07.2026

ступный инструмент, позволяющий специалистам по управлению природными ресурсами и широкой общественности получить общее представление о состоянии водотока. При ее применении оцениваются различные визуальные характеристики, такие как внешний вид воды, наличие местообитаний для беспозвоночных, глубоких участков (плесов) русла и другие параметры. Сегодня эта методика используется как в США, так и в других странах для оценки состояния пресноводных водотоков.

В рамках исследования ученые провели оценку четырех городских водотоков с помощью SVAP. Одновременно с этим с использованием приборов были собраны количественные данные об их физических характеристиках и параметрах качества воды. К физическим характеристикам относились, в частности, глубина и температура воды. Показатели качества воды включали содержание растворенного кислорода, а также анализ на наличие бактерий рода *Enterococcus*, служащих индикатором фекального загрязнения.

Исследователи установили, что оценки по SVAP хорошо коррелировали с измеренными физическими характеристиками водотоков, однако между результатами SVAP и показателями качества воды было выявлено лишь незначительное число статистически значимых взаимосвязей.

«Для большинства показателей качества воды просто не существует соответствующих визуальных признаков, — отмечает Эрин Маккенни, главный автор для переписи и доцент кафедры прикладной экологии Университета штата Северная Каролина. Содержание растворенного кислорода, уровень pH и наличие *Enterococcus* относятся к важнейшим показателям качества воды, однако методика SVAP не позволяет получить информацию ни по одному из них».

Где протокол все еще работает

Вместе с тем исследователи обнаружили, что некоторые элементы SVAP все же связаны с отдельными характеристиками качества воды. Так, внешний вид воды коррелировал с содержанием растворенных твердых веществ и электропроводностью, а степень нарушения берегов водотока — с мутностью воды.

«Это позволяет предположить, что, хотя SVAP недостаточен для полноценной оценки состояния водотока, методика может быть полезна при выявлении городских водотоков, нуждающихся в восстановлении экосистемных функций, — говорит Маккенни. — Например, восстановление растительности вдоль берегов позволяет сформировать прибрежные буферные полосы, которые ограничивают эрозию и задерживают загрязняющие вещества, поступающие с поверхностным стоком. В долгосрочной

перспективе восстановление таких экосистемных функций может существенно улучшить состояние водотоков».

«Прибрежные буферные полосы также помогают снижать воздействие наводнений, что особенно важно в городских условиях», — добавляет Финч.

«Главный вывод исследования заключается в том, что, каким бы полезным ни был SVAP, для получения достоверной оценки реального состояния водотока все равно необходимы лабораторные исследования качества воды», — подчеркивает Маккенни.

Потепление меняет сезонность инфекций, передающихся через воду⁷

Климатические изменения будут по-разному влиять на возбудителей кишечных инфекций: одни заболевания могут распространяться активнее, тогда как для других условия станут менее благоприятными. К такому выводу пришла группа учёных под руководством профессора Вашингтонского университета Карен Леви, подготовившая обзор для журнала *Nature Reviews Microbiology*. Инфекционная диарея ежегодно уносит около 1,2 млн жизней, причём значительная часть погибших — маленькие дети, сообщает Earth.com.

Реакция микроорганизмов на повышение температуры различается. Холерный вибрион лучше развивается в тёплой слабосоленой воде. Для сальмонеллёза исследователи обнаружили другую закономерность: с каждым дополнительным градусом Цельсия вероятность заражения увеличивается приблизительно на 5%.

У вирусных инфекций картина может оказаться противоположной. Норовирусы, ротавирусы и аденовирусы чаще распространяются в прохладное и сухое время года. Если продолжительность таких периодов сократится, число связанных с ними вспышек в некоторых регионах способно уменьшиться.

Большое значение имеет не только количество осадков, но и погода, которая им предшествовала. После продолжительной засухи сильный ливень смывает скопившиеся загрязнения в реки, колодцы и другие источни-

⁷ Источник: <https://www.gismeteo.ru/news/science/poteplenie-menjaet-sezonnost-infekcij-peredajushhihsja-cherez-vodu/> Опубликовано 29.07.2026

ки. Во время уже установившегося влажного периода дополнительная вода, напротив, иногда снижает концентрацию патогенов. Опасность возрастает и при наводнениях, когда дренажные системы и очистные сооружения перестают справляться с потоком.

Продолжительная нехватка воды также способствует распространению болезней. Семьи вынуждены дольше хранить запасы дома, переходить на менее безопасные источники и экономить воду, необходимую для мытья рук и продуктов. Наблюдения за детьми младше пяти лет в странах с низким и средним уровнем дохода показали, что шестимесячная засуха связана с увеличением вероятности диареи примерно на 5–8%.

Отдельная угроза возникает у морских побережий. Из-за подъёма уровня океана солёная вода проникает в подземные источники и водоёмы. Такие слабосолёные условия подходят для холерного вибриона и могут повышать риски в низменных прибрежных районах.

Поэтому изменение климата не обязательно вызовет одинаковый рост всех инфекций. Скорее изменятся география, сезонность и соотношения возбудителей. Снизить последствия помогут защищённые от наводнений системы водоснабжения и канализации, точное определение микроорганизмов во время вспышек, а также вакцинация против холеры, ротавируса, брюшного тифа и гепатита А.

При подготовке к стихийным бедствиям необходимо учитывать и сохранность вакцин. Наводнения, штормы и другие чрезвычайные ситуации способны нарушить работу холодильного оборудования, без которого многие препараты теряют эффективность. Меры профилактики придётся адаптировать к новым погодным условиям, иначе дальнейшее сокращение смертности от кишечных инфекций может замедлиться.

Изменение климата разрушает сообщества грибов, поддерживающих жизнь речных экосистем⁸

В реках обитают микроорганизмы, о существовании которых большинство людей даже не задумывается, хотя именно они незаметно выполняют одну из важнейших экологических функций в пресноводных экосистемах.

⁸ Источник: Andrei Ionescu. Climate change is dismantling the fungi that keep rivers alive / <https://www.earth.com/news/climate-change-is-dismantling-the-fungi-that-keep-rivers-alive/> Опубликовано 24.06.2026

Водные грибы разлагают органическое вещество, расщепляют загрязняющие соединения и обеспечивают круговорот питательных веществ, благодаря которому поддерживается нормальное функционирование речных экосистем.

Однако новое исследование предупреждает, что изменение климата ставит эти жизненно важные процессы под угрозу. При этом основную опасность представляет не загрязнение питательными веществами, которое чаще всего рассматривается как ключевой фактор ухудшения состояния рек.

По мнению исследователей, гораздо более серьёзную угрозу создают повышение температуры, увеличение продолжительности засушливых периодов и постепенное исчезновение деревьев, произрастающих вдоль речных берегов.

Исследование выполнено под руководством учёных Барселонского университета и Института исследований глобальных изменений Университета имени короля Хуана Карлоса (Испания).

Выявление основных факторов экологического стресса

Исследовательская группа проанализировала данные по 62 рекам, расположенным в семи регионах Иберийского полуострова. В работе приняли участие 19 учёных из Испании, Португалии, Германии и Швейцарии.

Исследование выполнено в рамках проекта «Иберийская речная обсерватория» (IberRios), в котором реки полуострова используются в качестве естественной экспериментальной площадки для изучения того, как различные факторы окружающей среды влияют на состояние водных экосистем.

Разнообразие климатических условий и типов почв в бассейнах этих 62 рек позволило сформировать уникальный массив данных, который помогает выявить наиболее значимые факторы, оказывающие негативное воздействие на речные экосистемы.

Разнообразие водных грибов

Водные грибы трудно назвать привлекательными. Они редко становятся объектами эффектных фотографий и практически не появляются в документальных фильмах о дикой природе

Однако их роль в функционировании речных экосистем трудно переоценить. Они разлагают листья, древесные остатки и другой растительный материал, попадающий в реки, превращая органическое вещество в соединения, доступные для использования другими организмами. Одно-

временно водные грибы способны разлагать и некоторые химические загрязнители.

По сути, они выполняют функцию своеобразной пищеварительной системы реки.

Их видовое разнообразие имеет принципиальное значение, поскольку разные виды выполняют различные экологические функции. Чем богаче сообщество водных грибов, тем выше его способность поддерживать устойчивость экосистемы и адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды.

Именно поэтому исследователи стремились определить, какие антропогенные факторы и климатические изменения оказывают наиболее сильное негативное воздействие на сообщества водных грибов.

Исследователи стремились определить, какие антропогенные факторы и последствия изменения климата оказывают наиболее разрушительное воздействие на сообщества водных грибов.

Загрязнение питательными веществами не является определяющим фактором

Первоначально исследователи предполагали, что основную угрозу для водных грибов представляет загрязнение рек питательными веществами — прежде всего нитратами и фосфатами, поступающими с сельскохозяйственными стоками и из городских территорий. Однако результаты исследования не подтвердили эту гипотезу.

Как пояснила научный сотрудник Барселонского университета и Регионального технического университета Кайзерслаутерна–Ландау (RPTU, Германия) Аида Виза, вопреки ожиданиям исследователей, увеличение содержания нитратов и фосфатов, связанное с сельским хозяйством и урбанизацией, практически не повлияло ни на биоразнообразие, ни на экологические функции водных грибов. По её словам, это может объясняться тем, что реки Иберийского полуострова уже содержат достаточное количество питательных веществ, тогда как для выполнения своих функций водным грибам их требуется сравнительно немного.

В Европе снижение загрязнения рек питательными веществами остается одним из ключевых направлений управления водными ресурсами, что вполне оправдано с учетом негативного воздействия избытка азота и фосфора на качество воды во многих регионах.

Для водных грибов в реках Иберийского полуострова основную угрозу представляют не избыток питательных веществ, а другие факторы. Следовательно, даже более строгий контроль за поступлением нитратов и

фосфатов сам по себе не обеспечит защиту организмов, играющих важную роль в поддержании функционирования речных экосистем.

Основные источники негативного воздействия

Наиболее серьезные угрозы для водных грибов связаны с изменением ландшафта и климатическими факторами. Одним из ключевых факторов оказалась утрата прибрежной растительности — деревьев и кустарников, произрастающих вдоль берегов рек и создающих естественное затенение водной поверхности.

Именно прибрежные леса способствуют охлаждению воды, ограничивают проникновение солнечного света к речному дну и смягчают температурные колебания, оказывающие влияние на обитающие там микробные сообщества.

Как пояснила Аида Виза, исчезновение прибрежных лесов отрицательно сказывается на водных грибах, поскольку приводит к усилению солнечного воздействия и повышению температуры на дне реки. По мнению исследователей, вырубка прибрежной растительности для нужд сельского хозяйства и застройки, а также ее постепенная деградация вдоль заброшенных речных берегов существенно изменяют условия на дне рек, затрудняя существование водных грибов.

Дополнительное давление создают повышение средней температуры и увеличение продолжительности летних засух. Отмечается, что Иберийский полуостров уже сегодня характеризуется интенсивными сезонными засухами, а реки нередко мелеют до минимального уровня или полностью пересыхают на несколько месяцев.

Изменение климата приводит к увеличению продолжительности засушливых периодов и дальнейшему росту летних температур. В результате периоды неблагоприятных условий, которые ранее продолжались около двух месяцев, теперь могут растягиваться на три–четыре месяца.

Донные отложения обеспечивают лишь временную защиту

Вместе с тем исследование показало, что речные донные отложения способны частично смягчать негативное воздействие неблагоприятных факторов. По сравнению с открытой водой они обеспечивают более стабильные температурные условия и сохраняют влагу.

В периоды неблагоприятных условий микробные сообщества, обитающие в донных отложениях, могут продолжать функционировать даже тогда, когда поверхностные слои воды становятся менее пригодными для

жизни. Тем самым донные отложения выполняют роль естественного убежища, повышающего устойчивость речных экосистем.

Как пояснила Аида Виза, полученные результаты дают основания для осторожного оптимизма. Вместе с тем она подчеркнула, что по мере усиления последствий изменения климата периоды неблагоприятных условий будут становиться всё более продолжительными, тогда как способность донных отложений выполнять защитную функцию имеет свои пределы.

По мнению исследователей, донные отложения могут лишь временно смягчать последствия климатического стресса. По мере увеличения продолжительности засушливых периодов и роста температуры их роль как естественного убежища будет постепенно снижаться.

Какие меры могут помочь?

Практический вывод исследования заключается в том, что для сохранения сообществ водных грибов необходимо восстанавливать прибрежную древесно-кустарниковую растительность и ограничивать чрезмерный забор воды, особенно в летний период.

Эти меры не являются ни новыми, ни технически сложными. Необходимость восстановления прибрежных экосистем уже десятилетиями признается одним из важнейших направлений охраны речных экосистем. Новое исследование лишь предоставляет дополнительные научные доказательства того, что такие меры имеют принципиальное значение и для сохранения водных грибов.

Как отметил сотрудник Института исследований глобальных изменений Каэтано Гутьеррес, одним из наиболее эффективных решений может стать увеличение затененности рек за счет восстановления прибрежных лесных насаждений, а также предотвращение чрезмерного забора воды, особенно в летние месяцы.

Водные грибы на протяжении тысячелетий незаметно поддерживают функционирование речных экосистем. Для сохранения этой жизненно важной роли необходимы благоприятные природные условия, прежде всего наличие прибрежной растительности, достаточного количества воды и отсутствие продолжительных периодов экстремальной жары и засухи.

Азия

Пакистан обратился к Канаде за помощью в переговорах о воде с Индией⁹

Вице-премьер Пакистана обратился к Канаде с просьбой поддержать возобновление действия Договора о водах реки Инд между Дели и Исламабадом, пишет газета The Times of India.

«Мы обращаемся к дружественным странам, в том числе к Канаде, с просьбой оказать поддержку в том, чтобы Индия незамедлительно возобновила действие ДВВ, прекратила использование водных ресурсов в качестве оружия и соблюдала международное право и договорные обязательства в соответствии с международным правом и практикой», — сказал вице-премьер Пакистана Исхак Дар выступая на совместной пресс-конференции с министром иностранных дел Канады Анитой Ананд в Исламабаде.

Ранее председатель Пакистанской народной партии Билавал Бхутто-Зардари предупредил Индию о последствиях приостановки действия договора, обвинив Индию в использовании реки в качестве «оружия».

Напомним, Договор о водах Инда 1960 года — это соглашение между Индией и Пакистаном, которое регулирует распределение вод шести рек бассейна Инда, отводя восточные реки Индии, а западные — в основном Пакистану.

Индия приостановила действие договора после террористического нападения на территории Джамму и Кашмир, в результате которого погибли 26 мирных жителей.

⁹ Источник: <https://rossaprimavera.ru/news/ddcb8937> Опубликовано 21.07.2026

Америка

Выработка плотины Гувера в США упадет на 40% из-за мегасухи¹⁰

Уровень воды в озере Пауэлл и водохранилище Мид приближается к критическим отметкам, для которых плотины Колорадо никогда не предназначались. В 2026 году из-за мегасухи и экстремальной жары ожидается снижение выработки электроэнергии Гуверской плотиной на 40% от максимальной мощности. Это ставит под угрозу энергоснабжение и водоснабжение Юго-Запада США.



Критические пороги и угроза для генерации

С высоты обрыва озера Пауэлл невозможно увидеть «линию опасности». Здесь нет мигающих датчиков или графиков на скалах каньона, пре-

¹⁰ Источник: <https://meo.ru/news/vyrabotka-guverskoj-plotiny-v-ssha-upadet-2026-08-10> Опубликовано 10.078.2026

дупреждающих посетителей о выходе из строя одного из важнейших механизмов Америки. Существует лишь невидимое число: 3490 футов над уровнем моря.

Инженеры называют этот уровень «минимальным резервуаром для выработки энергии» (minimum power pool). Выше этой отметки озеро Пауэлл может продолжать пропускать воду через массивные водоводы плотины Глен-Каньон, вращать турбины и передавать электричество на Юго-Запад без проблем. Ниже этого уровня плотина теряет функцию, которая помогла обосновать её существование. Река всё ещё стремится течь, но у механизма заканчиваются способы направить её.

Плотина Глен-Каньон и озеро Пауэлл находятся в центре системы реки Колорадо, выше по течению от Гуверской плотины и озера Мид. Вместе эти водохранилища хранят воду, от которой зависят города, фермы и электростанции на Юго-Западе. Сейчас вся система вынуждена работать за пределами своих возможностей, и именно в озере Пауэлл начинают проявляться трещины.

С 2000 года Юго-Запад переживает мегасушу, которая постоянно снижает уровень воды как в озере Пауэлл, так и в озере Мид. Изменение климата сделало эту тенденцию более жаркой, сухой и труднообратимой. В 2026 году крайне слабый снежный покров и экстремальная волна жары углубили кризис в бассейне реки. Бюро мелиорации (Bureau of Reclamation) начало принимать меры, чтобы поддерживать уровень воды в озере Пауэлл на высоте, достаточной для выработки электроэнергии; ожидается, что выработка гидроэнергии Гуверской плотинной в этом году упадет на 40 процентов от её максимальной мощности.

«Это момент кризиса для реки Колорадо, — говорит Джон Бергтрен, региональный менеджер по политике Western Resource Advocates. — Мы знаем об этой проблеме годами. Это была самая медленная катастрофа в истории, но мы позволяем ей разыграться перед нашими глазами».

Инженерные ограничения и риск разрушения

До того как стать инженерной системой, река Колорадо была динамичным пустынным водным путём. Склонная к наводнениям и засухам, она начиналась в Скалистых горах, протекала через сердце плато Колорадо, прорезала Гранд-Каньон и впадала в Калифорнийский залив. 9 октября 1936 года несколько генераторов весом по 4 миллиона фунтов внутри новой Гуверской плотины начали превращать силу дикой реки в электричество и удерживать воду, которая стала озером Мид.

Изогнутая форма и стены высотой 726 футов сделали Гуверскую плотину иконой американского инженерного дела: это была единая струк-

тура, способная контролировать наводнения, вырабатывать энергию, хранить воду и снабжать города и фермы, раскинувшиеся по пустыням Юго-Запада. Эта плотина была лишь началом. В последующие десятилетия некогда дикая река Колорадо превратилась в сложную сеть плотин и водохранилищ, предназначенных для доставки электроэнергии и, что ещё важнее, воды примерно 40 миллионам людей. Система теперь включает 14 других плотин, включая плотину Глен-Каньон.

Однако ни одна из них не может работать без достаточного количества воды в нужных местах. На бумаге Гуверская плотина и плотина Глен-Каньон работают примерно одинаково: вода, скопившаяся за плотиной, падает через гигантские трубы, называемые водоводами, вращает турбины, активирует генераторы, а затем течёт вниз по течению для сельскохозяйственных и муниципальных нужд. Но небольшие различия между двумя плотинами, особенно в дизайне того, как вода может покидать их водохранилища, могут означать конец выработки электроэнергии вдоль реки Колорадо.

У плотины Глен-Каньон есть три основных выхода. Первый — водоводы, единственный способ выработки энергии через плотину. Второй — водосбросы, построенные для наводнений и использовавшиеся только один раз, в 1983 году. Но водосбросы расположены высоко на плотине, поэтому они не очень полезны в современном кризисе, вызванном засухой.

Третий выход: четыре небольших туннеля ниже водоводов, которые могут обойти генераторы и выпустить воду вниз по течению без выработки энергии. Их называют речными выходами (river outlets). Но при скорости потока 15 000 кубических футов в секунду речные выходы также могут сбрасывать избыток воды во время наводнений или для других природоохранных программ. В 2023 году Бюро мелиорации использовало их для сброса осадков, накопившихся в озере Пауэлл, вниз по течению.

Каждый выход имеет свои важные высотные отметки и термины. Когда поверхность озера Пауэлл находится на высоте 3700 футов над уровнем моря, водохранилище официально находится в состоянии «полного заполнения» (full pool), то есть достигло своей максимальной ёмкости в 26 миллионов акров-футов воды, и водоводы могут работать по назначению. Затем, на высоте 3490 футов над уровнем моря, озеро Пауэлл официально входит в фазу «минимального резервуара для выработки энергии». Здесь выработка электроэнергии больше невозможна, так как уровень воды упал ниже водоводов, но вода всё ещё может выходить через речные выходы.

То, что выглядит как обширное водохранилище, на самом деле является сокращающимся запасом прочности. По мере снижения уровня озера

Пауэлл один из самых амбициозных водных проектов Америки вступает на неизведанную территорию.

Это создает две проблемы одновременно. Первая — нарушение работы ниже по течению: меньшие речные выходы никогда не предназначались для непрерывной работы или перемещения такого объема воды, как водоводы. Вторая — механическая опасность. По мере дальнейшего падения уровня воды турбины и выходы могут начать затягивать воздух, повышая риск кавитации, которая может повредить металл, разрушить бетон и уничтожить машинное оборудование изнутри.

«Это включение пузырьков воды в водный столб. Когда эти пузырьки воды схлопываются, они испускают ударные волны, и эти ударные волны могут разрушить бетон и металл, — говорит Джек Шмидт, директор Центра исследований реки Колорадо в Университете штата Юта и бывший руководитель Центра мониторинга и исследований Гранд-Каньона. — Это ситуация, которая была рассчитана, но никогда не тестировалась, потому что мы никогда не были так низко».

Ниже минимального резервуара для выработки энергии находится последний, ещё более зловещий порог: «мертвый резервуар» (dead pool). При уровне ниже 3370 футов озеро Пауэлл упадет ниже уровня речных выходов. В этот момент вода может оставаться в водохранилище, но больше не сможет полагаться на гравитацию для прохождения через существующие выходы плотины. Результатом станет водохранилище, запертое за плотиной, которая больше не способна выпускать его так, как было задумано.

Эта возможность больше не является настолько теоретической, чтобы её можно было игнорировать. По состоянию на июнь 2026 года озеро Пауэлл находится на высоте 3528 футов — всего на несколько десятков футов выше минимального резервуара для выработки энергии. Шмидт говорит, что Бюро мелиорации не рассматривает 3490 футов как волшебный переключатель, который щелкает мгновенно; агентство хочет поддерживать Пауэлл ближе к 3500 футам, чтобы сохранить запас прочности.

«Людам действительно следует думать об этом как о стихийном бедствии, — говорит Шэрон Б. Мегдал, директор Исследовательского центра водных ресурсов Университета Аризоны. — Годами я говорила, что людям нужно быть бдительными, они должны осознавать ситуацию, но им не нужно паниковать. Ну, в прошлом году я была напугана».

Меры по спасению и исторический контекст

В апреле 2026 года Бюро мелиорации начало проводить сортировку пострадавших (triage). Агентство объявило о планах выпустить от 660 000

до 1 миллиона акров-футов воды из водохранилища Флэминг-Гордж (Flaming Gorge Reservoir), расположенного выше по течению реки Грин в северо-восточной части Юты, удерживая при этом примерно 1,48 миллиона акров-футов, которые в противном случае потекли бы из озера Пауэлл в озеро Мид. Правительство по сути заимствует воду из одной части системы и удерживает её в другой, чтобы сохранить плотину Глен-Каньон выше опасной зоны. Гуверская плотина может забирать воду с более низких высот, чем Глен-Каньон, но если Пауэлл упадет ниже минимального резервуара для выработки энергии — и особенно в направлении мертвого резервуара — это может означать конец гидроэнергетики вдоль всей реки Колорадо.

Хотя гидроэнергетика заложена в основу системы реки Колорадо, история начинается с воды. 24 мая 1869 года ветеран Гражданской войны и исследователь Джон Уэсли Пауэлл начал экспедицию по обследованию рек Грин и Колорадо, чтобы оценить регион для возможного заселения. В своем отчете 1879 года Пауэлл описал бассейн реки Колорадо как часть «Аридной зоны» и предупредил, что освоение её потребует «инженерных проблем, решение которых требует величайшего мастерства». Он выступал за систему водохранилищ как средство хранения воды в несезонные периоды, и в конечном итоге его видение сбылось: Колорадо стал одной из самых искусственно измененных рек на Земле.

Плотины строились для управления водой, но гидроэнергетика сделала их политически и финансово возможными. Гуверская плотина и плотина Глен-Каньон обещали десятилетия надежного электричества, что «продало» проекты.

«Доходы от гидроэнергетики оплатили все эти плотины, — говорит Дуглас Кенни, директор Программы западной водной политики Университета Колорадо. — Даже если язык авторизации не перечисляет гидроэнергетику как основную цель, это своего рода основная политическая цель для получения первоначального разрешения на проект».

По данным Бюро мелиорации, затраты на строительство Гуверской плотины были возмещены доходами от энергии к 31 мая 1987 года. Когда плотина Глен-Каньон завершила строительство в 1963 году, она также хранила, контролировала и превращала реку в приносящую доход электроэнергию.

Но сейчас, по мере падения уровня воды в озерах Пауэлл и Мид, эксперты начинают меньше фокусироваться на том, сколько энергии могут производить плотины, и больше на том, смогут ли они продолжать хранить и перемещать воду. Некоторые коммунальные службы уже адаптируются: например, Линкольнский район электроснабжения (Lincoln County Power District) в Неваде, который ранее полагался на Гуверскую плотину на 100%

для своих потребностей в электроэнергии, теперь активно инвестирует в солнечную энергетику, идеальную технологию для одного из самых солнечных регионов страны.

Получить больше энергии — это одно. Получить больше воды — совершенно другое дело.

«Всегда был другой бассейн — всегда была другая река, откуда мы должны были брать воду, — говорит Кенни. — Больше этого нет».

Политические вызовы и поиск решений

В 1922 году семь штатов бассейна реки Колорадо — Вайоминг, Колорадо, Юта, Нью-Мексико, Аризона, Невада и Калифорния — подписали Компакт реки Колорадо, один из группы документов, которые в совокупности стали известны как «Закон реки». Компакт по сути разделил воду реки между штатами и пользователями в эпоху, когда предполагалось наличие большего количества воды, чем бассейн может надежно обеспечить сейчас.

В 2007 году, спустя годы после начала текущей мегасуши, все семь штатов согласовали временные руководящие принципы по управлению дефицитом и координации озер Мид и Пауэлл. Эти правила сейчас истекают, и штаты уже пропустили ключевые сроки для согласования того, как их заменить. Теперь физические и политические операционные системы реки находятся под стрессом одновременно.

«Дисбаланс предложения и спроса в бассейне реки Колорадо — это злая водная проблема, — говорит Мегдал. — Это большие проблемы, и для их решения требуется много усилий, сотрудничества и инноваций».

Инженерное решение может купить время, но не может положить конец мегасуше. Бюро мелиорации предлагало крупные модификации плотины Глен-Каньон, включая новые туннели через структуру, перенаправленные речные выходы, которые могли бы производить энергию, или даже туннель вокруг плотины целиком. Любое исправление, вероятно, обойдется от 500 миллионов до 3 миллиардов долларов, займет годы и вызовет вопросы о том, стоит ли сохранение гидроэнергетики таких затрат. Но если уровень озера Пауэлл продолжит падать, у федерального правительства может не остаться другого выбора, кроме как построить обход вокруг одной из своих важнейших плотин.

Другие идеи масштабнее, хотя, возможно, менее реалистичны. Масштабные проекты переброски воды теоретически могли бы перемещать воду из более влажных регионов в бассейн, как Китай пытался сделать со своим проектом переброски воды с Юга на Север. Но в США правовые и финансовые вопросы финансирования такого проекта, вероятно, будут

огромными. Более простой ответ на бумаге также является самым сложным в исполнении: использовать меньше воды.

«Дисбаланс предложения и спроса в бассейне реки Колорадо — это злая водная проблема».

Во всем бассейне это означает растягивание одного и того же запаса дальше. Финикс расширяет очистку воды с серьезным обновлением очистных сооружений Кейв-Крик (Cave Creek Plant), которые, как ожидается, будут производить 7 миллионов галлонов очищенной питьевой воды каждый день к 2027 году. Тем временем фермеры, зависящие от реки Колорадо, экспериментируют с использованием форсунок с низким расходом, установкой генераторов малой гидроэнергетики и инвестируют в культуры, менее интенсивно потребляющие воду. Хотя ни одно из этих решений не так драматично, как новая плотина, в этом и заключается суть. Будущее реки Колорадо может зависеть не от одного крупного инженерного решения, а от множества мелких решений использовать меньше, тратить меньше и перестать относиться к реке так, будто она никогда не иссякнет.

Десятилетиями плотины реки Колорадо помогали Юго-Западу жить за пределами естественных ограничений реки. Они хранили воду, вырабатывали энергию и снабжали фермы и города. Но последние годы начали показать пределы этой системы. Она была построена для большего количества воды, чем река может надежно предоставить сейчас, и её поддержание потребует от Юго-Запада столкнуться с самой сложной частью кризиса: научиться брать меньше у реки, которая сделала возможным столь много её роста.

«Не то чтобы система рухнет в этом году, — говорит Шмидт. — Но она очень низкая и находится в опасном состоянии. Если следующая зима тоже будет сухой, то мы окажемся в ситуации пожара пятой степени».

Сент-Томас: город-призрак как индикатор изменений

По данным СМИ, Сент-Томас, Невада, был основан в 1865 году мормонскими поселенцами, которые считали землю возле реки Мадди плодородной и ценной. Поселенцы построили ирригационные системы и превратили пустыню в сельскохозяйственные угодья, что привлекло новых жителей после того, как многие из первых мормонов покинули поселение несколько лет спустя, в основном из-за налогового спора о том, находилась ли земля в Неваде или Юте.

На пике своего развития в Сент-Томасе проживало около 500 человек, несмотря на отсутствие у жителей электричества и водопровода. Это было функционирующее сообщество со школой, почтовым отделением, магазинами, церковью и другими предприятиями.

В 1928 году Конгресс США одобрил строительство плотины Гувера, что сразу же поставило под угрозу будущее Сент-Томаса. Огромная плотина должна была преобразовать реку Колорадо, создав водохранилище Мид, предназначенное для хранения воды для быстро развивающегося Юго-Запада, которое должно было затопить долину, где стоял Сент-Томас.

Жители Сент-Томаса получили компенсацию и постепенно покинули город. Водоохранилище Мид начало наполняться в 1935 году, хотя последний житель Сент-Томаса не уехал до июня 1938 года, к тому времени вода была на грани достижения города.

В начале 2000-х годов уровень воды в озере Мид начал резко падать, и Сент-Томас снова появился в 2002 году после десятилетий под водой. Улицы, фундаменты, остатки зданий и многое другое стали видны, планировка города оставалась узнаваемой после десятилетий под водой.

Сегодня руины Сент-Томаса доступны для посетителей, когда позволяет уровень воды, позволяя им пройти по улицам города, который многие считали навсегда исчезнувшим.

Снижение уровня воды в ключевых водохранилищах бассейна реки Колорадо уже меняет ландшафт региона, возвращая на поверхность затопленные исторические поселения и вынуждая инфраструктуру работать в режиме, для которого она не проектировалась. Дальнейшее падение уровня воды до отметок ниже 3490 футов может привести к полной остановке гидрогенерации и потребует срочных политических и инженерных решений для предотвращения коллапса системы водоснабжения Юго-Запада.

Европа

В судоходной отрасли Германии бьют тревогу из-за обмеления Рейна¹¹

Немецкие операторы внутренних водных путей бьют тревогу из-за постоянно низкого уровня воды в Рейне, который угрожает разделить реку на два судоходных участка. Об этом сообщает портал Tagesschau.

По данным Федерального объединения немецкого речного судоходства (BDB), низкий уровень воды в Рейне вскоре может нарушить транспортный маршрут в среднем течении реки. «Из-за недостатка осадков на измерительном пункте Кауб на этой неделе впервые прогнозируется однозначное значение уровня воды, что будет иметь решающее значение для судоходства и экономики», – заявил глава BDB Йенс Шванен газете Rheinische Post. По его словам, это может означать, что Рейн больше не будет судоходен по всей своей длине и, следовательно, фактически будет разделен на две части.

Шванен предупредил, что из-за столь низкого уровня воды в регионе коммерческое судоходство больше не сможет перевозить грузы. То же самое будет относиться к

В результате возникнут две отдельные зоны. С одной стороны это будет участок между портами Северного моря (Амстердамом, Роттердамом, Антверпеном) и Кельном, который также будет включать в себя западногерманскую систему каналов. С другой стороны судоходство будет осуществляться по притокам Рейна – рекам Неккар, Мозель, Майн и каналу Рейн – Майн – Дунай.

Как отмечает агентство DPA, ситуация с уровнем воды в реке уже несколько недель оказывает давление на немецкую экономику. Снижение уровня воды сказывается на грузоподъемности судов. Это в свою очередь приводит к увеличению транспортных расходов и создает нагрузку на цепочки поставок. В попытке снизить нагрузку несколько немецких земель приостановили действие запрета на движение грузовиков по воскресеньям и праздничным дням для определенных видов грузоперевозок и связанных с ними порожних рейсов

¹¹ Источник: <https://belta.by/world/view/v-sudohodnoj-otrasli-germanii-bjjut-trevogu-iz-za-obmelenija-rejna-795379-2026/> Опубликовано 10.08.2026

В Германии из-за долгой засухи обнажились «камни голода» на Эльбе¹²

В немецкой федеративной земле Саксония из-за продолжительной засухи и снижения уровня воды в реке Эльба обнажились так называемые камни голода — валуны, которые считаются предвестниками возможного неурожая. Об этом сообщает телеканал NTV.



Первый такой валун с отметками об опасном снижении уровня воды появился на поверхности возле города Пирна. Всего на камне высечено около 20 дат, самая ранняя относится к 1707 году. Последнюю отметку нанесли относительно недавно — в 2018 году.

Уровень воды в Эльбе у города Пирна местами опустился ниже одного метра, в Дрездене он находится на отметке 54 см. Масштабное обмеление наблюдается и в других крупных реках региона, включая реки Мильде, Шпрее, Найсе и Вайсе-Эльстер.

По прогнозам синоптиков, температура воздуха в Саксонии в ближайшие дни будет превышать 30 градусов, так что улучшения ситуации не предвидится.

¹² Источник: <https://khovar.tj/rus/2026/08/v-germanii-iz-za-dolgoj-zasuhi-obnazhilis-kamni-goloda-na-elbe/>
Опубликовано 10.08.2026

«Камни голода» — гидрологические ориентиры, которые в прошлом устанавливали во время засух, чтобы предупредить будущие поколения о возможной угрозе голода из-за нехватки воды.

Река Луара во Франции критически обмелела из-за жары и засухи¹³

Во Франции опасаются ограничений на использование питьевой воды из-за обмеления Луары, передает агентство НИАТ «Ховар» со ссылкой на БЕЛТА.



Уровень воды в реке Луара во Франции достиг критически низкой отметки. Из-за жары и засухи русло реки с каждым днем все сильнее обнажается.

По словам мэра города Луароксанс Жан-Поля Юэ, разница в уровне воды в Луаре по сравнению с февралем, когда в регионе был зафиксирован исторический паводок, составляет от 8 до 9 метров.

¹³ Источник: <https://khovar.tj/rus/2026/08/reka-luara-vo-frantsii-kriticheski-obmelela-iz-za-zhary-i-zasuhi/>
Опубликовано 10.08.2026

Мэр также выразил опасение, что в городе могут временно ввести ограничения на использование питьевой воды, если в ближайшее время не выпадут осадки.

Обмеление Луары, как и других рек Европы, в том числе Рейна и Дуная, связывают с недостаточным количеством осадков и аномально жаркой погодой в последние месяцы.

Засуха в Британии: лишь в 14% рек сохраняется нормальный уровень воды¹⁴

Уровень воды лишь в 14% британских рек соответствует норме. Об этом пишет ТАСС, ссылаясь на сведения Агентства по охране окружающей среды.

На фоне засухи, охватившей почти 72% территории Англии из-за долго сохраняющейся жаркой погоды и практически полного отсутствия дождей, уровень воды в 22% рек оценивается как чрезвычайно низкий. В эту категорию входят реки Эйвон, Уай, Или и Экс. В некоторых реках температура воды повысилась до 27-28 градусов – на 2 градуса выше нормы. Это негативно сказывается на состоянии рыб и угрожает их жизни, так как в теплой воде кислород растворяется хуже, чем в холодной.

Уровень заполненности водохранилищ снизился до 69%, что на 11,6% меньше, чем обычно наблюдается в это время года. Только в июле уровень водохранилищ упал на 16%, что стало самым большим снижением за последние 30 лет.

В стране действуют ограничения на использование воды – жителей призывают не поливать газоны, не мыть машины, сократить время приема душа. Ограничения затрагивают 27 млн человек.

¹⁴ Источник: <https://belta.by/world/view/zasuha-v-britanii-lish-v-14-rek-sohranjaetsja-normalnyj-uroven-vody-795474-2026/> Опубликовано 11.08.2026

Adbpo заявило о рекордном обмелении реки По и угрозе для сельского хозяйства¹⁵

Специалисты продолжают отмечать серьезный дефицит воды в бассейне крупнейшей реки Италии, По, расположенной на севере страны. Это создает проблемы в сфере водоснабжения и сельского хозяйства, особенно в выращивании риса, сообщило Окружное управление бассейна реки По (Adbpo).

В условиях аномальной жары этого года в Европе уровень воды в реке По достиг рекордно низких показателей. В последние недели количество осадков в северных регионах Италии, таких как Пьемонт и Ломбардия, было ниже, чем климатическая норма, а температуры приблизились к историческим максимумам.

Согласно информации от ведомства, обмеление реки затрудняет проведение оросительных мероприятий и обеспечение питьевой водой на севере страны. Зафиксированы области с «экстремальной засухой» и проникновением соленой воды в дельту реки По.

В целом сохраняются критические условия во всех секторах, использующих водные ресурсы. Особенно сложная ситуация складывается в Пьемонте, где аграрный сектор, в том числе выращивание риса, сталкивается с большими трудностями. Схожие проблемы испытывают также Ломбардия и Венето, входящие в бассейн, говорится в заявлении Adbpo.

Текущий расход воды в По является ниже исторических показателей. В районе Кремоны он составляет 193 кубометра в секунду, тогда как историческая норма равна 602 кубометрам. В Пьяченце этот показатель составляет 177 кубометров по сравнению с нормой в 497. Экстремальная жара также сказалась на крупных озерах на севере Италии — уровень воды в них ниже средних значений, особенно тяжелая ситуация сложилась с озером Маджоре.

В конце июня итальянская ассоциация сельхозпроизводителей оценила возможные убытки от жары и засухи 2026 года в сельском хозяйстве более чем в 1,5 миллиарда евро. Это также касается и выращивания риса, поскольку Италия является крупнейшим производителем риса в ЕС.

¹⁵ Источник: <https://www.ridus.ru/adbpo-zayavilo-o-rekordnom-obmelenii-reki-po-i-ugroze-dlya-selskogo-hozyajstva-915981.html> Опубликовано 10.08.2026

Обмеление Дуная из-за засухи привело к энергокризису¹⁶

Засуха, вызванная продолжительной жарой в значительной части Европы, привела к обмелению реки Дунай, от которой зависит работа крупных электростанций в Венгрии, Сербии и Румынии. В Венгрии из-за нехватки воды для охлаждения правительство распорядилось остановить АЭС «Пакш», производившую почти половину электроэнергии в стране.



Премьер-министр Венгрии Петер Мадьяр объявил, что впервые за 44 года эксплуатации станции все ее реакторы будут остановлены с 3 августа. АЭС уже работает на уровне 10% своей мощности.

Это резко повысит нагрузку на венгерскую электросеть и потребует ввести ограничения на потребление электроэнергии, добавил Мадьяр.

В соседней Румынии армия произвела контролируемые взрывы, чтобы направить воду из канала к АЭС «Чернаводэ», которая генерирует около 20% электроэнергии в стране. Один из двух ее реакторов уже был остановлен, а без воды пришлось бы остановить и второй.

В Сербии из-за засухи две крупнейшие гидроэлектростанции сократили выработку до 20-30% от своей обычной мощности, сообщила ми-

¹⁶ Источник: <https://www.bbc.com/russian/articles/c87nyr2ryq9o> Опубликовано 2.08.2026

нистр энергетики страны Дубравка Джедович-Ханданович. Ранее они обеспечивали 18% выработки электроэнергии в Сербии.

Станции «Джердап-1» и «Джердап-2»¹⁷ снизили нагрузку до 20% и 30% от установленной мощности соответственно. По данным государственной компании «Электроэнергетика Сербии», гидрологическая обстановка вынудила оператора остановить большую часть генерирующего оборудования.

Текущий приток воды в русле реки упал до отметки 1600 кубических метров в секунду. В таких условиях в работе остаются лишь 6 из 16 энергоблоков каскада. Как сообщило издание «Политика» со ссылкой на заявление энергокомпании, инженеры пытаются использовать весь доступный ресурс реки. Сейчас обе станции суммарно выдают в национальную сеть около 7000 мегаватт-часов в сутки. Для ГЭС «Джердап-1» этот показатель составляет пятую часть от максимальной суточной генерации, для ГЭС «Джердап-2» – чуть менее трети.

¹⁷ <https://hydropost.ru/id/034602>

Океания

В преддверии Эль-Ниньо Австралия приняла новые законы, направленные на предотвращение манипуляций на рынке воды¹⁸

На первый взгляд может показаться странной сама идея торговли водой как финансовым активом — подобно акциям компаний или облигациям. Однако вода давно стала крупным бизнесом.

Австралия занимает ведущее место в мире по масштабам, охвату и степени развития официальных рынков воды, особенно в крупнейшей речной системе страны — бассейне Муррея–Дарлинга.

Воздействия изменения климата уже дают о себе знать, а водная безопасность остается одной из наиболее уязвимых сфер в мире.

В этом году в Австралии прогнозируется сильное явление Эль-Ниньо, которое, вероятнее всего, принесет более жаркую и сухую погоду. Рынки воды играют важную роль, помогая фермерам перераспределять водные ресурсы.

Вместе с тем они неоднократно подвергались критике. В этом месяце вступили в силу более строгие правила, направленные на предотвращение манипулирования рынком и инсайдерской торговли во всем бассейне Муррея–Дарлинга. Контроль за их соблюдением возложен на Австралийскую комиссию по конкуренции и защите прав потребителей (АССС).

Рассмотрим, как работают рынки воды, что означают новые законы и почему, несмотря на имеющиеся недостатки, грамотно организованные рынки воды остаются одним из лучших инструментов управления водными ресурсами в условиях засухи.

¹⁸ Источник: Sarah Ann Wheeler. With an El Niño looming, Australia has new laws to stop water market manipulation / <https://theconversation.com/with-an-el-nino-looming-australia-has-new-laws-to-stop-water-market-manipulation-286835> Опубликовано 12.07.2026

«Жидкий» актив

Во всем мире рынки воды существуют в двух формах: неформальной — например, в виде нерегулируемых устных договоренностей между соседями — и официальной, предполагающей жесткое регулирование и надзор.

Официальные рынки воды существуют в Австралии уже несколько десятилетий. Сначала они развивались отдельно в каждом штате, однако мощный импульс им придали реформы Совета правительств Австралии (COAG), проведенные в 1990-х годах, а также реализация Национальной водной инициативы в 2004 году.

Расширению практики торговли водой способствовали также «Засуха тысячелетия» 2000-х годов и выкуп государством прав на воду для природоохранных целей.

Как работают рынки воды

Большинство фермеров, использующих воду для орошения, владеют определенным объемом воды, закрепленным за ними в виде постоянных прав, или долей. Такое право дает им долгосрочную возможность получать воду. В каждом водохозяйственном сезоне, в зависимости от водности, они получают определенную долю от закрепленного объема — так называемое распределение воды. Его размер зависит от категории права.

Например, фермер в районе Риверленд в Южной Австралии, обладающий правом на 100 мегалитров воды высокой обеспеченности — один мегалитр равен одному миллиону литров, — в дождливые и благоприятные годы получит весь положенный объем.

Однако во время засухи к концу водохозяйственного года он может получить лишь 30% от этого объема. В то же время другие фермеры в бассейне Муррея–Дарлинга, располагающие правами низкой обеспеченности, могут вовсе не получить воду.

Что происходит, если собственных объемов воды фермеру не хватает или, напротив, часть воды остается неиспользованной? В таких случаях и вступает в действие рынок воды.

Он позволяет тем, у кого имеется избыток воды, продавать ее — либо на рынке постоянных прав, либо на рынке временного распределения воды.

Цены не устанавливаются государством и свободно колеблются в зависимости от объема доступной воды в конкретном году. При этом на рынке временного распределения, которым фермеры пользуются чаще, колебания цен значительно сильнее.

Отделение прав на воду от собственности на землю

Ценовые сигналы — главное преимущество рынков воды, поскольку они способствуют адаптации к меняющимся условиям.

Однако после того, как права на воду были отделены от собственности на землю, покупать и удерживать такие права смогли и другие участники, в том числе пенсионные фонды, вышедшие на пенсию фермеры, институциональные инвесторы и иные структуры.

В 2025 году иностранным инвесторам принадлежало 13% прав на пресную воду в бассейне Муррея–Дарлинга.

Высокие цены на воду во время засухи 2017–2019 годов, получившей название *Tinderbox Drought*, а также рост доли прав на воду, принадлежащих лицам, не занимающимся сельским хозяйством, привели к требованиям провести государственную проверку рынков воды.

В 2021 году АССС представила доклад по итогам крупнейшего в истории исследования рынков воды в бассейне Муррея–Дарлинга. Регулятор обладал широкими следственными полномочиями, запросил и проанализировал данные о торговле водой у 20 крупнейших владельцев прав, не связанных с землевладением.

В целом АССС не обнаружила доказательств того, что инвесторы использовали свое влияние на рынке или манипулировали им.

Предыдущие исследования указывали, что инсайдерская торговля могла иметь место до 2014 года, когда были впервые введены соответствующие правила, однако после этого убедительных свидетельств подобных нарушений выявлено не было.

Тем не менее АССС рекомендовала ужесточить правила против манипулирования рынком, и теперь эти меры вступили в силу.

С 1 июля этого года впервые начали действовать единые для всего бассейна Муррея–Дарлинга нормы против инсайдерской торговли. Теперь любому участнику запрещено предпринимать действия, направленные на искусственное изменение цен на воду, создание ложного или вводящего в заблуждение представления о рыночной активности либо нарушение нормального и эффективного функционирования рынка.

АССС официально стала регулятором поведения участников рынка, а за нарушение правил предусмотрены значительные гражданско-правовые штрафы.

Текущая ситуация

Рынки воды, включая участие крупных инвесторов, не связанных с сельским хозяйством, часто становятся удобной мишенью для критики. Значительная часть таких обвинений преувеличена и не соответствует действительности.

Однако некоторые претензии вполне обоснованны. Отдельные группы, включая коренные народы Австралии, исторически были исключены из участия в рынках, и сейчас предпринимаются меры для изменения этой ситуации.

Кроме того, создание рынков воды требует значительных вложений в институты, эффективного регулирования и установления ограничений на забор воды. Не все страны располагают необходимыми ресурсами и достаточно развитыми институтами для внедрения такой системы.

Постоянное совершенствование управления водными ресурсами на австралийских рынках воды является положительным процессом. В этом году цены могут вновь подняться до уровней, наблюдавшихся во время засухи 2017–2019 годов, и стоимость воды, вероятно, снова станет одной из главных тем для многих фермеров.

Общество должно быть уверено в том, что рынки воды работают справедливо и постоянно совершенствуются в интересах всех участников. Это укрепляет один из наиболее эффективных механизмов распределения водных ресурсов в бассейне Муррея–Дарлинга.

Технологии

Особый пористый материал может извлекать литры чистой воды даже из пустынного воздуха¹⁹

Ученые из Кильского университета в Германии сообщили о выработке уже 30 кг материала с рабочим названием CAU-10-H. Что примерно в 60 раз больше, чем в предыдущих лабораторных партиях, а его средняя цена снизилась до \$12-14 за килограмм. А еще этому материалу нашлось новое применение, что сделает его коммерчески привлекательным и крайне востребованным в условиях нарастающего перегрева планеты на фоне Эль-Ниньо 2026 года.

CAU-10-H был создан еще полтора десятка лет назад в рамках работ над металлоорганическими каркасами (МОК). Это высокопористые структуры, способные не только накапливать огромное количество влаги, но и делать это очень быстро, поглощая и отдавая воду при определенных условиях. В частности, МОК могут извлекать воду из воздуха даже при уровне влажности всего 18%, а для ее отдачи достаточно нагреть материал всего до 70 градусов.

По мере совершенствования CAU-10-H ученым удалось выйти на показатели поглощения 0,17 грамм воды на каждый грамм материала. В сухих условиях 1 килограмм материала может производить до 1,8 литра питьевой воды в день. А чтобы ее извлечь, немецкие инженеры интегрировали в CAU-10-H углеродные структуры с очень большой теплопроводностью. Причем они могут нагреваться от самых разных источников, включая электричество, солнечный свет и даже тепло оборудования датацентров.

Последнее видится наиболее привлекательным, особенно для богатых стран Ближнего Востока. Полупассивные установки адсорбционного охлаждения на основе CAU-10-H помогут радикально снизить затраты энергии на охлаждение ЦОД. И одновременно будут эффективно генерировать воду в пустыне, где она в большом дефиците.

¹⁹ Источник: <https://www.techcult.ru/technology/16713-novyj-material-izvlekaet-vodu-iz-suhogo-vozduha-i-ohlazhdaet-vse-podryad> Опубликовано 17.07.2026

Капсула, которая очищает воду одним встряхиванием: без батареек, электричества и химии²⁰

Доступ к чистой питьевой воде остаётся одной из самых острых проблем современности: по данным Всемирной организации здравоохранения, каждый четвёртый человек на планете до сих пор не имеет надёжного источника безопасной воды. Особенно тяжело приходится людям в удалённых районах, туристам в походах и пострадавшим в зонах стихийных бедствий, где нет ни электричества, ни доступа к магазинным фильтрам и химическим реагентам. Международная команда исследователей нашла решение этой проблемы — компактную плавающую капсулу, которая проверяет и обеззараживает воду, используя всего лишь энергию человеческого движения. Разберём, как устроено это устройство и почему оно может стать настоящим спасением в экстремальных условиях.



²⁰ Источник: <https://www.ixbt.com/live/science/kapsula-kotoraya-ochischaet-vodu-odnim-vstryahivaniem-bez-batareek-elektrichestva-i-himii.html> Опубликовано 22.07.2026

Как работает капсула для очистки воды

Разработку создала команда исследователей Йонсейского университета в Южной Корее под руководством профессора Сан-У Кима. Устройство получило название FDGD-капсула — от английского floating-induced detection-guided disinfection, что можно перевести как «плавающая капсула для обеззараживания на основе распознавания качества воды».

Главная особенность капсулы в том, что для её запуска не нужны ни батарейки, ни солнечные панели, ни розетка. Достаточно потрясти устройство руками около трёх секунд. Внутри капсулы находится небольшой магнит, который при встряхивании начинает двигаться сквозь медную катушку. Это движение по законам электромагнитной индукции создаёт электрический ток — точно такой же принцип используется в динамо-фонариках, которые заряжаются от кручения ручки.

Полученного заряда электричества хватает, чтобы запитать крошечный сенсор и Bluetooth-модуль. Сенсор измеряет уровень общего содержания растворённых веществ в воде — этот показатель служит индикатором химического загрязнения. Результат тут же передаётся по Bluetooth на смартфон или смарт-часы пользователя.

Что происходит, если вода безопасна

Если уровень растворённых примесей укладывается в допустимые границы, капсула автоматически переходит ко второму этапу — обеззараживанию. Для этого устройство достаточно оставить плавать на поверхности воды. Лёгкое покачивание волн заставляет капсулу постоянно соприкасаться с водой и снова отдаляться от неё. Этот процесс порождает небольшой электростатический заряд, — похожий на статическое электричество, поле, которое возникает, если потереть воздушный шарик о волосы.

Поверхность воды приобретает положительный заряд, а пластиковая оболочка капсулы — отрицательный. На внешней стороне устройства расположены электроды, покрытые крошечными проводящими наностержнями толщиной всего около 40 нанометров. Острые кончики этих стержней концентрируют заряд, создавая очень мощные локальные электрические поля прямо у поверхности капсулы. Эти поля способны повреждать мембраны бактерий и оболочки вирусов — процесс называется электропорацией: в клеточной стенке буквально открываются микроскопические поры, что приводит к гибели микроорганизма.

Важно, что если показатель загрязнения выше нормы, капсула не запускает обеззараживание — устройство честно предупреждает, что убить бактерии недостаточно, если в воде присутствуют опасные химические вещества, тяжёлые металлы или пестициды. В таком случае капсула лишь

сигнализирует о непригодности воды, но не заменяет полноценный химический анализ.

Результаты испытаний

В лабораторных тестах исследователи проверяли работу капсулы на распространённых микроорганизмах — кишечной палочке, бактерии *Bacillus subtilis* и бактериофаге MS2, который часто используют как модель вируса в исследованиях воды. В одном литре воды капсула справилась с кишечной палочкой и вирусной моделью примерно за 20 минут, а с *Bacillus subtilis* — примерно за 25 минут.

При тестировании на реальной воде — водопроводной, речной и озёрной — полное обеззараживание одного литра занимало от 20 до 30 минут. Для четырёх литров речной воды процесс занял около 52 минут. По оценке команды, устройство уничтожало более 99,9999% бактерий и вирусов — это соответствует, так называемому шестикратному логарифмическому снижению уровня заражения, один из самых эффективных показателей в области обеззараживания воды.

Отдельно проверялась долговечность капсулы, устройство сохранило стабильную эффективность на протяжении 120 циклов повторного использования в четырёх литрах речной воды. Это значит, что одна капсула способна очистить сотни литров воды без потери качества работы, при этом исследователи не зафиксировали образования вредных побочных продуктов в обработанной воде.

По оценке разработчиков, себестоимость производства одной такой капсулы может составить менее 25 долларов, а при массовом производстве — и того меньше. Это делает технологию доступной альтернативой привычным решениям, например, хлорным таблеткам, которые оставляют неприятный привкус и плохо справляются с химическими загрязнениями, а также фильтрам, которые засоряются, изнашиваются и требуют регулярной замены. Профессор Сан-У Ким описывает разработку как новую концепцию автономной платформы безопасности воды, которая позволяет проверить возможное загрязнение прямо перед употреблением и обеззаразить воду без внешнего источника питания и химических добавок.

Особенно ценной такая технология выглядит для туристических походов, отдалённых поселений без доступа к инфраструктуре и зон чрезвычайных ситуаций, где привычные способы очистки воды часто оказываются недоступны или неэффективны.

Заключение

Капсула, разработанная южнокорейскими учёными, показывает, что для решения глобальной проблемы доступа к чистой воде не всегда нужны сложная инфраструктура, батарейки или химические реагенты, иногда достаточно энергии обычного человеческого движения. Сочетание низкой стоимости, простоты использования и высокой эффективности обеззараживания делает эту разработку перспективным инструментом там, где вода нужна здесь и сейчас, а привычные способы очистки недоступны. Если технология дойдёт до массового производства, она сможет спасти немало жизней в самых уязвимых уголках планеты.

В Воронеже создали систему мониторинга дна водоемов на наличие токсичных веществ²¹

Ученые Воронежского государственного университета (ВГУИТ) разработали систему контроля дна водоемов на содержание полихлорфенолов, которые способны привести к гибели флоры и фауны, а у человека вызвать тошноту, повышение температуры, судороги, поражение печени и почек. Об этом ТАСС сообщили в пресс-службе вуза.

Отмечается, что хлорфенолы в донных отложениях рек токсичны, они могут превращаться в еще более вредные соединения (например, полихлорированные дибензо-п-диоксины) и угрожать экосистемам и здоровью человека. Чаще всего хлорфенолы попадают в водоемы как метаболиты пестицидов, а также со сточными водами и выбросами предприятий – поэтому важно регулярно контролировать их содержание в воде.

«Ученые Воронежского государственного университета инженерных технологий предложили способ определения полихлорфенолов в донных отложениях с применением оригинальной автоматизированной онлайн-системы для динамического концентрирования с акцентом на наиболее устойчивые полихлорфенолы (ди-, три-, тетрахлорфенолы и пентахлорфенол). Способ позволяет достигать 1550-2070-кратного концентрирования», – сообщили в вузе.

Ученые испытали в реках Воронежской области систему для выявления загрязнителей, которая включает концентрирующую колонку с магнитным сорбентом на основе аминированного сверхсшитого полистирола,

²¹ Источник: <https://tass.ru/nauka/27944997> Опубликовано 23.07.2026

емкость с раствором и средство для регенерации сорбента. Газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектором подтвердила присутствие в донных отложениях всех 16 хлорфенолов из контрольной смеси, а в отдельных пробах – еще и дихлорпарабенов. «В зонах с активной сельскохозяйственной деятельностью основным загрязнителем является 2,4-дихлорфенол. Установлено повышенное содержание три- и тетрахлорфенолов в донных отложениях в водоемах, расположенных в зонах лесных пожаров», – рассказал один из авторов разработки, доктор химических наук профессор ВГУИТ Павел Суханов.

Как отмечает ученый, автоматизированная система концентрирования позволяет существенно снизить зависимость от оператора и повысить точность измерений. Мониторинг содержания хлорфенолов на реках Воронеж и Дон, а также в Баренцевом море показал, что в большинстве случаев их концентрация в природных объектах не превышает норму и составляет значительно меньше 1 мкг/л (мкг/кг).

Учёные предложили получать питьевую воду из воздуха с помощью ветра²²

Исследователи разработали систему получения пресной воды из атмосферного воздуха, в которой ветер используется не только как источник энергии, но и непосредственно для нагрева материала, накопившего влагу.

Технология основана на гигроскопичных полимерных губках — пористых материалах, способных поглощать водяной пар из окружающего воздуха. После насыщения губку необходимо нагреть, чтобы высвободить собранную влагу и получить жидкую воду.

В большинстве подобных установок для этого применяют солнечное тепло или электрические нагреватели. Авторы новой работы предложили использовать нагрев вихревыми токами, преобразующий кинетическую энергию вращения в тепло.

Описание технологии опубликовано в журнале *Advanced Functional Materials*. В испытаниях система производила до 9,9 литра воды в сутки на каждый килограмм поглощающего материала при меняющихся температуре и влажности окружающего воздуха.

²² Источник: <https://nia.eco/2026/08/06/118567/> Опубликовано 6.08.2026

Как работает установка

Сначала воздух проходит через пористую полимерную губку. Материал притягивает и удерживает молекулы воды даже тогда, когда в воздухе нет видимого тумана или конденсата.

После насыщения губки ветровой привод запускает вращение металлического элемента. Возникающие в нём вихревые электрические токи нагревают конструкцию, а вместе с ней — поглощающий материал.

Под действием тепла вода отделяется от полимера в виде пара. Затем пар охлаждается и конденсируется в отдельной ёмкости. Высушенная губка может снова поглощать влагу, после чего цикл повторяется.

Принципиальное отличие разработки состоит в том, что механическую энергию ветра не требуется сначала преобразовывать в электричество, передавать по проводам и только затем использовать для нагрева.

По данным авторов, эффективность прямого преобразования кинетической энергии ветра в тепло превысила 90%. Сокращение числа промежуточных стадий потенциально снижает энергетические потери и упрощает устройство автономной установки.

Получать воду из воздуха можно и посредством охлаждения — по принципу кондиционера или осушителя. Однако такой способ требует значительного количества электроэнергии, особенно при невысокой влажности.

Сорбционные технологии работают иначе. Материал сначала накапливает влагу из большого объёма воздуха, а затем выделяет её при нагревании. Это позволяет собирать воду в условиях, где обычное охлаждение воздуха может оказаться слишком энергозатратным.

Основными характеристиками такой системы являются способность материала поглощать воду, скорость насыщения, температура высвобождения влаги и количество энергии, необходимое для восстановления сорбента.

Разработчики использовали губку с взаимосвязанными крупными порами. Такая структура облегчает прохождение воздуха через материал и ускоряет перенос водяного пара внутрь сорбента.

Авторы рассматривают систему как вариант автономного водоснабжения для удалённых территорий, где нет стабильной электросети, но имеются достаточные ветровые ресурсы.

В первую очередь речь идёт о прибрежных и островных населённых пунктах. В таких районах в воздухе обычно содержится достаточно влаги,

а ветер может одновременно обеспечивать движение воздушного потока и энергию для восстановления сорбента.

Технология также может использоваться на удалённых объектах, небольших фермах, метеостанциях и в районах временного размещения людей. Однако опубликованные результаты пока не означают готовности устройства к массовому бытовому применению.

Производительность в 9,9 литра рассчитана на килограмм материала и получена в экспериментальной системе. Для обеспечения водой одного дома потребуется учитывать реальную влажность, скорость ветра, продолжительность рабочих циклов, размеры оборудования и потери при конденсации.

Количество воды, которое можно получить, напрямую зависит от влажности атмосферы. При одинаковой температуре влажный прибрежный воздух содержит значительно больше водяного пара, чем воздух засушливого внутреннего района.

Поэтому технология может оказаться эффективной не во всех территориях с дефицитом воды. В пустынных регионах ветер может быть сильным, но содержание влаги в воздухе — недостаточным для высокой производительности.

Кроме того, для использования воды в питьевых целях потребуется контролировать её качество. Сама вода конденсируется из пара, однако в установку могут попадать пыль, микроорганизмы и вещества, выделяемые материалами системы. Необходимость фильтрации и минерализации будет зависеть от конструкции и условий эксплуатации.

Остаются также вопросы долговечности полимерной губки, устойчивости к загрязнению, стоимости её производства и количества циклов поглощения и высвобождения воды без ухудшения характеристик.

Сбор атмосферной влаги вряд ли сможет заменить водохранилища, водопроводы или опреснительные станции в крупных городах. Концентрация воды в воздухе слишком мала, а объёмы коммунального потребления слишком велики.

Наиболее реалистичная сфера применения — децентрализованное получение сравнительно небольших объёмов воды там, где доставка воды дорога, а строительство капитальной инфраструктуры затруднено.

Преимущество предложенного решения заключается в возможности работать без подключения к электросети и без топлива. При этом экологический эффект всей системы можно будет оценить только после анализа полного жизненного цикла — производства полимеров и оборудования, продолжительности эксплуатации, обслуживания и последующей утилизации.

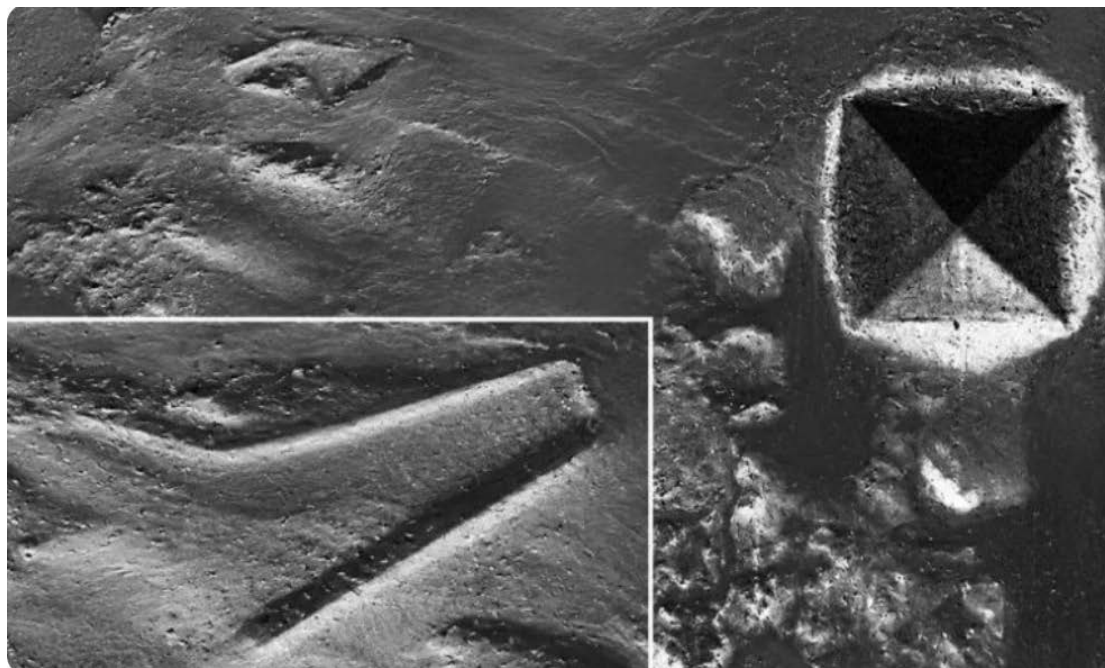
Новая работа показывает, что источником энергии для атмосферного сбора воды может быть не только солнце. Использование ветрового нагрева расширяет набор условий, в которых подобные установки теоретически способны работать, включая ночное время и периоды облачной погоды.

История и наследие

Рядом с пирамидами Египта нашли возможную гидросистему возрастом 4500 лет²³

Новое исследование, опубликованное в журнале *npj Heritage Science* (Nature), авторы которого — Ландро, Питон и Хемеда из Института археологии UCL, предполагает, что два огромных сооружения в песках рядом с Красной пирамидой в Египте вовсе не были дорогами или каменными пандусами для перевозки грузов, как считалось раньше.

Судя по всему, это остатки сложной гидравлической системы для сбора паводковых вод — и, возможно, она помогала в строительстве одной из величайших построек Древнего Египта.



*Снимок Королевских ВВС Великобритании 1925 года с видом на Красную пирамиду в Египте. На заднем плане видны две плотины (отмечены белым прямоугольником).
Координаты: 29.80667, 31.20650.*

²³ Источник:

https://naukatv.ru/news/ryadom_s_piramidami_egipta_nashli_vozmozhnuyu_gidrosistemu_vozrastom_4500_let Опубликовано 25.07.2026

Не дороги, а плотины

Оба сооружения тянутся на 600–700 метров через всю долину Вади-Дахшур, закреплены на противоположных склонах и имеют широкий трапиевидный профиль, типичный для земляных плотин. Их высота у основания достигает 15–30 метров, а сохранившаяся часть возвышается на 6–7 метров над дном долины. Расположены они именно там, где обычно строят плотины — поперек естественного русла стока воды, а не вдоль него, как было бы логично для дороги. Ранее восточное сооружение считали путем для перевозки известняка к пирамиде, а западное принимали за естественную возвышенность.

Как работала система

Исследователи предполагают, что верхняя по течению плотина замедляла паводковые воды и позволяла осадку осесть, а более чистая вода поступала уже во вторую, основную плотину. Между ними мог существовать промежуточный бассейн площадью около 8,5 гектара и вместимостью порядка 230 000 кубометров воды — правда, реальный объем мог быть и вдвое больше, поскольку часть котлована сейчас засыпана песком.

Водосброс, опередивший свое время

Самая необычная деталь — треугольный участок в центре западного сооружения, заметный на спутниковых снимках и старых аэрофото. Такая форма бессмысленна для дороги, зато прекрасно подходит для водосброса типа «утиный клюв» — конструкции, которая за счет увеличенной длины перелива способна пропустить куда больше воды, чем обычная прямая плотина той же ширины. По расчетам, такой водосброс мог сбрасывать более чем вдвое больше воды, чем прямой аналог — а значит, снижал риск катастрофического перелива через гребень плотины. Подобных сооружений в Древнем Египте раньше не находили вовсе.

Это тем более интересно на фоне соседней Садд-эль-Кафары — одной из старейших крупных плотин в мире, построенной примерно в то же время и разрушенной именно из-за отсутствия нормального водосброса. Возможно, инженеры Дахшура учли этот печальный опыт.



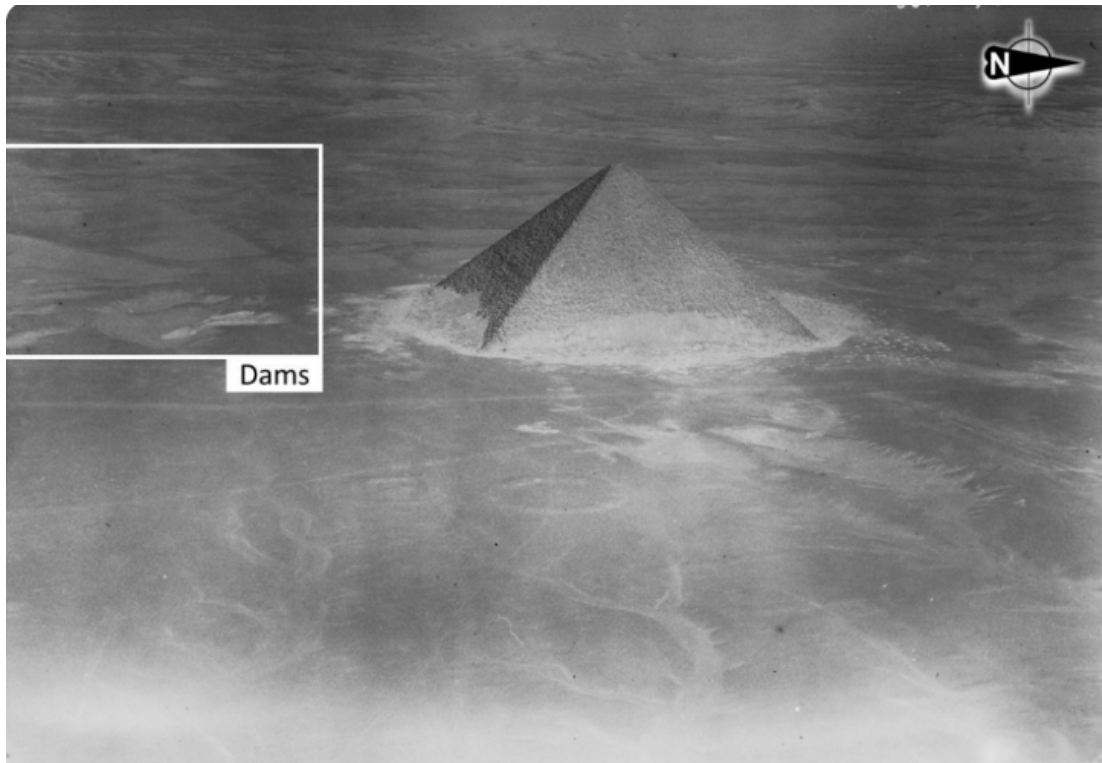
*Карта Мемфитского некрополя работы Ж. де Моргана (1897 год).
На ней отмечены две древние плотины в долине Вади-Дахшур
и отверстие в восточной плотине, через которое могла проходить вода*

Канал у самой пирамиды

Система, судя по всему, соединялась с длинным отводным каналом, который проходил в 40–50 метрах от Красной пирамиды. Прямая доставка грузов по воде от Нила была невозможна — канал находился слишком высоко, так что пандусы все равно требовались. Но на плато небольшие баржи или сани на воде вполне могли облегчить перемещение тяжелых материалов, снабжение рабочих и замешивание раствора.

В эпоху строительства пирамид климат Египта был не таким засушливым, как сейчас, а редкие ливни могли вызывать мощные внезапные паводки. Собственный водосбор Дахшура был невелик, но исследователи считают, что сток мог поступать из куда более крупной системы Вади-

Тафлах — тогда площадь сбора воды могла достигать 100–400 квадратных километров.



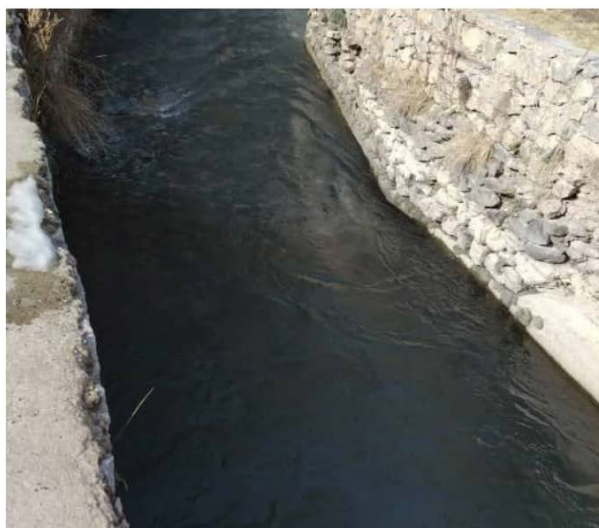
Пока лишь гипотеза

Сами сооружения никогда не раскапывали — часть территории находится в закрытой военной зоне, а выводы основаны на спутниковых снимках, старых картах и гидравлических расчетах. Точный возраст плотин не установлен, так что неясно, построили их одновременно с пирамидой, раньше или позже. Если версия подтвердится, окажется, что строители Дахшура умели не только укладывать гигантские каменные блоки, но и управлять паводковыми водами — а часть самых впечатляющих достижений древнеегипетской инженерии до сих пор скрыта не в пирамидах, а под окружающим их песком.

Три канала Центральной Азии включены в Реестр всемирного ирригационного наследия МКИД²⁴

Ирригационная система «Халифа Хасан» в Таджикистане и каналы «Даргом» и «Шохруд» в Узбекистане признаны объектами всемирного ирригационного наследия (WHIS) 2026 года и включены в реестр Международной комиссии по ирригации и дренажу (МКИД). Этот статус присваивается историческим ирригационным и дренажным сооружениям, имеющим выдающуюся инженерную, хозяйственную и культурную ценность. Все три канала продолжают действовать и остаются важной частью водохозяйственной системы страны.

Ирригационная система «Халифа Хасан» действует более 400 лет, сохраняя хозяйственное и культурное значение. Ее уникальность заключается в сочетании ирригационного наследия с исторической памятью: имя Халифы Хасана закрепилось в названии канала, джамоата и населенных пунктов Пенджикентской долины. Канал протяженностью 48 км орошает более 3,5 тыс. га земель в Пенджикентском районе Согдийской области Таджикистана.



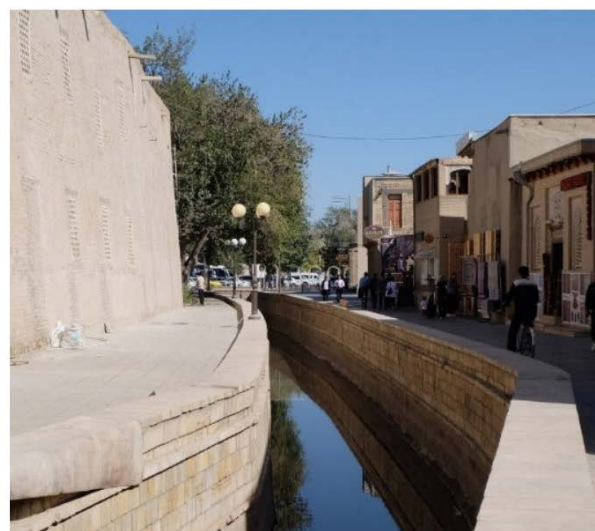
Канал «Даргом» — одна из древнейших действующих ирригационных систем Центральной Азии. Его строительство относится к V–IV вв. до н. э. На протяжении более двух тысячелетий канал обеспечивал водой Самаркандский оазис и способствовал развитию орошаемого земледелия, го-

²⁴ Источник: <http://sic.icwc-aral.uz/releases/rus/2026/741.htm> Опубликовано 11.08.2026

родов и поселений Зеравшанской долины. Протяженностью около 102 км, канал обслуживает около 178 тыс. га в Самаркандской и Кашкадарьинской областях. В его систему входят 146 гидротехнических сооружений и 12 гидростов. Сохранив историческое направление и самотечный принцип подачи воды, Даргом и сегодня остается важнейшим элементом системы водораспределения Узбекистана.



Канал «Шохруд», предположительно проложенный в III–IV вв. н. э., сыграл ключевую роль в формировании Бухарского оазиса и развитии Бухары. На протяжении веков он снабжал водой орошаемые земли, сады и виноградники, ремесленные и жилые кварталы, а также городские хаузы. Шохруд тесно связан с историческим центром Бухары, включенным в Список всемирного наследия ЮНЕСКО.



Заявки-номинации были поданы от национальных комитетов по ирригации и дренажу Таджикистана и Узбекистана при содействии НИЦ МКВК.

Памятные таблички объектам всемирного ирригационного наследия 2026 года будут вручены на 77-м заседании Международного исполнительного совета МКИД, которое пройдет 12–17 октября 2026 г. в Марселе (Франция).

Перевод: Юлдашева Г.

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