



ВОДНЫЙ БАЛАНС ПЛАНЕТЫ:

от глобальных угроз
к технологиям будущего



НИЦ МКВК
Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной
водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Водный баланс планеты: от глобальных угроз к технологиям будущего

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
Подземные воды «чувствуют» землетрясения за 14 000 км: ученые	5
Каждое пятое водохранилище в мире стремительно заиливается.....	7
Почему управление полным гидрологическим циклом выходит на передний план в глобальной водной повестке.....	8
Глобальное исследование: каждая третья подземная скважина теряет воду	11
Безопасность и доступность питьевой воды в странах мира	14
Цифровые технологии.....	17
Британские ученые запустили глобальную карту загрязнения озер.....	17
Либо умный ИИ, либо чистая вода в кране. Европа пытается решить, что нужнее	19
Искусственный интеллект потребляет воду, землю и энергию быстрее, чем успевает стать «зелёным»	21
Азия	23
Мертвое море умирает: за полвека площадь сократилась на треть.....	23
Война усугубила водный кризис в Иране.....	25
Международный суд подтвердил позицию Пакистана по Договору о водах Инда.....	26
Как тибетцы стали экологическими стражами «водонапорной башни Азии»	29
Коренное сообщество Пакистана торвали борется за спасение реки	33
Америка.....	37
В США планируют ослабить ограничения на «вечные химикаты» в питьевой воде.....	37

Африка.....	39
Вторая по величине река мира против пустыни: почему 40 лет не могут построить канал для спасения озера Чад	39
«Великая рукотворная река» Ливии.....	42
Океания	46
От «река принадлежит нам» к «мы – река»: новая стратегия управления водными путями штата Виктория	46
Технологии.....	49
Представлена технология опреснения морской воды без образования рассола	49
Химики превратили кожуру граната в высокоэффективный очиститель воды	50
Из микроводорослей создали мембраны для очистки сточных вод.....	51
Плазменная технология превращает сточные воды в эффективное удобрение для гидропоники.....	53
Новый катализатор экологично удаляет фенолы из воды	54
Ученые создали ткань, способную получать питьевую воду из воздуха	56
Природные водные системы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Геологи обнаружили следы положивших начало Евфрату древних рек	58
Колыбель и хранитель жизни: сколько на Земле океанов?	64
220 метров под водой: какая река считается самой глубокой в мире.....	69

Глобальные вопросы

Подземные воды «чувствуют» землетрясения за 14 000 км: ученые¹

Пресная вода – один из важнейших ресурсов Земли, а ее главный источник – подземные водоносные горизонты, залегающие на глубине от нескольких метров до сотен метров. Их уровень меняется из-за сезонов, человеческой деятельности (например, активного забора воды через скважины) и других причин. Падение уровня воды может ухудшить свойства грунтов и сформировать воронки.

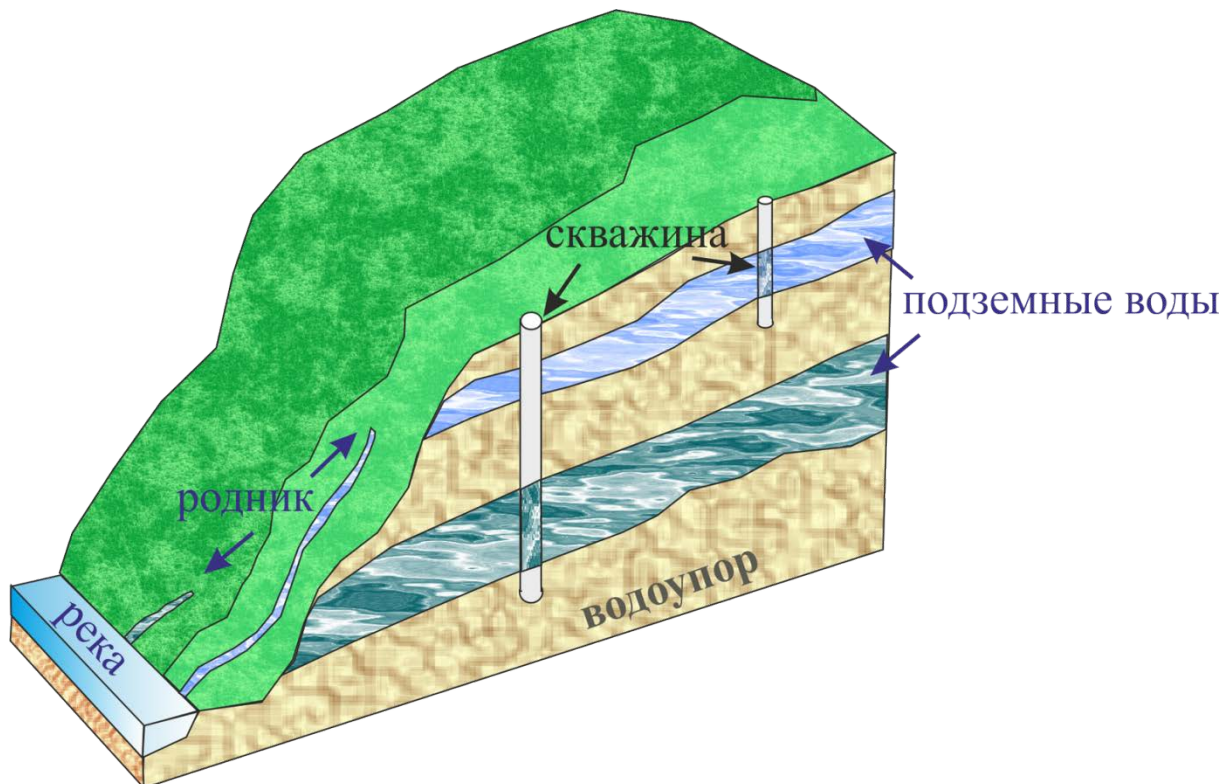
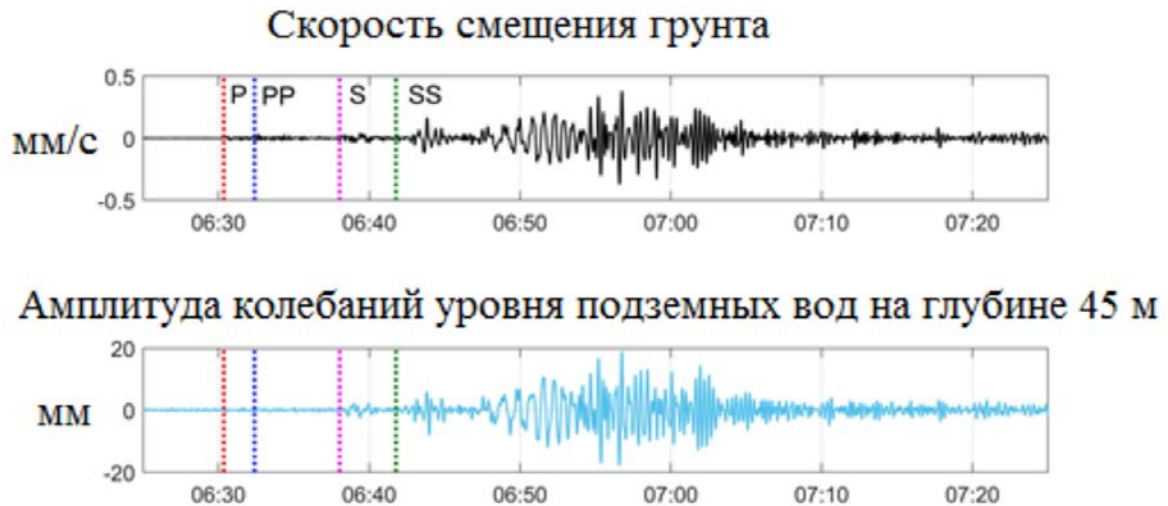


Схема распространения водоносных горизонтов

Ученые из Института динамики геосфер РАН с помощью цифровых технологий отследили, как сильные землетрясения за тысячи километров (до 14 000 км) влияют на подземные воды. Как сообщила пресс-служба

¹ Источник: <https://science.mail.ru/news/50206-rossijskie-uchenye-raskryli-cto-podzemnye-vody-chuvstvuyut-zemletryaseniya-za-14-000-km/> Опубликовано 2.06.2026

Минобрнауки РФ portalу Наука Mail, исследования проводили на территории геофизической обсерватории «Михнево» (Московская область) и в Белгородской области.



Регистрация сейсмических колебаний от сильнейшего землетрясения в Мьянме, произошедшего 28 марта 2025 года, и гидрогеологического отклика каширского водоносного горизонта

Выяснилось, что активизация Трансазиатского сейсмического пояса вызывает колебания уровня воды в водоносных горизонтах, в том числе в тех, что снабжают питьевой водой Московский регион (каширский и алексинско-протвинский горизонты).

«Осцилляции уровня подземных вод синхронны вариациям скорости смещения грунта и соответствуют пороупругой реакции водонасыщенного коллектора на сейсмическое воздействие. Продолжительность реакции систем «пласт-скважина» на сейсмическое воздействие может достигать 1-1,5 часа, что многократно превышает длительность самого землетрясения», – пояснила Э.М. Горбунова, руководитель исследований доктор геолого-минералогических наук

Эти эффекты важно учитывать при строительстве подземных сооружений, прокладке трубопроводов и тоннелей. В будущем ученые планируют изучить, как на уровень подземных вод влияют промышленные взрывы при добыче полезных ископаемых.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Минобрнауки.

Каждое пятое водохранилище в мире стремительно заиливается²

Международная группа учёных под руководством Китайской академии наук провела первую в истории глобальную оценку осадконакопления, охватившую все типы водохранилищ – включая малые, которые прежде оставались вне поля зрения исследователей. Результаты опубликованы в журнале Nature Sustainability.

В ходе работы исследователи создали Глобальный реестр водохранилищ (GREI), объединив данные дистанционного зондирования, геопространственные базы и инженерную документацию. В итоге было выявлено более 550 000 водохранилищ по всему миру. Оказалось, что свыше 95% из них занимают площадь менее одного квадратного километра – именно эта категория водоёмов фактически выпадала из предыдущих научных расчётов.

Вывод исследования однозначен: водохранилища в среднем теряют 7,3% своей ёмкости каждые десять лет. Почти каждый пятый резервуар уже сталкивается с быстрой потерей объёма из-за накопления донных отложений.

Особенно уязвимы небольшие водохранилища в засушливых регионах – на юго-западе США, Ближнем Востоке и в западной Австралии. Учёные также выявили 16 глобальных очагов интенсивного заиления, значительная часть которых приходится на крупные орошаемые сельскохозяйственные районы с дефицитом воды.

Около 25% всех орошаемых земель планеты расположены в зонах повышенного риска заиления. На этих территориях проживает более двух миллиардов человек, что делает проблему напрямую связанной с продовольственной и водной безопасностью.

По оценкам авторов исследования, без принятия системных мер к 2060 году более половины мировых водохранилищ могут утратить функциональность. Заиление снижает не только запасы питьевой воды и ресурсы для орошения, но и выработку гидроэлектроэнергии, защитные функции при паводках. Кроме того, сокращение выноса наносов вниз по течению меняет морфологию рек, усиливает береговую эрозию и деградацию прибрежных экосистем.

² Источник: <https://ecosphere.press/2026/06/10/kazhdoe-pyatoe-vodohranilishhe-v-mire-stremitelno-zailivaetsya/> Опубликовано 10.06.2026

Исследователи подчёркивают: более рациональное управление водохранилищами – включая регулярную промывку отложений и пересмотр норм эксплуатации – становится ключевым условием долгосрочной устойчивости водных ресурсов и глобальной продовольственной системы.

Почему управление полным гидрологическим циклом выходит на передний план в глобальной водной повестке³

По мере усиления последствий изменения климата, проявляющихся в учащении засух, наводнений, деградации экосистем и обострении дефицита водных ресурсов, всё более широкое признание получает мнение о том, что существующие системы управления водными ресурсами уже не отражают в полной мере реальные процессы циркуляции воды в окружающей среде. Отмечается, что политики, ученые и специалисты водного сектора всё активнее выступают за внедрение подходов к управлению, которые учитывали бы полный гидрологический цикл, включая значение «зелёной воды» для повышения устойчивости к изменению климата, обеспечения продовольственной безопасности и поддержания функционирования экосистем.

Традиционные подходы к управлению водными ресурсами в основном сосредоточены на так называемой «голубой воде», включающей реки, озёра, водохранилища и подземные воды. Вместе с тем накопленные научные данные свидетельствуют о том, что водная безопасность и устойчивость к климатическим изменениям во многом зависят также от «зелёной воды» – влаги, содержащейся в почвах, растительности и экосистемах. Зелёная вода играет важную роль в регулировании количества осадков, обеспечении сельскохозяйственного производства и поддержании функционирования экосистем.

Данное изменение в понимании вопросов управления водными ресурсами приобретает всё большую актуальность на фоне усиливающегося воздействия изменения климата, которое нарушает режимы выпадения осадков, ускоряет таяние ледников, способствует учащению засух и

³ Источник: Why governing the full hydrological cycle is rising on the global water agenda / <https://siwi.org/news/why-governing-the-full-hydrological-cycle-is-rising-on-the-global-water-agenda>
Опубликовано 28.05.2026

наводнений, а также оказывает возрастающее давление на продовольственные системы и экономику различных стран мира.

В новом аналитическом обзоре, подготовленном Стокгольмским международным институтом воды (SIWI) «Управление полным гидрологическим циклом для повышения устойчивости водных ресурсов» указывается, что существующие системы управления по-прежнему рассматривают вопросы водных ресурсов, землепользования, климата, сельского хозяйства и экосистем как отдельные направления политики. При этом подчеркивается, что данные сферы являются физически взаимосвязанными благодаря непрерывному движению воды через ландшафты и атмосферу.

Помимо рек и подземных вод

В кратком обзоре отмечается, что укрепление системы управления всем гидрологическим циклом, охватывающим как «голубую», так и «зелёную» воду, приобретает всё большее значение для обеспечения долгосрочной устойчивости, экономической стабильности и адаптации к изменению климата.

«Зелёная вода» по-прежнему практически не учитывается во многих механизмах управления и политических стратегиях, несмотря на её важную роль в регулировании режима осадков, обеспечении богарного земледелия и поддержании экосистем. Леса, почвы и водно-болотные угодья не только зависят от осадков, но и сами способствуют их формированию посредством эвапотранспирации и переноса влаги в атмосфере

Приведённые в обзоре примеры свидетельствуют о том, что такие взаимосвязи уже оказывают существенное влияние на водную безопасность различных регионов мира. В частности, указывается, что осадки над Эфиопским нагорьем в бассейне Нила формируются за счёт атмосферной влаги, поступающей из районов Средиземного моря, Атлантического и Индийского океанов. В южной части Африки сокращение переноса атмосферной влаги из бассейна реки Конго всё более заметно отражается на доступности «зелёной воды» в бассейне реки Замбези.

Кроме того, в докладе рассматривается феномен так называемых «летучих рек» Амазонии (прим: атмосферные потоки влаги), где эвапотранспирация тропических лесов способствует поддержанию уровня осадков в крупных сельскохозяйственных районах Южной Америки. Продолжающаяся вырубка лесов уже приводит к уменьшению количества осадков в регионе, создавая дополнительные риски для сельского хозяйства, экономики и продовольственной безопасности.

Расширяющаяся дискуссия по вопросам управления

Обсуждение вопросов управления полным гидрологическим циклом приобретает всё большую актуальность в преддверии Конференции ООН по водным ресурсам 2026 года, на которой правительства и международные организации планируют рассмотреть пути более эффективного использования водных ресурсов для укрепления устойчивости к быстро меняющемуся климату.

В рамках Душанбинской водной конференции, Стокгольмский международный водный институт совместно с правительством Нидерландов провели параллельное мероприятие высокого уровня, посвящённое тому, как комплексное управление гидрологическим циклом может способствовать смягчению последствий засух, наводнений, деградации земель, утраты биоразнообразия и климатических рисков.

В мероприятии приняли участие докладчики и участники дискуссии, представляющие правительства Нидерландов, Республики Таджикистан, Японии и Уганды, а также Глобальную комиссию по экономике водных ресурсов, Всемирный банк, Европейский союз и ЮНЕСКО.

Обсуждение сосредоточилось на необходимости интеграции экологически безопасного водопользования, управления экосистемами, рационального землепользования, климатической адаптации и трансграничного сотрудничества в системы управления водными ресурсами.

В обзоре также подчеркнута значимость укрепления взаимосвязей между Рамочными конвенциями Рио, планированием адаптационных мер к изменению климата, механизмами сохранения биоразнообразия и будущими глобальными дискуссиями по вопросам водного управления.

Глобальное исследование: каждая третья подземная скважина теряет воду⁴

Оливия Темпест

На протяжении десятилетий темпы чрезмерной эксплуатации подземных вод, опережали сбор данных, необходимых для их количественной оценки в глобальном масштабе. Согласно новому знаковому исследованию, опубликованному в журнале «Environmental Research Letters», во многом восполняется этот пробел. Исследование, опирающееся на данные наблюдений за 42 844 мониторинговыми скважинами в 47 странах на протяжении 20 лет, представляет собой самую полную на сегодняшний день оценку динамики уровня подземных вод на местах. Оно подтверждает то, о чём многие специалисты в этой области давно подозревали, а также выявляет риски, связанные с подъемом уровня подземных вод, которые до сих пор оставались малоизученными.

Исследователи из Международного центра по оценке ресурсов подземных вод (IGRAC) в Делфте проанализировали данные мониторинга за 20 лет, полученные из 42 844 скважин в 47 странах. Они пришли к выводу, что почти в трети случаев уровень подземных вод снижается, что, по их мнению, является явным признаком чрезмерной эксплуатации. В ещё 18 % случаев уровень поднимается, что может показаться обнадеживающим; однако, как отмечают авторы, подъем уровня подземных вод сопряжён со своими собственными серьёзными рисками.

Мир «горячих точек»

Общая картина снижения подземных вод не является однородной. В Южной Америке, где имелись данные по Бразилии и Чили, в 63 % скважин наблюдалась тенденция к снижению уровня воды. В чилийских регионах Сентраль и Норте-Чико, по данным исследователей, за последние два десятилетия уровень подземных вод снизился в среднем на девять метров, при этом в некоторых скважинах падение уровня превышало полметра в год. Специалисты охарактеризовали сложившуюся ситуацию как приближение «дня нулевого» для затронутых сообществ, которым воду всё чаще доставляют автоцистернами.

⁴ Источник: Olivia Tempest. One in three groundwater wells is running dry, global study finds / <https://smartwatermagazine.com/news/smart-water-magazine/one-three-groundwater-wells-running-dry-global-study-finds> Опубликовано 1.06.2026

На Ближнем Востоке уровень воды в некоторых иорданских водоносных горизонтах снижается на один метр в год или даже больше, что приводит к пересыханию родников и неуклонному сокращению площади водно-болотных угодий. В индийском штате Пенджаб, который часто называют «житницей страны», исследователи зафиксировали понижение уровня воды в 63 % наблюдаемых скважин, при этом за 20 лет среднее падение составило около 20 метров. Последствия этого отражаются на сельскохозяйственных сообществах, увеличивая затраты на бурение и вододобычу и ставя под угрозу урожайность сельскохозяйственных культур, от которой зависит продовольственная безопасность страны.

Зоны сокращения запасов также чётко выделяются в некоторых регионах Европы: юг Португалии и Испании, Аквитанский бассейн во Франции, юго-восток Нидерландов, а также территории Германии, Венгрии и Болгарии – все эти регионы отмечены на глобальной карте проблемных зон, составленной в рамках исследования. В США, в водоносном горизонте Центральных высоких равнин, который обеспечивает примерно 20 % национального производства кукурузы, пшеницы и хлопка, уровень воды в 81 % наблюдаемых скважин снизился, а среднее падение составило восемь метров.

Когда поднимающаяся вода становится угрозой

В исследовании уделяется значительное внимание проблеме, которая гораздо реже обсуждается в обществе: последствиям чрезмерного повышения уровня подземных вод. В Таиланде, по данным исследователей, реформы в сфере управления подземными водами, проводимые с целью исправить ситуацию, сложившуюся в результате десятилетий чрезмерного водозабора в Бангкоке, дали впечатляющие результаты – в 88 % контролируемых скважин города наблюдается тенденция к повышению уровня воды. Оседание грунта, которое угрожало городу со скоростью в десятки сантиметров в год, начало стабилизироваться. Бангкок, по их мнению, является одним из редких примеров успешного решения этой проблемы.

Однако восстановление уровня подземных вод не обходится без осложнений. Повышение уровня воды привело к возникновению конструктивных проблем для глубоко заложённых фундаментов и увеличило риск разжижения грунтов во время землетрясений. На Тайване, где аналогичные запреты на откачку подземных вод были введены ещё в 1970-х гг., исследователи зафиксировали продолжающееся повышение уровня воды в 54 % наблюдательных скважин Тайбэйского бассейна. Наряду с положительными эффектами это создает проблемы просачивания воды в подвальные помещения объектов инфраструктуры.

В Дании выход подземных вод на поверхность и связанные с этим подтопления становятся всё более серьёзной проблемой, особенно в городских районах, где неглубокие водоносные горизонты приближаются к поверхности земли. Среди зафиксированных последствий отмечаются затопление подвальных помещений, повреждение дорожной инфраструктуры и проникновение подземных вод в канализационные системы. На значительной части побережья Флориды повышение уровня моря приводит к подъёму подземных вод. В результате во время сильных дождей вода может выходить на поверхность. Согласно экспертам, такая тенденция стала одной из причин одних из самых высоких показателей страховых выплат по ущербу от наводнений в Соединённых Штатах Америки.

Цепочка последствий

В рамках исследования было проанализировано 29 конкретных примеров, чтобы задокументировать реальные последствия изменения уровней подземных вод. Диапазон этих последствий оказался поразительным. В Мехико десятилетия чрезмерного водозабора привели к обратному изменению естественного восходящего давления в напорных водоносных горизонтах, способствовало проникновению поверхностных загрязнителей вниз – в основную систему городского водоснабжения. В Западной Бенгалии чрезмерная откачка подземных вод усилила проблему естественного загрязнения мышьяком в неглубоких водоносных горизонтах. Исследователи предупреждают, что более глубокие водоносные горизонты, долгое время считавшиеся безопасными, могут утратить свой статус «бесмышьяковых» в течение нескольких десятилетий.

Экосистемы также несут убытки. В водно-болотных угодьях Доньяна на юге Испании уровень воды в 71 % наблюдаемых колодцев понижается, более половины из 3 000 прудов и лагун этого района высохли за последние 40 лет. Исследователи связывают усыхание пробковых дубов и вытеснение эндемичных видов растений засухоустойчивыми сортами напрямую с понижением уровня подземных вод. В Чешской Республике снижение уровня подземных вод ослабило сопротивляемость деревьев заражению короедом; в период с 2017 по 2022 гг. запасы елей в стране сократились примерно на 20 %.

Не все последствия носят негативный характер. В тех случаях, когда меры по управлению водными ресурсами оказались успешными, исследование фиксирует реальные примеры восстановления. В некоторых районах индийских штатов Гуджарат и Андхра-Прадеш сокращение субсидий на орошение и более широкое использование поверхностных вод позволили восстановить запасы подземных вод.

Пробел в мониторинге

Одним из ключевых выводов исследования является мысль: то, что невозможно измерить, нельзя контролировать. Крупные регионы мира – Северная Африка, Африка к югу от Сахары, Центральная и Восточная Азия, а также некоторые районы Южной Америки – по-прежнему крайне слабо представлены в глобальных сетях мониторинга подземных вод. Исследователи призывают к увеличению инвестиций в инфраструктуру мониторинга на местах и к более активному международному обмену данными.

Появились новые инструменты: недорогие датчики, спутниковые измерения гравитации в рамках проекта GRACE, а также методы машинного обучения, которые могут помочь восполнить пробелы в пространственных и временных данных. Однако дистанционное зондирование не может заменить наземные мониторинговые скважины.

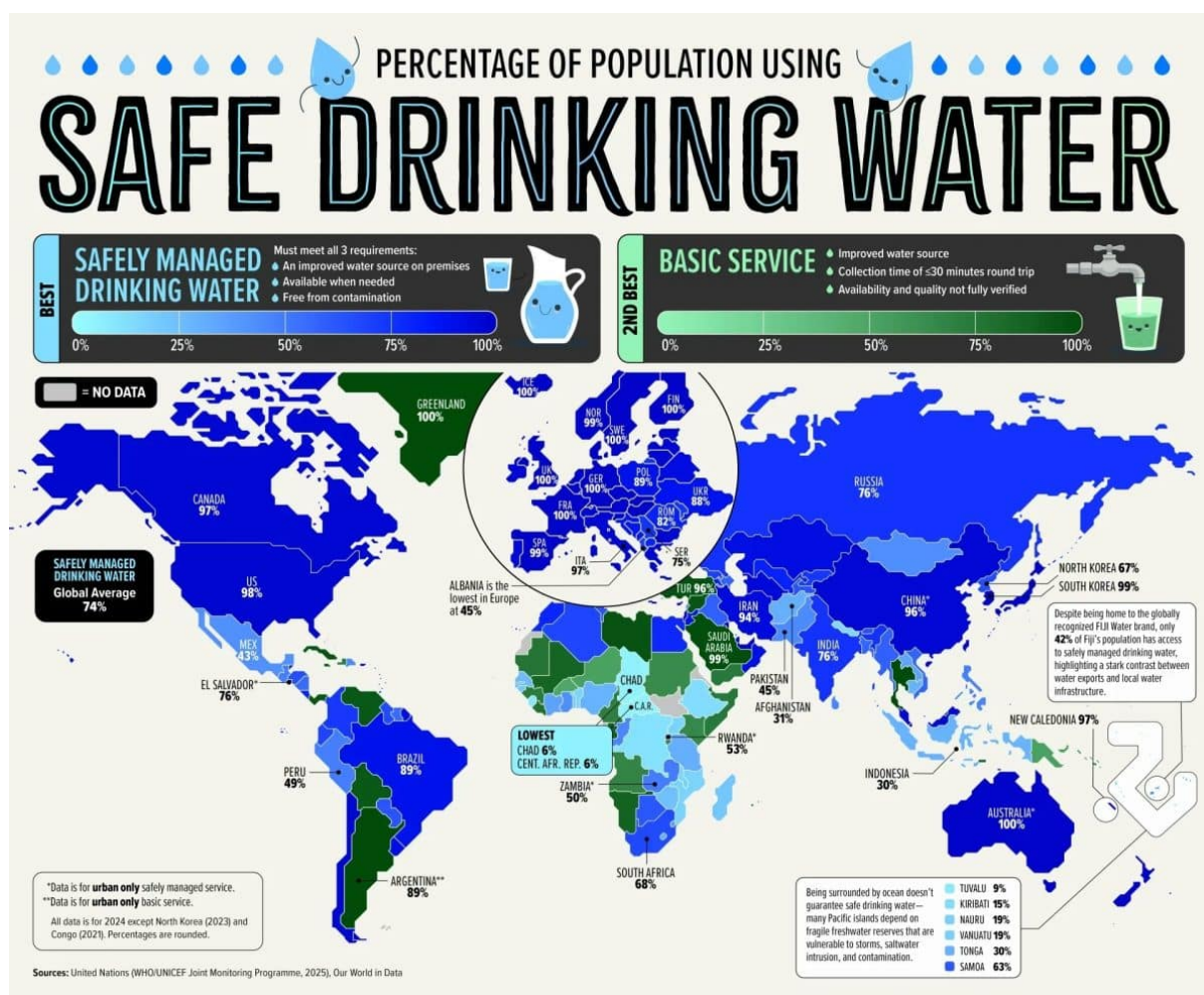
В заключении исследования подчеркивается, что выводы свидетельствуют об острой необходимости расширения программ мониторинга, защиты подземных вод и определения допустимых последствий для обеспечения устойчивого использования этого ресурса.

Подземные воды движутся медленно, реагируя на изменения давления в течение многих лет или даже десятилетий, и часто не подают видимых предупреждающих сигналов до тех пор, пока вода в скважине не иссякнет или не образуется провал. Новое исследование напоминает, что этот ресурс, лежащий в основе значительной части мирового обеспечения продовольствием и водой, подвергается изменениям, и что возможность принять меры ещё существует – но она не бесконечна.

Безопасность и доступность питьевой воды в странах мира⁵

Наличие доступа к безопасной воде — важный фактор здоровья населения. На инфографике показано, какая часть жителей стран мира использует безопасную питьевую воду.

⁵ Источник: <https://naked-science.ru/community/1193762> Опубликовано 12.06.2026



Безопасность и доступность питьевой воды в странах мира

Организация Объединенных Наций классифицирует услуги водоснабжения по нескольким уровням, включая два верхних — «организованное с соблюдением требований безопасности» и «базовое».

Страны, отмеченные синим цветом, имеют доступ к водоснабжению, организованному с соблюдением требований безопасности. Страны, отмеченные зеленым, имеют доступ к базовому обслуживанию. Например, источник воды там соответствует требованиям, но вода не всегда доступна.

Примерно 74% населения мира имеют доступ к безопасному водоснабжению. При этом в большинстве стран Европы этот показатель превышает 75%, а в некоторых странах достигает 100%.

Среди европейских стран выделяется Албания. Там доступ к безопасному водоснабжению есть лишь у 43% жителей. В России этот показатель составляет 76%.

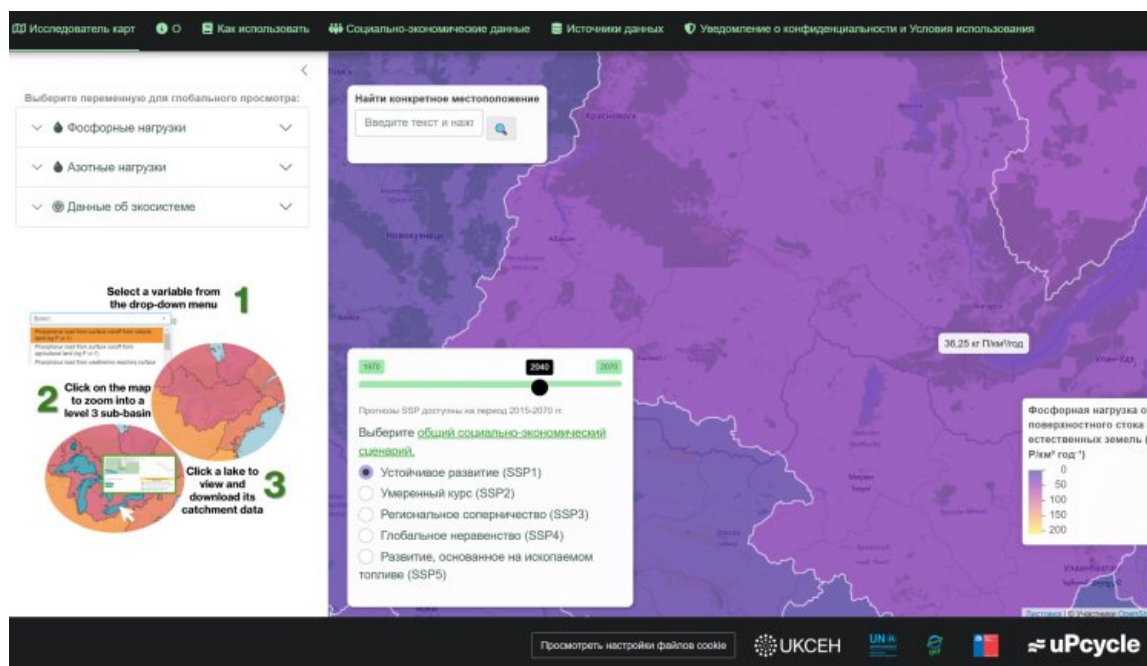
Доступ к чистой воде имеют почти все жители США (98%) и Канады (97%). Однако в Мексике — еще одной стране Северной Америки — лишь 43% жителей имеют доступ к безопасному водоснабжению.

Наиболее тяжелая ситуация с доступом к питьевой воде сложилась в некоторых странах Африки и небольших островных государствах. Лишь около 6% населения Центральной Африканской Республики и Чада имеют доступ к безопасному водоснабжению. Среди островных государств выделяется Тувалу с показателем 9%.

Цифровые технологии

Британские ученые запустили глобальную карту загрязнения озер⁶

Британский центр экологии и гидрологии (УКСЕН) совместно с международными научными организациями представил новую интерактивную платформу Global Lakes Explorer, предназначенную для мониторинга загрязнения озер и оценки влияния климатических изменений на пресноводные экосистемы.



Проект реализован при поддержке Глобального экологического фонда (ГЭФ) и Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Разработчики заявляют, что система должна помочь ученым, экологическим ведомствам и органам власти отслеживать поступление в озера избыточных питательных веществ – прежде всего азота и фосфора – и оценивать возможные последствия для экосистем.

Как отмечают авторы проекта, озера остаются одними из наиболее уязвимых природных систем мира. Они обеспечивают население питьевой

⁶ Источник: <https://nia.eco/2026/05/29/114665/> Опубликовано 29.05.2026

водой, поддерживают биоразнообразие, используются в рыболовстве и играют важную роль в регулировании климата. При этом биоразнообразие пресноводных экосистем сокращается быстрее, чем в большинстве других природных сред.

Одной из ключевых угроз разработчики называют загрязнение биогенными элементами. Азот и фосфор широко применяются в сельском хозяйстве, однако их избыток, попадающий в водоемы с сельскохозяйственными стоками и сточными водами, способен вызывать масштабное цветение водорослей и формирование зон с низким содержанием кислорода.

В UKSEN отмечают, что такие процессы приводят к деградации экосистем, гибели рыбы и ухудшению качества воды. В качестве одного из примеров авторы проекта приводят ситуацию в озере Лох-Ней в Северной Ирландии, где в последние годы фиксировались крупные вспышки цветения водорослей, связанные с повышенным поступлением питательных веществ.

Платформа Global Lakes Explorer объединяет открытые экологические данные более чем по 40 тысячам крупнейших озерных водосборов мира. В систему интегрированы сведения о сельском хозяйстве, сточных водах, аквакультуре и других источниках загрязнения. Пользователи могут анализировать данные как на локальном уровне, так и в глобальном масштабе.

Разработчики отмечают, что модель была дополнительно проверена на данных долгосрочного мониторинга озера Лох-Левен в Шотландии и озера Вильяррика в Чили.

Среди озер, упомянутых в проекте как особенно ценные для мирового биоразнообразия, названы озеро Виктория, Танганьика, Малави, Байкал и индонезийское озеро Тоба. Авторы исследования подчеркивают, что многие из этих экосистем формировались миллионы лет и содержат уникальные виды, не встречающиеся больше нигде в мире.

Руководитель группы разработчиков платформы, специалист UKSEN по анализу данных Филип Тейлор заявил, что одна из главных проблем мониторинга пресноводных экосистем долгое время заключалась в нехватке сопоставимых данных.

По его словам, новая система использует спутниковые данные и прогностическое моделирование для выявления наиболее уязвимых территорий и уже применяется рядом стран для оценки рисков загрязнения озер.

В UNEP также заявили, что платформа должна помочь усилить связь между научными исследованиями и экологической политикой, предоставляя органам власти инструменты для оценки состояния пресноводных экосистем и планирования природоохранных мер.

Либо умный ИИ, либо чистая вода в кране. Европа пытается решить, что нужнее⁷

Европа хочет быстрее строить дата-центры для ИИ и облачных сервисов, но главным ограничителем могут стать не процессоры, а вода и электричество. Новые вычислительные мощности требуют огромной энергетической инфраструктуры, а системы охлаждения всё сильнее конкурируют с городами и промышленностью за местные ресурсы.

В докладе *Scale and Secure: Powering Europe's Digital Sovereignty* («Масштабировать и защитить: обеспечение цифрового суверенитета Европы») датская компания Grundfos пишет, что Европе нужен общий подход к энергоэффективности и расходу воды в дата-центрах. Компания работает на рынке энергоэффективных водных решений, поэтому имеет прямой интерес к теме, но приведённые оценки показывают масштаб проблемы для европейской цифровой инфраструктуры.

Авторы доклада называют дата-центры стратегической инфраструктурой. Развитие серверных площадок уже связано не только с технологической независимостью, но и с энергетической безопасностью, устойчивостью водоснабжения, промышленной политикой и городским планированием.

Сейчас совокупная ИТ-нагрузка серверных ферм в Евросоюзе составляет около 10 ГВт. К 2030 году показатель может вырасти до 35 ГВт. Дата-центры уже потребляют около трёх процентов всей электроэнергии в ЕС, а к концу десятилетия доля может подняться до семи-девяти процентов.

Главная нагрузка приходится не только на сами серверы. Охлаждение связывает расход электричества и воды в одну проблему. По оценке Grundfos, системы охлаждения в среднем дата-центре могут давать около 38% общего энергопотребления. Крупные гипермасштабные площадки способны расходовать от 11 356 до 18 927 кубометров воды в день. Доклад сравнивает такой объём с потребностями до 155 000 домохозяйств в ЕС.

Быстрый рост дата-центров усиливает давление на энергосистемы, водные ресурсы и местную инфраструктуру. Плохо выбранные площадки и неэффективные инженерные решения могут не только увеличить нагрузку на сети, но и вызвать сопротивление жителей, особенно в регионах с дефицитом воды или проблемами с электроснабжением.

⁷ Источник: <https://www.securitylab.ru/news/573184.php> Опубликовано 30.05.2026

Grundfos предлагает встроить требования к водной и энергетической эффективности в правила строительства и расширения дата-центров. Регуляторам советуют учитывать проект охлаждения ещё на стадии согласования новых объектов, а также ввести единые правила отчётности по экологическим показателям, чтобы рынок и власти видели реальную нагрузку каждой площадки.

Отдельный блок рекомендаций касается финансовых стимулов. Правительства могут поддерживать технологии, которые доказуемо снижают расход воды и электричества, через налоговые льготы, зелёное финансирование и грантовые программы.

Ещё один путь связан с повторным использованием лишнего тепла. Серверные залы постоянно выделяют тепло, которое можно передавать в городские системы отопления. Главный барьер Grundfos видит не в технологии, а в договорах между операторами дата-центров, теплоснабжающими организациями и муниципалитетами.

Евросоюзу, вероятно, придётся столкнуться с сопротивлением отрасли. Лоббистские объединения уже критиковали предложения по стандартам эффективности дата-центров, а европейские поставщики облачной инфраструктуры пытались заранее повлиять на водную стратегию ЕС собственными рекомендациями.

В Grundfos считают, что эффективность должна стать базовым условием роста дата-центров. Без предсказуемых правил Европа рискует получить инфраструктуру для ИИ, которая ускорит цифровую экономику, но одновременно усилит давление на воду, электричество и города.

Искусственный интеллект потребляет воду, землю и энергию быстрее, чем успеваает стать «зелёным»⁸

Новый доклад Университета ООН, вышедший накануне Всемирного дня окружающей среды, фиксирует: совокупный экологический след искусственного интеллекта растёт темпами, которые уже нельзя игнорировать.

К 2030 году мировые дата-центры – инфраструктурная основа ИИ – будут потреблять до 945 тераватт-часов электроэнергии в год. Для сравнения: это почти втрое превышает совокупное годовое энергопотребление Пакистана, Бангладеш и Нигерии с населением более 650 миллионов человек.

Но электроэнергия – лишь одна составляющая. Дата-центры требуют огромного количества воды для охлаждения и производства энергии. По расчётам авторов доклада, к концу десятилетия водный след ИИ может сравняться с годовым бытовым потреблением 1,3 миллиарда человек. «Земельный след» – площади, занятые под выработку электричества и цепочки поставок – способен превысить 14 500 квадратных километров, что примерно вдвое больше Джакартской агломерации.

Публичные дискуссии о ресурсоёмкости ИИ традиционно концентрируются на обучении крупных моделей. Доклад переставляет акцент: на повседневное использование технологии приходится от 80 до 90 процентов общего потребления ресурсов. Один из широко применяемых ИИ-сервисов обрабатывает около 2,5 миллиарда запросов в сутки. При этом ресурсоёмкость задач разительно отличается: генерация одного изображения потребляет в тысячу раз больше энергии, чем простой текстовый запрос, а создание видео – ещё на порядок больше.

Авторы также предупреждают об «эффекте Джевонса»: повышение эффективности систем исторически не снижает общее потребление ресурсов, а стимулирует более активное использование технологии – и в итоге увеличивает нагрузку на среду.

Экологические издержки распределяются неравномерно. Более 90% специализированных вычислительных мощностей сосредоточено в США и Китае, тогда как более 150 государств не располагают значимой собственной ИИ-инфраструктурой. При этом именно в уязвимых регионах дата-центры нередко создают давление на энергосети и водные ресурсы в усло-

⁸ Источник: <https://ecosphere.press/2026/06/09/iskusstvennyj-intellekt-potreblyaet-vodu-zemlyu-i-energiyu-bystrye-chem-uspevaet-stat-zelyonym/> Опубликовано 9.06.2026

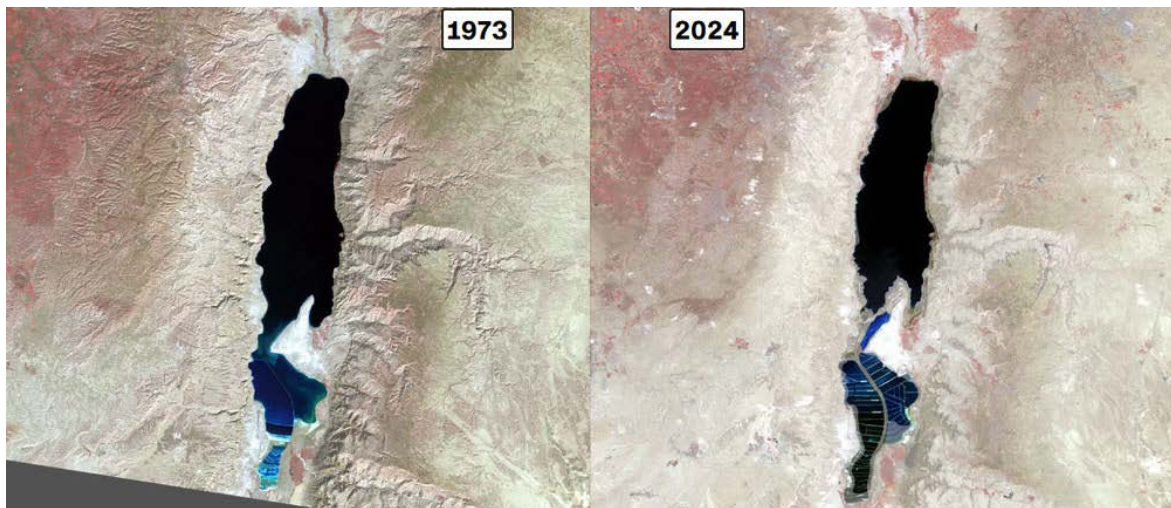
виях уже существующего дефицита. К 2030 году ИИ-инфраструктура будет генерировать до 2,5 миллиона тонн электронных отходов ежегодно – утилизировать которые в безопасных условиях могут далеко не все страны.

Доклад не призывает ограничить развитие ИИ. Он формулирует рамки ответственного развития: прозрачность данных о потреблении ресурсов, проектирование с учётом эффективности, интеграция ИИ-инфраструктуры в национальные планы по управлению энергией, водой и землёй. Пользователи, в свою очередь, тоже делают выбор – каждый раз, когда решают, какой инструмент и для какой задачи использовать.

Азия

Мертвое море умирает: за полвека площадь сократилась на треть⁹

Мертвое море, которое расположено на стыке израильской, иорданской и палестинской территорий и является одним из самых соленых водоемов в мире, умирает. Как сообщает CNN, каждый год его глубина уменьшается примерно на 1,2 метра из-за последствий деятельности человека и изменения климата. За последние 50 лет его площадь сократилась примерно на треть.



По мере отступления воды формируется новый ландшафт карстовых провалов и покрытых солью береговых линий, а Мертвое море становится еще солонее. В результате этого соль образует твердые кристаллы, которые оседают на морском дне, а большинство кристаллов накапливаются в виде соляных слоев.

Снижение уровня воды также приводит к более опасным изменениям ландшафта. Так, некогда популярный курорт на Мертвом море Эйн-Геди оказался навсегда закрыт, так как дорога к берегу – вся в провалах грунта. Эксперты отмечают, что провалы грунта, перекрывшие Эйн-Геди и другие пляжи Мертвого моря, являются прямым следствием отступления воды, которое позволяет пресной воде просачиваться в землю, растворяя слои

⁹ Источник: <https://eco.akipress.org/news:2475295/> Опубликовано 30.05.2026

соли и образуя подземные полости. Когда они становятся слишком большими, грунт над ними обрушивается, образуются провалы.

Сейчас вокруг Мертвого моря образовалось более 6 тыс. провалов грунта, угрожающие бизнесу, жителям и туризму, который на израильской стороне теперь сосредоточен в промышленном южном бассейне. В конце 1970-х годов Мертвое море разделилось на два бассейна, которые сейчас отделены полосой суши. Более глубокий северный бассейн является естественным остатком моря. Южный поддерживается искусственно и представляет собой ряд промышленных испарительных бассейнов.

Вода в Мертвое море поступает из реки Иордан, которая берет начало на сирийско-ливанской границе, протекает через Галилейское море на севере Израиля, а затем продолжает свой путь на юг к Мертвому морю. За прошедшие десятилетия река Иордан и ее главный приток Ярмук значительно обмелели из-за строительства плотин и изменения русла, осуществляемых Израилем, Сирией и Иорданией. Раньше река приносила в Мертвое море 1,3 млрд кубометров воды, сейчас этот показатель снизился примерно до 100 млн кубометров.

Другой причиной обмеления является горнодобывающая промышленность. Компании с израильской и иорданской сторон перекачивают воду из северного бассейна. Вода испаряется, оставляя после себя рассол, из которого извлекают минералы, включая калий и магний, для производства удобрений и других промышленных целей.

Также повлияло на обмеление Мертвого моря и изменение климата. Засухи становятся все более интенсивными и продолжительными, а осадки выпадают реже. Эксперты считают, что даже без отвода рек и развития промышленности есть свидетельства того, что последствия изменения климата приведут к сокращению Мертвого моря, хотя и гораздо медленнее.

Существует множество планов по спасению Мертвого моря, но высокие затраты, напряженная региональная политика и отсутствие политической активности препятствуют действиям, сообщили эксперты CNN. Они предупредили, что, если ничего не будет предпринято, мир рискует потерять уникальную экосистему.

Одна из идей – найти новый источник воды для пополнения. В 2013 году Иордания, Израиль и Палестинская автономия подписали меморандум о взаимопонимании, чтобы изучить идею перекачки воды из Красного моря в Мертвое море. План предусматривал строительство опреснительной установки на иорданском побережье и прокладку трубопровода длиной более 100 миль для доставки соленого рассола, образующегося в процессе опреснения, в Мертвое море. Однако проект застопорился из-за его

многомиллиардной стоимости и трудностей в налаживании регионального сотрудничества.

Еще одна идея – восстановить реку Иордан, сократив отвод воды и увеличив ее сброс, возможно, с использованием очищенных сточных вод. Однако некоторые эксперты предупреждают, что воду просто заберут до того, как она достигнет Мертвого моря: настолько велика потребность в ней в этом засушливом регионе.

Другие эксперты предлагают компаниям прекратить откачку воды для добычи полезных ископаемых или сократить водопотребление. Либо направить часть денег, заработанных за счет воды Мертвого моря, «обратно на воду, чтобы Мертвое море сохранилось навсегда».

Восстановить Мертвое море до уровня, который был несколько десятилетий назад, вероятно, невозможно, но следует сосредоточиться на стабилизации его деградации, подчеркивают эксперты. Однако серьезным препятствием на пути к любому решению является то, что на политическом уровне «отсутствует чувство срочности».

Война усугубила водный кризис в Иране¹⁰

Многолетний водный кризис в Иране значительно усугубился после нападения США и Израиля, пишет немецкая газета Oldenburger Onlinezeitung.

Сообщается, что три четверти территории Ирана и без того считались полностью засушливыми, получая всего от 50 до 100 миллиметров осадков в год. В конце 2025 года водный кризис достиг своего пика после пятого года засухи подряд. В то время плотина Амир-Кабир в Тегеране работала лишь на 8% своей мощности, а 19 крупных плотин по всей стране пересохли.

Отмечается, что когда США разбомбили завод по опреснению воды на острове Кешм в Ормузском проливе в марте, это значительно ухудшило ситуацию с водоснабжением в регионе.

Основные водные ресурсы Ирана – водохранилища, реки и запасы подземных вод – практически исчерпаны, отчасти в результате многолетнего нерационального управления, неэффективного сельского хозяйства, чрезмерного строительства плотин и увеличения объемов бурения скважин.

¹⁰ Источник: <https://rossprimavera.ru/news/e56b96a8> Опубликовано 2.06.2026

Газета пишет, что, согласно данным Всемирного института ресурсов (WRI), в среднем за год страна потребляет более 80% своих возобновляемых водных ресурсов, что говорит о «критически высоком» уровне так называемого «водного стресса».

После Исламской революции 1979 года Иран стремится к самообеспечению, цель, которая приобрела еще большее значение в связи с международными санкциями. Поэтому правительство поощряло выращивание водоемких культур, таких как рис и пшеница, даже в регионах, которые фактически для них непригодны. В то же время западные санкции в значительной мере препятствуют модернизации водной инфраструктуры.

Немецкий центр геофизических исследований им. Гельмгольца (GFZ), напротив, уже много лет обвиняет Иран в создании собственного водного кризиса, отмечая рост сельскохозяйственных угодий. Они указывают на то, что за последние десятилетия площадь сельскохозяйственных угодий в Иране увеличилась примерно на 27 000 квадратных километров (9%), а интенсивность земледелия возросла на 48 000 квадратных километров. Общая площадь сельскохозяйственных угодий в Иране составляет приблизительно 300 000 квадратных километров.

Война еще больше усугубила ситуацию. Помимо задокументированного обстрела завода по опреснению воды на острове Кешм весной, поступают сообщения о том, что пострадали также водопроводы и другая гражданская инфраструктура.

Международный суд подтвердил позицию Пакистана по Договору о водах Инда¹¹

Согласно сообщению Nikkei Asia, в связи с последними событиями вокруг Договора о водах реки Инд Индия продолжает отказываться от арбитража, в результате чего отношения между Дели и Исламабадом остаются в состоянии застоя. Международный суд удовлетворил ходатайство Пакистана относительно накопления воды Индией на двух гидроэлектростанциях в регионе Кашмира, находящемся под управлением Нью-Дели, что укрепило позицию Исламабада по Договору о водах Инда (IWT) – соглашению о совместном использовании водных ресурсов между двумя соседними

¹¹ Источник: International Court Backs Pakistan's Position on Indus Waters Treaty / <https://waterpolitics.com/international-court-backs-pakistans-position-on-indus-waters-treaty/> Опубликовано 20.05.2026

странами, которое Индия в прошлом апреле приостановила в одностороннем порядке.

В пятницу Постоянная палата третейского суда (ППТС) в Гааге подтвердила своё июньское решение, указав на действующую силу договора и на то, что Индия не имеет права односторонне приостанавливать его действие. Договор о водах Инда был подписан Индией и Пакистаном в 1960 г. В прошлом году Индия приостановила его действие после кровавого теракта в Пахалгаме, расположенном в индийской части Кашмира.

Пакистанское правительство сообщило в социальной сети X (ранее *Twitter*), что решение Постоянной палаты третейского суда подтвердило их основную позицию о том, что договор налагает существенные ограничения на возможности Индии по регулированию водных ресурсов западных рек.

Пакистан давно утверждает, что гидроэнергетические проекты, такие как *Ратле* и *Кишенганга*, были спроектированы таким образом, что позволяют Индии временно сдерживать или регулировать сток воды, в частности с помощью таких элементов, как запруживание и шлюзовые водосбросы. Запруживание представляет собой небольшой объём воды, который гидроэлектростанция может временно накапливать для регулирования стока с целью выработки электроэнергии, особенно в часы пикового спроса.

В субботу Министерство иностранных дел Индии опубликовало заявление, в котором решительно отвергло решение Постоянной палаты третейского суда. В нём подчеркивалось, что Индия категорически отвергает нынешнее так называемое арбитражное решение, так же как ранее отвергала все постановления, вынесенные незаконно созданным Арбитражным судом (CoA), и что она никогда не признавала создание этого CoA. В заявлении также отмечалось, что любые разбирательства, арбитражные решения или постановления, вынесенные этим органом, лишены юридической силы, и что решение Индии о приостановлении действия Договора о водах Инда остаётся в силе.

Независимый эксперт по водному праву и политике из Бостона Эрум Саттар заявила, что решение Постоянной палаты третейского суда представляет собой технически и юридически правильную интерпретацию Конвенции о международных водных ресурсах.

По её словам, практическое влияние решения на местах будет ограниченным из-за ухудшения отношений между Индией и Пакистаном. Она подчеркнула, что смысл Договора о водах Инда и его потенциальные результаты ставятся под вопрос, если одна из сторон отказывается соблюдать правила, одобренные международным правовым сообществом, с которыми она сама согласилась. Эрум Саттар также отметила, что, по крайней мере в кратко- и среднесрочной перспективе, Индия, вероятно, продолжит нару-

шать установленные рамки, а Пакистану придётся искать нестандартные способы обеспечить исполнение своих судебных решений.

Эрум Саттар отметила, что основу текущего решения составляют отношения между Индией и Пакистаном, которые в основном остаются замороженными после трёхдневного конфликта в мае прошлого года. Она подчеркнула, что дипломатические контакты зашли в тупик, и обе страны по-прежнему ограничивают пролет над своей территорией самолетов авиакомпаний друг друга.

Несмотря на то, что официальные лица в обеих столицах продолжают делать резкие заявления, Даттатрея Хосабале, генеральный секретарь правой организации «Раштрия Сваямсевак Сангх» – идеологической предшественницы правящей Партии индийского народа премьер-министра Нарендры Моди – и один из высокопоставленных военных недавно публично высказались в поддержку диалога с Пакистаном. Их комментарии, как отметила Nikkei Asia, получили широкое освещение и в Пакистане.

Приглашенный научный сотрудник нью-йоркского Института глобальных вопросов Сахар Хан заявила, что обе стороны понимают необходимость наладить дипломатические отношения, пусть даже на самом базовом уровне, чтобы преодолеть следующий кризис. Она добавила, что, если дипломатические контакты не будут восстановлены, Индии и Пакистану придётся полагаться на третьих лиц, что является далеко не идеальным вариантом.

Ашок Свайн, профессор кафедры исследований в области мира и конфликтов Упсальского университета (Швеция), заявил, что, хотя организация Раштрия Сваямсевак Сангх недавно продемонстрировала готовность возобновить диалог с Пакистаном, правительство Моди не проявило соответствующей политической воли для продолжения такого взаимодействия. По его словам, это укрепляет мнение о том, что жёсткая позиция по-прежнему лучше служит внутренним политическим интересам, чем дипломатия, а Пакистан, ослабленный экономически и страдающий от политической нестабильности внутри страны, также не обладает возможностями для того, чтобы инициировать значимую перезагрузку отношений.

При этом он отметил, что, в то время как Нью-Дели продолжает отказываться участвовать в международном арбитраже, Исламабад, судя по всему, продолжает следовать выбранному курсу во взаимодействии с мировым сообществом.

Представитель пакистанского правительства, пожелавший остаться анонимным, сообщил, что Пакистан и впредь будет использовать влияние дипломатического сообщества для оказания давления на Индию с целью заставить её соблюдать решения международных судов по вопросу о реке Инд.

Как тибетцы стали экологическими стражами «водонапорной башни Азии»¹²

Ойван Лам

За последние тридцать лет тибетцы стали одними из главных защитников экосистемы китайского региона Саньцзяньюань — так называемой «водонапорной башни Азии», — оказавшись на переднем крае борьбы с климатическими изменениями. Этому способствовала многолетняя работа китайских и международных организаций по внедрению модели совместного управления природоохранной деятельностью.

Саньцзяньюань, расположенный в западной китайской провинции Цинхай, — регион у истока сразу трёх великих рек: Янцзы, Хуанхэ и Ланьцанцзян (или Меконг). Эти водные артерии обеспечивают пресной водой Китай и страны Индокитайского полуострова. Около 90 % из 600 тысяч жителей региона — тибетские пастухи.

Саньцзяньюань: «водонапорная башня Азии»

За последние десятилетия глобальное потепление привело к стремительному таянию гималайских ледников и нарушению привычных циклов осадков, из-за чего засухи и наводнения всё чаще сменяют друг друга. В Китае из-за обилия осадков климат стал более тёплым и влажным, увеличились сезоны паводков, в верховьях Хуанхэ и Янцзы разлились озёра. Это, в свою очередь, повышает риск разрушительных наводнений, в том числе из-за прорывов ледниковых озёр. Тем временем страны, расположенные в нижнем течении реки Ланьцанцзян/Меконг — Вьетнам, Камбоджа и Таиланд — всё сильнее страдают от стихийных бедствий, спровоцированных нестабильностью водных потоков. Регион пережил масштабные засухи в 2019–2021 годах, а затем сильнейшие наводнения в 2023–2024 годах.

Со временем это вылилось не только в экологический, но дипломатический кризис: экологические организации стран нижнего течения Ме-

¹² Источник: Oiwan Lam. How Tibetans became eco-guardians of Asia's water tower / <https://globalvoices.org/2026/05/06/how-tibetans-became-eco-guardians-of-asias-water-tower/> Опубликовано 6.05.2026

конга обвинили Китай в ограничении стока воды из-за новых плотин, построенных в верховьях реки. В ответ Пекин изменил позицию, перейдя от концепции «водного суверенитета» к «водной дипломатии»: с ноября 2020 года Китай начал ежедневно предоставлять странам нижнего течения Меконга гидрологические данные.

Китайские власти рассматривают водные споры с соседними государствами не столько как политический конфликт, сколько как одно из последствий климатического кризиса. Китай борется с этой проблемой ещё с 1990-х годов, когда верховья Хуанхэ пострадали от тяжёлой засухи. Тогда начали сокращаться площади пастбищ, болот и озёр, под угрозой оказалась местная фауна, а объёмы воды, поступающей в нижнее течение реки, резко уменьшились. Однако в последние годы — после десятилетий природоохранных мер — ситуация начала постепенно улучшаться.

Роль тибетских кочевников в охране природы

Пионерами природоохранной работы в Саньцзяньюане стали сами тибетцы — жители района Соцзя. Во второй половине 1990-х годов местные общины создали пять охраняемых территорий для защиты редких животных, включая снежного барса, тибетскую антилопу, кулана, дикого яка и черношейного журавля. В 1998 году тибетские кочевники также основали неправительственную организацию Upper Yangtze Organization (UYO), чтобы развивать природоохранную модель при участии местных сообществ.

Вскоре после этого центральное правительство Китая создало руководящую группу по развитию западных регионов Китая, которая занялась продвижением масштабных инфраструктурных и экономических проектов, включая второй этап строительства Цинхай-Тибетской железной дороги (2001–2006 годы). Власти провинции Цинхай включили пять созданных тибетцами природоохранных зон в состав заповедника Саньцзяньюань площадью 153 тысячи квадратных километров. В 2003 году Госсовет КНР повысил статус территории до национального заповедника и выделил 7,5 миллиарда юаней (около 1,2 миллиарда долларов США) на десятилетнюю программу восстановления пастбищ, борьбы с деградацией почв и сохранения болотных экосистем.

Однако за экологические преобразования местным тибетским сообществам пришлось дорого заплатить. Тысячи пастухов были вынуждены сократить выпас скота, а часть семей — переселиться ради природоохранных целей. В период с 2005 по 2009 год около 50 тысяч тибетских кочевников переехали из заповедника Саньцзяньюань в так называемые «экоде-

ревни»; по мере расширения охраняемой территории переселения продолжались. Под угрозой оказались не только источники дохода, но и сама культура тибетского кочевого образа жизни. На этом фоне местные и международные неправительственные организации начали проводить исследования, искать альтернативные источники дохода для общин, поддерживать сохранение тибетской кочевой культуры и вовлекать местных жителей в природоохранную работу.

Например, в 2001 году появилась тибетская экологическая организация Snowland Great Rivers Environmental Protection Association. Она объединила сеть из более чем 900 тибетских добровольцев, которые занимаются мониторингом дикой природы и помогают развивать проекты устойчивого развития в тибетских деревнях. Организация делает ставку на диалог между местными жителями, властями и экологами, продвигая модель совместного управления природоохранной деятельностью. В 2013 году в Юйшу-Тибетском автономном округе 13 тибетских женщин основали ремесленный кооператив Half Light Handicraft. Участницы вручную изготавливают сумки и обувь ради дополнительного дохода и поддержки местной экономики.

В регион пришли и другие китайские экологические организации — в частности, базирующаяся в провинции Сычуань Green River и пекинский Shan Shui Conservation Center. Они занимаются исследованием влияния хозяйственной деятельности и экономического развития на экосистему региона, а также запускают экспериментальные проекты для решения новых экологических проблем. Среди их инициатив — сбор и переработка мусора вдоль Цинхай-Тибетского шоссе.

В 2014 году китайское правительство удвоило объём экологических инвестиций — до 2,6 миллиарда долларов США — и расширило охраняемую территорию до 395 тысяч квадратных километров. Ещё через два года, в 2016 году, примерно треть региона вошла в пилотную программу национальных парков Китая.

В рамках системы «Одна семья — один экостраж» около 20 тысяч тибетцев участвуют в мониторинге экосистемы Саньцзяньюаня и последствий климатических изменений. Скриншот из Youtube-канала New China TV

Власти провинции Цинхай пытались превратить Саньцзяньюань в образцовый проект «экологической цивилизации» — концепции, продвигаемой председателем КНР Си Цзиньпином. Опираясь на опыт тибетских волонтерских сетей, местные администрации совместно с общинами в 2016 году внедрили систему «Одна семья — один экостраж». Благодаря ей около двадцати тысяч пастухов — столько участников насчитывается на сегодняшний день — стали официальными хранителями экосистемы реги-

она. В рамках программы они получают от 1800 до 2400 юаней (примерно 350–450 долларов США) за мониторинг качества воды, состояния лесов и дикой природы, сбор мусора и сообщения о браконьерстве.

Тибетские женщины в борьбе с климатическим кризисом

Однако из-за традиционного патриархального разделения труда в регионе система «Одна семья — один экостраж» оказалась ориентированной главным образом на мужчин, глав домохозяйств, тогда как в наиболее уязвимом и зависимом положении обычно находятся тибетские женщины.

Исследование международной организации Global Environmental Institute (GEI), проведённое в 2016 году, показало, что у тибетских девушек в Саньцзяньюане значительно меньше возможностей для образования и профессионального развития. Ограниченные семейные ресурсы, как правило, направляются на обучение сыновей, тогда как дочерям остаётся заниматься семьёй и хозяйством.

При этом в провинции Цинхай женщины составляют более 70 % сельской рабочей силы. Поэтому международная экологическая организация начала сотрудничать с местными инициативами: вместе они предложили женщинам специализированные тренинги по климатическим программам, а также помощь хозяйкам, главам домохозяйств, в создании кооперативов и развитии небольших экологически безопасных бизнесов.

К поддержке женщин на высокогорных территориях Цинхая подключились и другие международные организации, которые пытаются решить проблему климатического кризиса. В 2020 году структура «ООН-женщины» начала финансировать Ассоциацию экологической защиты Саньцзяньюаня, чтобы создать в регионе Женскую экологическую сеть. Программа предусматривала субсидии, позволяющие женщинам участвовать в природоохранной деятельности, а также поддержку кооперативов, развивающих экологически устойчивый бизнес.

Через два года, в 2024 году, власти провинции Цинхай включили эту сеть в трёхлетнюю программу «Женщины за экологическую цивилизацию Саньцзяньюаня». Тибетских женщин призывают регистрироваться в качестве экостражей, строить карьеру в сфере охраны природы в национальном парке и создавать кооперативы, направленные одновременно на защиту окружающей среды и сохранение тибетской культуры.

В октябре 2021 года Саньцзяньюань официально вошёл в число главных национальных парков Китая и с тех пор преподносится как символ успеха китайской политики «экологической цивилизации». Об этом говорят его показатели: за последние два десятилетия площадь раститель-

ного покрова на пастбищах увеличилась на 11 %, способность экосистем удерживать водные ресурсы — на 6 процентов, заметно выросла численность диких животных. Особенно резко увеличилась популяция тибетской антилопы — с менее чем 20 тысяч до более чем 70 тысяч особей.

Однако что осталось за кулисами этой истории успеха? Цена, которую заплатили местные тибетские общины. Ради создания заповедников и защиты «водонапорной башни Азии» многие семьи отказались от традиционного кочевого образа жизни и переехали. Именно тибетцы при поддержке китайских и международных НПО первыми разработали модель совместного управления природоохранной деятельностью, которая сегодня стала официальной политикой региона. И сейчас тибетцы продолжают оставаться на передовой защиты жизненно важных водных ресурсов Азии, от которых зависят миллиарды людей, живущих вдоль трёх великих рек.

Коренное сообщество Пакистана торвали борется за спасение реки¹³

Зубайр Торвали

Для коренного народа торвали, живущего в долине Сват на севере Пакистана, реки — не просто «ресурс». И не просто «вода». Это пульс их народа, священное начало, воплощение богини Дара, связывающее их с предками. Однако пакистанские власти в последние годы — под предлогом преодоления «энергетического кризиса» — продвигают новую серию гидроэнергетических проектов, угрожающих этой речной системе — а вместе с ней и экосистемам, и культурному укладу, который формировался вокруг неё.

Утрата реки для торвали означает потерю истории, средств к существованию, идентичности и будущего. Именно поэтому сообщество с 2023 года ведёт ожесточённую борьбу за спасение реки Сват. Люди добиваются остановки строительства гидроэлектростанции «Мадьян» мощностью 207 МВт — одного из как минимум 18 проектов, запланированных на участке между Мадьяном и Каламом в округе Сват провинции Хайбер-Пахтунхва, Пакистан. Этот проект — часть программы развития гидро-

¹³ Источник: Zubair Torwali. Pakistan's Indigenous Torwali people are fighting to save the Swat River / <https://globalvoices.org/2026/05/08/pakistans-indigenous-torwali-people-are-fighting-to-save-the-swat-river/> Опубликовано 8.05.2026

энергетики и возобновляемых источников энергии провинции Хайбер-Пахтунхва, финансируемой Всемирным банком. Программа была утверждена в 2021 году, её общий бюджет — 450 миллионов долларов США.

Движение отпраздновало важную победу 4 апреля 2026 года: правительство провинции одобрило выход из проекта. Однако пока неясно, попытаются ли его инициаторы оспорить решение или предложат альтернативные варианты с меньшим побочным ущербом. Всемирный банк пока не делал никаких заявлений по этому поводу. Для торвали, живущих в долине, борьба ещё не окончена.

Торвали прекрасно знают, что происходит, когда крупные плотины нарушают естественное течение рек. Горьким уроком — и одновременно напоминанием о цене, которую приходится платить за вмешательство в жизнь реки, — для местного сообщества стал гидроэнергетический проект «Дарал-Хвар». Изначально проект финансировался Азиатским банком развития, однако под давлением общественности банк отказался от обязательств. Власти, однако, нашли новые источники финансирования и продолжили строительство, прибегая к ложным обещаниям и сея раскол внутри местных сообществ, чтобы подавить протесты.

В городе Бахрейн округа Сват провинции Хайбер-Пахтунхва в Пакистане, где река Дарал впадает в Сват, местные жители когда-то называли свои земли раем. Летом дети плескались в прозрачных речных заводях, женщины набирали чистую воду из родников, вдоль берегов тянулись цветущие сады. Сегодня картина изменилась: электростанция регулирует течение реки подобно водопроводному крану, оставляя длинные участки русла пересохшими. До поздней осени у берегов размножаются комары. Порой воды сбрасываются из тоннеля без предупреждения, угрожая жизням играющих детей. Так торвали столкнулись с ужасающей реальностью: когда реку превращают в механизм, начинает разрушаться всё, что было с ней связано, — культура, экология, экономика и сама идентичность общества.

Так как память о последствиях этих событий всё ещё жива, торвали сформировали движение за спасение реки Сват (Darya-e Swat Bachau Tehreek), чтобы противодействовать проекту «Мадьян». В августе 2024 года активисты движения направили официальную жалобу во Всемирный банк, потребовав провести проверку на соответствие его экологическим и социальным стандартам. Торвали обменивались сотнями писем, проводили встречи в Пешаваре, Исламаде и в онлайн-формате. Они также обращались в международные организации, включая структуры ООН, и работали с местными властями. Тем временем на участке от Мадьяна до Калама проходили *jirgas* (традиционные собрания старейшин). Масштабная демонстрация состоялась 23 августа 2024 года в Бахрейне, а месяц спустя на

марш протеста вышла молодёжь. Пресс-конференции в Свате и Исламабаде привлекли внимание на национальном уровне — к кампании присоединились даже дети, обратившиеся с петициями к премьер-министру.

Согласно нормам международного права и положениям ООН о правах коренных народов, реализация подобных проектов невозможна без свободного, предварительного осознанного согласия затронутых сообществ (FPIC). А в деле торвали фигурировали на скорую руку организованные слушания, отказ в доступе к документам, процедурные нарушения и административное давление. Сложно назвать всё это истинным согласием коренного населения на реализацию проекта.

При этом позиция торвали с самого начала была однозначной. На первые «общественные слушания» в июле 2023 года, организованные Управлением по развитию энергетики провинции Хайбер-Пахтунхва (PEDO) и региональными природоохранными ведомствами, пришло большое число жителей. Однако, несмотря на протесты участников, проект всё равно получил сертификат об отсутствии возражений (No Objection Certificate, NOC).

Более того, против членов сообщества, выступающих против проекта, развернулась кампания давления и запугивания. Местные власти и государственные служащие угрожали активистам и представителям сельских общин арестами и слежкой за членами их семей. Некоторых активистов пытались объявить противниками национальных интересов. В результате людей в деревнях запугали: многие жители предпочитают помалкивать, опасаясь стать следующей мишенью.

Всемирный банк также не признал народ торвали коренным, что повлияло на оценку последствий проекта и привело к отсутствию документации на местном языке торвали. Но в результате длительного давления со стороны активистов, в июне 2025 года Всемирный банк инициировал новую проверку, чтобы определить, подпадают ли торвали под его критерии коренных народов. Такой шаг стал беспрецедентным для региона. Однако почти год спустя результаты проверки так и не известны самому сообществу.

В своём статусе торвали не сомневаются. Их идентичность неотделима от гор, в которых они живут, рек, которые почитают, пастбищ, где пасут скот, и традиционного уклада, который сохраняется до сих пор. Язык торвали — индоарийский, сохранивший доарийские и гандхарские элементы, — формировался в тесной связи с окружающим ландшафтом: в нём есть отдельные слова для каждого утёса, склабы, ущелья, ручья, луга и горного перевала. Даже сегодня торвали, живущие в Карачи, Хайдарабаде или Равалпинди, продолжают называть свой край словом *watan* — более глубоким понятием, чем просто «родина». Это чувство выражение в по-

словице «tu watan ge ke bedu, watan ma wad» («твое тело может находиться где угодно, но сердце остаётся на родной земле»).

Независимо от того, удастся ли участникам движения за спасение реки Сват добиться окончательной победы, важный результат уже достигнут: они доказали, что права коренных народов и экологическая справедливость неотделимы друг от друга; что права рек существуют потому, что существуют сообщества, чья жизнь неразрывно связана с ними; и что с проектами развития обязательно следует ответственность перед теми, кому приходится жить с последствиями проектов.

Как писал пакистанский поэт Аллама Икбал: «Одной капли росы достаточно, чтобы эта земля снова стала плодородной». Сопротивление народа торвали стало такой каплей росы — проявлением достоинства, единства и мужества перед лицом навязанного извне развития. И пока течёт река Сват, её будут защищать.

Америка

В США планируют ослабить ограничения на «вечные химикаты» в питьевой воде¹⁴

Агентство по охране окружающей среды США (EPA) при администрации Дональда Трампа готовит пересмотр ограничений на содержание пер- и полифторалкильных веществ (PFAS) в питьевой воде. Речь идет о нормах, введенных администрацией Джо Байдена в 2024 году для шести видов так называемых «вечных химикатов».

PFAS – группа синтетических химических соединений, широко используемых с середины XX века в промышленности и производстве потребительских товаров. Эти вещества применяются при изготовлении антипригарной посуды, упаковки, косметики, текстиля и противопожарной пены. Благодаря высокой химической устойчивости они практически не разлагаются в окружающей среде, из-за чего получили название «вечные химикаты».

EPA намерено отменить ограничения на содержание четырех видов PFAS – GenX, PFNA, PFBS и PFHxS – и возобновить процедуру оценки необходимости их дальнейшего регулирования. Одновременно агентство планирует сохранить нормативы для двух наиболее изученных соединений – PFOA и PFOS, однако продлить сроки обязательного соблюдения требований для водоканалов с 2029 до 2031 года.

В 2024 году администрация Байдена установила максимально допустимый уровень содержания PFOA и PFOS в питьевой воде на уровне четырех частей на триллион – фактически минимального уровня, который способны обнаруживать современные методы анализа. EPA тогда ссылалось на научные данные, указывающие, что безопасного уровня воздействия этих веществ может не существовать.

Согласно данным федерального исследования, опубликованного в США в 2023 году, PFAS были обнаружены почти в половине всей водопроводной воды страны и примерно в 70% городских источников питьевого водоснабжения.

В последние годы PFAS стали одной из наиболее обсуждаемых тем в сфере экологического регулирования в США и Европе. Исследования связывают длительное воздействие некоторых соединений PFAS с повышен-

¹⁴ Источник: <https://nia.eco/2026/05/29/114662/> Опубликовано 29.05.2026

ным риском онкологических заболеваний, нарушениями иммунной системы, снижением фертильности и отклонениями развития у детей. При этом ученые отмечают, что механизмы воздействия разных типов PFAS на организм человека продолжают изучаться.

После введения новых стандартов против ЕРА выступили химические компании и коммунальные предприятия, заявившие о высоких затратах на соблюдение требований. В материале отмечается, что администрация Трампа обратилась в суд с просьбой частично отменить ограничения, ссылаясь на финансовую нагрузку на водоканалы и инфраструктурные компании.

Экологические организации уже раскритиковали инициативу ЕРА. По оценке Earthjustice, возможное ослабление регулирования может затронуть до 105 млн жителей США.

Африка

Вторая по величине река мира против пустыни: почему 40 лет не могут построить канал для спасения озера Чад¹⁵

Инженеры предлагают прорезать Африку гигантским каналом, чтобы перенаправить воды второй по величине реки мира в умирающее озеро на окраине пустыни Сахара, которое уже потеряло около 90% своего объема.



Рендер проекта Трансаква

Проект, получивший название Трансаква, был впервые разработан в Италии в 1980-х годах. Стоимость строительства оценивается примерно в 50 миллиардов долларов (более 3,6 триллионов рублей), и инициативу поддерживают восемь стран, а также Китай.

Озеро Чад, находящееся на стыке Чада, Камеруна, Нигерии и Нигера, в 1963 году занимало примерно 25000 квадратных километров, но в последующие десятилетия сократилось примерно до 2000 квадратных километров, а по некоторым оценкам – до 1350 квадратных километров. Потеря

¹⁵ Источник: <https://naked-science.ru/community/1193446> Опубликовано 10.06.2026

составляет около 90% площади и обусловлена изменением климата, уменьшением осадков и ростом водопотребления.



Озеро Чад

Оставшаяся часть озера распалась на два водоема, соединенных полосой растительности. Для местного населения отступление воды означало утрату образа жизни. Около 40 миллионов человек живут вокруг озера Чад, большинство из них зависят от рыболовства и натурального сельского хозяйства. Реки Шари и Логоне обеспечивают около 95% притока воды в озеро. Когда берега высохли, началась вынужденная миграция, а возникший вакуум использовали различные террористические группировки.

Водный кризис не породил мятеж, но стал его усилителем в регионе Сахеля, где только в октябре 2025 года примерно четыре миллиона человек были вынуждены покинуть свои дома из-за конфликтов, голода и климатических изменений.

Именно этот коллапс и предполагается обратить вспять с помощью гигантского канала.

Канал должен был бы начинаться от притоков на правом берегу реки Конго, которая часто считается второй по водности рекой мира после Амазонки.

Идея, однако, не нова: еще в 1929 году рассматривалась возможность пополнения озера Чад водами Конго. Но именно итальянская компания Bonifica в 1980-х годах разработала проект под названием Трансаква.

Речь идет примерно о 2400 километрах канала, питаемого плотинами и перенаправляющего часть стока Конго (несколько процентов общего объема) на север, через Центральноафриканскую Республику, к реке Шари и озеру Чад. В 2010-х проект получил новый импульс: китайская государственная компания PowerChina подписала меморандум с Комиссией бассейна озера Чад в 2016 году, а в 2018 году комиссия поддержала Трансаква и заключила соглашение с Италией. Инициативу поддерживают восемь стран, а ключевую роль в ее продвижении играл Нигер, при президенте Мухаммаду Бухари.

Для сторонников проекта гигантский канал – это не просто водная инфраструктура. Его рассматривают как «позвоночник развития», пересекающий весь континент: десятки тысяч квадратных километров орошаемых земель, масштабная гидроэнергетика и судоходный путь, который соединит не имеющие выхода к морю страны Центральной Африки с Атлантикой.

Согласно замыслу авторов, каждая плотина и каждый участок канала должны выполнять сразу несколько функций одновременно.

Речь идет не только об экономике, но и о безопасности. Сторонники утверждают, что рабочие места и возвращение воды помогут стабилизировать бассейн озера Чад, лишив почву, на которой действуют вооруженные группировки.

Не случайно энтузиасты сравнивают масштаб Трансаква с такими проектами, как Суэцкий и Панамский каналы.

Однако важно помнить, что все эти расчеты остаются прогнозами проекта, который так и не вышел за пределы чертежной доски.

Несмотря на политическую поддержку, Трансаква сталкивается с препятствиями, сохраняющимися десятилетиями. Наиболее чувствительный вопрос – позиция Демократической Республики Конго, которая никогда не поддерживала проект. Именно на ее территории и в Центральноафриканской Республике должна пройти значительная часть строительства. Конго заявляет, что его не привлекали к принятию решений, при этом около трех четвертей населения страны не имеют доступа к питьевой воде. В такой ситуации идея перенаправления воды из бассейна Конго в соседний регион вызывает серьезные политические и этические споры. К экономическим и геополитическим трудностям добавляются экологические предупреждения и более дешевые альтернативы.

Часть французского научного сообщества считает, что даже частичный отвод воды из бассейна Конго может нанести необратимый ущерб одной из самых биоразнообразных экосистем планеты.

Столкнувшись с высокой стоимостью проекта, инженеры рассматривали упрощенные варианты: например, использование притока Убанги с насосными станциями или гравитационный забор воды из реки Котто на возвышенности в Центральноафриканской Республике. Их стоимость оценивается лишь в долю от первоначального проекта.

Однако ни один из этих вариантов так и не был реализован: как только вода пересекает границы, инженерный проект превращается в вопрос суверенитета и управления.

Проект гигантского канала для спасения озера Чад отражает масштаб проблемы региона Сахель. С одной стороны – реальный кризис воды, голода и безопасности, затрагивающий миллионы людей, и инженерное решение, способное изменить карту целого региона. С другой – колоссальная стоимость, недовольство соседних стран, экологические риски и десятилетия переговоров без начала строительства.

Трансаква одновременно стала одной из самых амбициозных идей, когда-либо предложенных для Африки, и одной из самых сложных для реализации.

«Великая рукотворная река» Ливии¹⁶

Ливия проложила более 3000 километров подземных трубопроводов, чтобы доставлять воду из глубин Сахары в прибрежные города. Правительство страны назвало этот грандиозный проект «Восьмым чудом света».

Система, получившая название «Великая рукотворная река», пересекает пустыню, извлекая воду и обеспечивая ею Триполи, Бенгази и другие города северной части страны. По данным Британской энциклопедии, это крупнейший ирригационный проект в мире. Его строительство началось в 1980-х годах и продолжается до сих пор.

Под ливийской частью Сахары находятся колоссальные запасы воды. Эти подземные резервуары формировались на протяжении тысячелетий и были обнаружены в 1950-х годах во время бурения нефтяных скважин в районе Эль-Куфра. Вместо нефти геологи нашли нечто не менее ценное для засушливой страны — миллиарды кубометров так называемой ископаемой воды, которая проникла в пористые породы еще до окончания последнего ледникового периода, когда климат Сахары был значительно бо-

¹⁶ Источник: <https://naked-science.ru/community/1195810> Опубликовано 18.06.2026

лее влажным и умеренным. Чтобы доставить этот ресурс к густонаселенному побережью, ливийское руководство приступило к реализации одного из самых амбициозных инженерных проектов XX века.



Строительство «Великой рукотворной реки»

Система была спроектирована для транспортировки до 6,5 миллиона кубометров воды в сутки. С момента ввода первой очереди в эксплуатацию в 1991 году она снабжает водой города и сельскохозяйственные районы северной Ливии, которые прежде зависели от опреснения морской воды и стремительно истощавшихся прибрежных водоносных горизонтов.

Ливийские власти утверждали, что существующих резервов может хватить на тысячи лет. Однако многие специалисты подвергают эти оценки серьезным сомнениям. Некоторые эксперты полагают, что при сохранении нынешних темпов водозабора система может столкнуться с серьезными проблемами уже в XXI веке.

Таким образом, Ливия сделала ставку на конечный ресурс для решения постоянной проблемы нехватки воды — и окончательного ответа на вопрос о долгосрочной устойчивости этого решения пока не существует.

Первая очередь проекта стартовала в 1983 году, когда Управление «Великой рукотворной реки» заключило первый строительный контракт. На юге страны, в районах Тазирбу и Сарир, были пробурены сотни скважин глубиной около 500 метров. Из этих скважин вода по подземным магистралям направляется на сотни километров к резервуару в Адждабии, откуда распределяется в сторону Бенгази на севере и Сирта на западе страны. Торжественное завершение первой очереди было отмечено в Бенгази в 1991 году.

Использованные трубы считались на тот момент крупнейшими в мире: диаметр — четыре метра, а длина каждого сегмента — семь метров. Они изготавливались из предварительно напряженного железобетона с металлическим армированием на двух специально построенных для проекта заводах внутри Ливии.

Трубопроводы укладывались в траншеи глубиной около семи метров при помощи специально разработанных кранов и тракторов. Стыки герметизировались массивными резиновыми кольцами и цементным раствором. Только в рамках первой очереди было использовано около 250 тысяч трубных секций, образовавших сеть протяженностью 1600 километров.

Вторая очередь «Великой рукотворной реки» начала работу в 1996 году и обеспечила водой столицу страны — Триполи. В этом сегменте вода поступает из трех месторождений подземных вод в районе Джабаль-эль-Хасауна. Далее поток разделяется на два направления: одна магистраль подает воду в Тархуну на плато Нафуса, откуда она поступает самоотеклом на равнину Эль-Джифара; вторая линия идет вдоль побережья через Мисурату и Эль-Хумс к Триполи. Проектная производительность второй очереди составляет 2,5 миллиона кубометров воды в сутки.

Третья очередь была завершена в 2009 году. Она добавила еще 1200 километров трубопроводов. Часть новых магистралей увеличила пропускную способность первой очереди, доведя ее до 3,68 миллиона кубометров воды в сутки.

В перспективе планируются еще две очереди — «Великая рукотворная река-4» и «Великая рукотворная река-5», которые должны соединить с

центральной сетью месторождения подземных вод в районе Эль-Куфра на крайнем юго-востоке страны, а также построить магистраль от скважин близ Гадамеса в западной пустыне к прибрежным городам Эз-Завия и Зуvara.

После завершения всех работ сеть будет включать более 4000 километров трубопроводов и сможет транспортировать до 6,5 миллиона кубометров воды ежедневно.

Однако политическая нестабильность, сохраняющаяся в Ливии после событий 2011 года, оказывает серьезное влияние на темпы расширения и обслуживания системы.

Инфраструктура такого масштаба требует постоянного управления, поставок запасных частей, квалифицированного технического персонала и устойчивой государственной поддержки. Только при наличии этих условий «Великая рукотворная река» сможет продолжать выполнять свою задачу и в полной мере реализовать потенциал одного из самых грандиозных гидротехнических проектов современности.

Океания

От «река принадлежит нам» к «мы – река»: новая стратегия управления водными путями штата Виктория¹⁷

Кристина Ново

Водные пути штата обеспечивают питьевой водой более пяти миллионов человек, служат основой для орошаемого сельскохозяйственного производства с объемом свыше 5 млрд долл. в год и поддерживают сектор любительского рыболовства, объем которого составляет не менее 2,27 млрд долл. в год.

В то же время эксперты выражают беспокойство по поводу исходной ситуации, на которую опирается новый проект стратегии управления. Согласно данным, почти 70 % прибрежных земель находятся в плохом или удовлетворительном состоянии. За последние 27 лет уровень мутности воды вырос на 80 % наблюдаемых региональных участков. Только 13 % естественных водно-болотных угодий в глубине суши оцениваются как находящиеся в отличном состоянии, а из 101 эстуария, проанализированного по всему штату, 30 % признаны находящимися в плохом или очень плохом состоянии.

С 2004 г. в управление водными путями и водосборными бассейнами было вложено более 1 млрд долл., и благодаря активным мерам удалось добиться заметных улучшений на целевых участках. Однако в целом ситуация продолжает ухудшаться. В третьей стратегии управления водными путями штата Виктория, которая открыта для общественного обсуждения до 29 июня, подчеркивается именно эта проблема, а не предпринимаются попытки смягчить ее.

¹⁷ Источник: Cristina Novo. From «we own the river» to «we are the river»: Victoria's new waterway strategy / <https://smartwatermagazine.com/news/smart-water-magazine/we-own-river-we-are-river-victorias-new-waterway-strategy> Опубликовано 1.06.2026

Принятие того, что не поддается спасению

Одним из наиболее универсальных вкладов данной стратегии является четкая трехкомпонентная модель управления водными путями в условиях изменения климата, которая отходит от восстановления как основной цели. Каждая система водных путей оценивается с учетом трех возможных сценариев будущего: сценарий устойчивости, при котором экосистема может восстановиться до прежнего состояния, а управление способствует этому восстановлению; сценарий перехода, при котором система навсегда изменит свою структуру или состав, а управление направляет её к новому функциональному состоянию; и сценарий трансформации, при котором переломный момент уже наступил или наступит, система не может восстановиться, и необходимо определить совершенно новые цели управления.

Необходимость принятия срочных мер обусловлена подтвержденными данными о местных тенденциях: средние температуры уже выросли на 1,4 °С по сравнению с доиндустриальным периодом, количество осадков в прохладный сезон за последние 30 лет сократилось более чем на 10 %, а сток рек снизился аналогичным образом. В стратегии прямо указывается, что сохранить все нынешние ценности водных путей больше невозможно и что региональным сообществам предстоит прийти к сложным компромиссам относительно того, какие ценности следует сохранить, а какие – нет.

Подобный реализм имеет аналоги и в других странах. В частности, в рамках завершенной в 2019 г. голландской программы «Пространство для реки» произошел переход от защиты инфраструктуры от рек к перепланировке ландшафтов с учетом поведения рек. При этом особенность викторианского подхода заключается в том, что эти три направления применяются не только к физической инфраструктуре, но и одновременно к экологическим, культурным, социальным и экономическим ценностям, при этом ставится вопрос о том, какие из них реально можно сохранить.

Водные пути как живые организмы, а традиционные владельцы – как соуправляющие

Впервые в стратегии водные пути официально признаны живыми и взаимосвязанными системами. Это отражает как современный системный подход к управлению природными ресурсами, так и мировоззрение коренных народов штата Виктория, которые ведут хозяйство на этих землях на протяжении многих поколений. Река Биррарунг (река Ярра) уже была закреплена в законодательстве штата как «единое живое и целостное при-

родное образование», и новая стратегия распространяет эту концепцию на всю систему управления водными путями штата Виктория. При этом речь не идет о реформе, придающей реке статус юридического лица, однако стратегия меняет подход ведомств к выполнению своих функций: обеспечение взаимосвязанности, несмотря на институциональные и земельные границы, а также забота о благополучии местного населения наряду с экологическим состоянием теперь являются четко сформулированными требованиями к управлению.

В более широком смысле стратегия предполагает переход от простого участия к совместному управлению для групп традиционных владельцев. Они официально признаны носителями культурных прав, хранителями традиционных экологических знаний и единственными авторитетами в вопросах культурных ценностей коренных народов. Конкретные положения стратегии позволяют этим группам направлять свои предложения по сезонному водоснабжению напрямую в Управление по охране водных ресурсов штата Виктория, заключать официальные партнерские соглашения с управляющими водными путями, включая возможность назначения своих представителей на руководящие должности, а также стремиться к возглавлению управления на конкретных участках. В стратегии предусматривается изучение возможности проведения законодательных реформ для содействия этому переходу. Важно отметить, что традиционные экологические знания и западная наука должны рассматриваться как две равноправные системы знаний, которые необходимо объединять, а не ставить в иерархическую зависимость.

Подобная концепция перекликается с новозеландским законом «Те Ава Тупуа» 2017 г., который наделяет реку Уангануи правосубъектностью и назначает совместных опекунов из числа представителей как коренного народа маори, так и остального населения, уполномоченных выступать от ее имени. Викторианский подход не предусматривает присвоения правосубъектности, но преследует аналогичные цели, опираясь не на законодательство, а на систему управления.

Технологии

Представлена технология опреснения морской воды без образования рассола¹⁸

Сотрудники Рочестерского университета (США) представили новую технологию солнечно-термического опреснения, которая позволяет получать пресную воду из морской без использования химических реагентов и образования рассола – одного из основных побочных продуктов традиционных опреснительных установок. Результаты работы опубликованы в журнале *Light: Science & Applications*.

По оценкам ООН, около 2,2 млрд человек в мире не имеют доступа к безопасной питьевой воде. Во многих засушливых регионах, включая Ближний Восток, Северную Африку и отдельные районы США, опреснение остается одним из основных способов обеспечения населения пресной водой. Однако существующие технологии требуют значительных затрат энергии и сопровождаются образованием концентрированного рассола, который после сброса в водоемы может негативно влиять на морские экосистемы.

Разработанная американскими учеными система использует специальные панели из так называемого «черного металла», поверхность которого обработана фемтосекундными лазерами. Такая обработка позволяет материалу практически полностью поглощать солнечное излучение и эффективно удерживать тонкий слой воды на поверхности.

В процессе работы вода испаряется под действием солнечной энергии, а растворенные соли и минералы выводятся из активной зоны опреснения. В отличие от многих существующих солнечных систем, новая технология предотвращает накопление солевых отложений на рабочей поверхности, которое обычно приводит к снижению эффективности оборудования.

Для решения этой проблемы исследователи использовали так называемый эффект «кофейного кольца» – физическое явление, при котором частицы в испаряющейся жидкости перемещаются к краям поверхности. Благодаря специально сформированным микроканавкам соли и минералы автоматически переносятся в отдельную пассивную зону, где могут быть собраны без остановки процесса опреснения.

¹⁸ Источник: <https://nia.eco/2026/05/29/114678/> Опубликовано 29.05.2026

Испытания проводились на образцах воды из Тихого, Атлантического и Индийского океанов. По данным авторов работы, система продемонстрировала способность к самоочистке и стабильной работе без образования трудноудаляемых солевых корок.

Еще одной особенностью технологии стала возможность извлечения полезных минералов. По словам разработчиков, вместо образования отходов система позволяет получать соли в твердой форме, которые могут использоваться повторно. Особый интерес представляет литий – один из ключевых компонентов аккумуляторов для электроники и электромобилей.

В отдельном исследовании, опубликованном в журнале *Journal of Materials Chemistry A*, ученые продемонстрировали возможность извлечения лития непосредственно в процессе опреснения. В ходе экспериментов с водой из Большого Соленого озера удалось выделить около 50% содержащегося в растворе лития.

Руководитель проекта, профессор оптики и физики Рочестерского университета Чунлэй Го отметил, что традиционная добыча лития связана со значительными экологическими и энергетическими затратами, поэтому технологии его извлечения из соленых водоемов могут получить широкое развитие в будущем.

По мнению авторов, технология обладает высоким потенциалом масштабирования и в перспективе может использоваться как для обеспечения населения питьевой водой, так и для получения стратегически важных минеральных ресурсов.

Химики превратили кожуру граната в высокоэффективный очиститель воды¹⁹

Сингапурские ученые превратили кожуру граната, которую тоннами выбрасывают продавцы фруктов, в мощный инструмент для борьбы с промышленным загрязнением. Новый наноматериал эффективно удаляет из воды стойкий токсин 4-нитрофенол (4-НП).

4-нитрофенол широко используется при производстве пестицидов, лекарств и красителей и регулярно попадает в реки и озера со сточными

¹⁹ Источник: <https://science.mail.ru/news/49942-uchenye-prevratili-kozhuru-granata-v-vysokoeffektivnyj-ochistitel-vody/> Опубликовано 26.05.2026

водами. Он химически стабилен, хорошо растворяется и способен накапливаться в пищевых цепочках. Длительное воздействие этого вещества связывают с поражением нервной системы, печени и почек. Существующие методы очистки – химическое окисление или биологическая обработка – слишком дороги, энергозатратны либо требуют постоянного использования химикатов и дают вредные побочные продукты.

Команда из Национального университета Сингапура разработала экологичный метод, который полностью исключает химические активаторы и предполагает использование в качестве сырья кожуру граната, собранную на местных рынках. Ее нагревают до 600 °С, превращая в биоуголь, а затем измельчают до наночастиц. Это резко увеличивает площадь поверхности и количество активных центров, захватывающих молекулы загрязнителя. В лабораторных тестах материал удаляет 94% 4-нитрофенола из воды за 90 минут. После трех циклов регенерации промывкой гидроксидом натрия он сохраняет эффективность на уровне 85,76%.

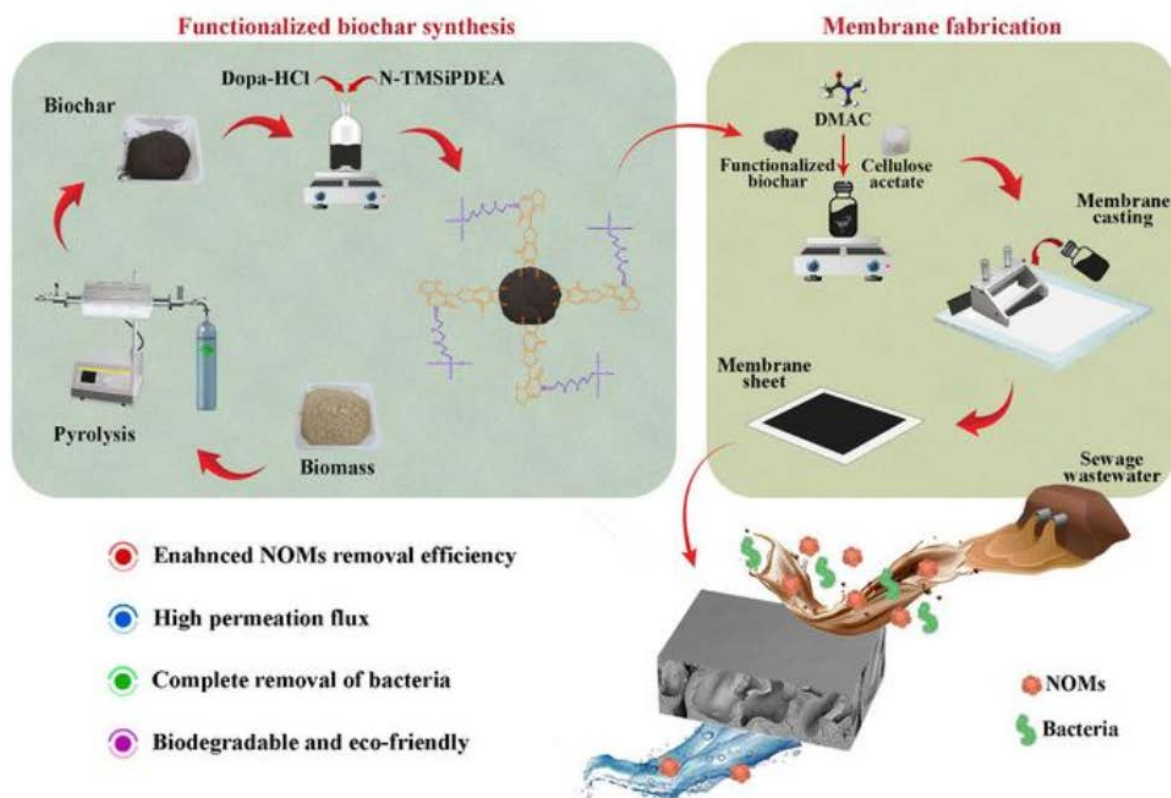
«Нам нужен был материал, который эффективно удаляет стойкие загрязнители без агрессивной химии. Работая на наноуровне, мы увеличили число активных центров, сохранив простоту и экологичность процесса», – объяснили авторы исследования.

Сейчас команда тестирует нанобиоуголь на реальных образцах сточных вод с более сложным составом загрязнителей. В планах – масштабирование производства и интеграция материала в существующие системы очистки. В случае успеха это даст двойную выгоду: дешевый способ очистки промышленных стоков и полезное применение сельскохозяйственным отходам.

Из микроводорослей создали мембраны для очистки сточных вод²⁰

В новом исследовании, опубликованном в журнале *Biochar*, описывается экологичная мембранная технология, которая преобразует биоуголь, полученный из микроводорослей, в передовой материал для очистки муниципальных сточных вод.

²⁰ Источник: <https://science.mail.ru/news/50244-iz-mikrovodoroslej-sozdali-membrany-dlya-ochistki-stochnyh-vod/> Опубликовано 1.06.2026



Гибридные мембраны из биоугля и ацетата целлюлозы с аминными функциональными группами для устойчивой очистки муниципальных сточных вод

Сточные воды содержат много разных загрязнителей – органические вещества, соли, микроорганизмы и т.д. Из-за них обычные фильтрующие мембраны быстро засоряются, и очистка становится менее эффективной. Чтобы решить эту проблему, биоуголь химически модифицировали: добавили аминные группы, вдохновившись природными процессами, которые происходят у мидий, и реакцией Шиффа. Потом биоуголь смешали с ацетатом целлюлозы – биоразлагаемым полимером.

Новая технология не только очищает воду, но и перерабатывает биомассу: микроводоросли превращаются в эффективный фильтрующий материал. Источник: Freerik

Лучше всего показала себя мембрана с 4% амин-функционализированного биоугля. При очистке сточных вод она пропускала 169,1 л воды на квадратный метр в час (169,1 л·м⁻²·ч⁻¹) и удаляла 64,1% органических веществ – это заметно лучше, чем у обычной мембраны из ацетата целлюлозы (81,8 л на квадратный метр в час и удаление 31,1%).

Новая мембрана полностью удаляла бактерии и частично избавляла воду от других загрязнителей: сульфатов, фосфатов, нитратов, аммония, магния и т.д. Еще одно преимущество – устойчивость к загрязнению: после очистки деионизированной водой мембрана восстанавливала поток воды на 82,7%. То есть ее можно использовать долго, не применяя агрессивные химикаты.

Ученые считают, что такие мембраны помогут сделать системы очистки воды долговечнее и проще в эксплуатации. Технология заодно дает способ перерабатывать биомассу – превращать микроводоросли в полезный материал для фильтрации. Это шаг к более экологичным методам очистки воды.

Плазменная технология превращает сточные воды в эффективное удобрение для гидропоники²¹

Исследователи из Университета Альберты разработали технологию, которая решает сразу две задачи: очищает промышленные сточные воды и превращает их в питательный раствор для растений. Ключевой элемент системы – миллионы микроскопических пузырьков ионизированного газа, или плазменных пузырьков.

Принцип работы технологии достаточно прост: ионизированный газ закачивается в воду, образуя пузырьки, которые вступают в реакцию с загрязнителями и разрушают органические примеси. Одновременно с этим пузырьки фиксируют азот – один из ключевых элементов питания растений – и удерживают его в воде.

Для эксперимента учёные взяли сточные воды солодовенного производства – побочный продукт пивоварения. Такие стоки богаты органическими соединениями, в том числе азотом, но их высокая органическая нагрузка при прямом применении может негативно сказываться на растениях. После обработки плазменными пузырьками органическая нагрузка воды снизилась на 90%, а концентрация азота, напротив, выросла почти вдвое – до 53,1 мг на литр.

²¹ Источник: <https://ecosphere.press/2026/05/28/plazmennaya-tehnologiya-prevrashhaet-stochnye-vody-v-effektivnoe-udobrenie-dlya-gidroponiki/> Опубликовано 28.05.2026

Чтобы проверить агрономический эффект, исследователи использовали обработанную воду в гидропонной установке, где выращивали чеснок. Результат оказался впечатляющим: растения, получавшие плазменно-активированный раствор, прорастали быстрее, формировали более длинные корни, а их биомасса почти вдвое превысила биомассу контрольных растений.

Авторы подчёркивают, что их автоматизированная система хорошо вписывается в логику гидропонного производства, где управление питательными растворами критически важно. Технология потенциально применима не только к чесноку, но и к широкому кругу культур, выращиваемых без почвы.

Главное достоинство разработки – её двойная функциональность: вместо того чтобы утилизировать производственные стоки как отходы, система превращает их в ценный агрономический ресурс. Это особенно актуально на фоне растущего дефицита пресной воды и усиливающегося давления на традиционное земледелие.

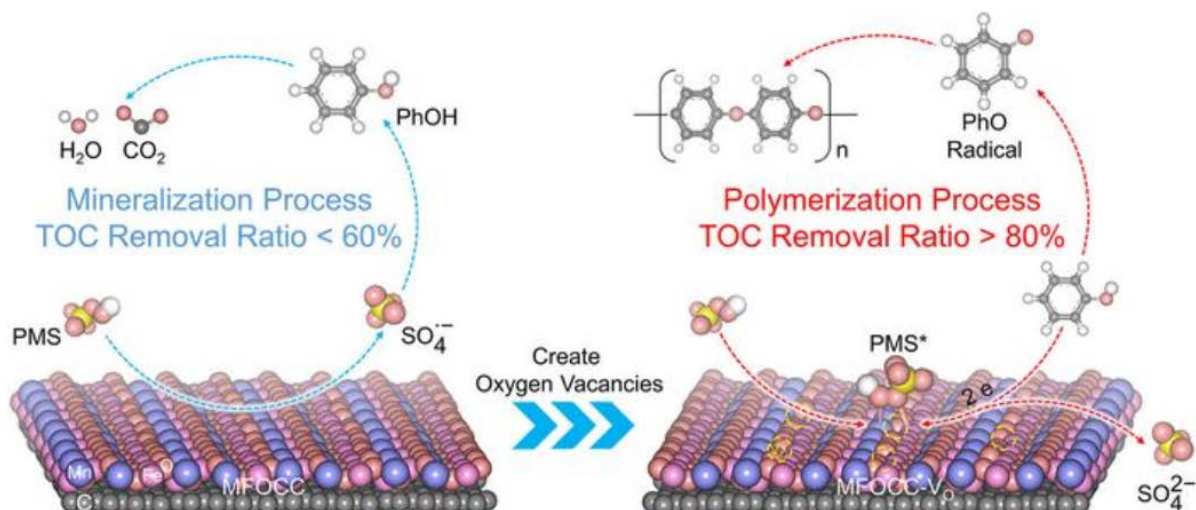
Исследование опубликовано в журнале *Green Chemical Engineering*.

Новый катализатор экологично удаляет фенолы из воды²²

Новая технология очистки воды основана на прямом окислительном переносе. Загрязнители превращаются в полимеры на поверхности катализатора.

Ученые из китайских университетов разработали новый катализатор для очистки воды от фенола и других органических загрязнителей, например, анилина, тетрациклина, бисфенола А. В отличие от традиционных методов, которые используют агрессивные радикалы и требуют много окислителя, новая система работает иначе.

²² Источник: <https://science.mail.ru/news/50595-fenol-v-vode/> Опубликовано 6.06.2026



Ученые специально создают «пустоты» с отсутствующим кислородом в структуре катализатора – и благодаря этому меняется способ удаления фенола из воды при использовании особого вещества (пероксимonosульфата)

Катализатор сделан на основе марганцевого феррита (MnFe₂O₄) с добавкой оксида ванадия (V₂O₅), нанесенного на углеродную ткань. Его особенность – особые дефекты в структуре (кислородные вакансии), которые можно регулировать при изготовлении путем термической обработки в атмосфере азота. Благодаря этому процесс очистки меняется: вместо неконтролируемого окисления загрязнители превращаются в полимерные продукты прямо на поверхности катализатора – это называется процессом прямого окислительного переноса.

Эксперименты показали, что такой катализатор полностью удаляет фенол из воды за 55 минут, а в реакторе непрерывного потока он сохранял эффективность 240 часов: удалял 97,5% фенола и 73,2% общего органического углерода. Система хорошо сработала не только в чистой воде, но и в водопроводной, речной, а также во вторичных сточных водах.

Главное преимущество метода в том, что он требует меньше окислителя, почти не дает токсичных промежуточных продуктов, остается стабильным в реальных условиях и позволяет точнее управлять процессом очистки. Это открывает путь к более экологичным и эффективным технологиям водоочистки.

Ученые создали ткань, способную получать питьевую воду из воздуха²³

Инженеры Техасского университета в Остине разработали носимую систему получения питьевой воды из атмосферной влаги. Технология представляет собой специальную ткань, способную извлекать влагу из воздуха и преобразовывать ее в пригодную для питья воду.

Результаты исследования опубликованы в журнале *Science Advances*.

В отличие от большинства существующих систем атмосферного водосбора, которые представляют собой стационарные установки, новая разработка интегрирована непосредственно в одежду. Влагопоглощающий текстиль собирает воду из воздуха и направляет ее в съемные модули накопления, где затем происходит конденсация и сбор жидкости.

В ходе испытаний опытный образец куртки обеспечивал получение от 400 до 900 миллилитров воды в сутки в зависимости от уровня влажности воздуха. По словам разработчиков, это один из лучших показателей среди носимых систем подобного типа.

Основой технологии стала специальная гидрогелевая ткань, изготовленная из материалов биологического происхождения. Материал способен поглощать водяной пар из атмосферы, а затем высвободить его при нагреве солнечным светом, что позволяет собирать конденсат без использования сложного оборудования.

Параллельно исследовательская группа представила еще одну разработку — компактную переносную установку атмосферного водосбора. В полевых испытаниях устройство обеспечивало получение до 1,3 литра воды в сутки как в засушливых районах Нью-Мексико, так и в более влажных климатических условиях Техаса.

По мнению ученых, технология может найти применение в регионах с дефицитом пресной воды, а также использоваться во время экспедиций, туристических походов, спасательных операций и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Особый интерес разработка представляет для территорий, испытывающих хронический водный стресс. Исследователи отмечают, что наиболее перспективными регионами для внедрения подобных систем могут стать страны Северной Африки, Ближнего Востока, Южной Азии и отдельные районы Африки к югу от Сахары.

²³ Источник: <https://nia.eco/2026/06/12/115367/> Опубликовано 12.06.2026

Природные водные системы

Геологи обнаружили следы положивших начало Евфрату древних рек²⁴

Используя сейсмические и топографические данные, геологи изучили палеогидрологию Юго-Восточной Анатолии и реконструировали эволюцию двух протекавших здесь речных потоков. Ученые пришли к выводу, что эти древние реки примерно 5,4 миллиона лет назад впадали в водоем на месте сильно пересохшего в то время Средиземного моря. Как говорится в опубликованном в Nature Geoscience отчете об исследовании, их общий сток, несмотря на относительно небольшие водосборные бассейны, вероятно, превышал сток современных Тигра, Евфрата и Нила. Позднее в результате тектонических процессов обе реки повернули на юго-восток, а их слияние привело к образованию Евфрата, русло которого в верхнем течении приобрело современное положение около 1,6 миллиона лет назад.



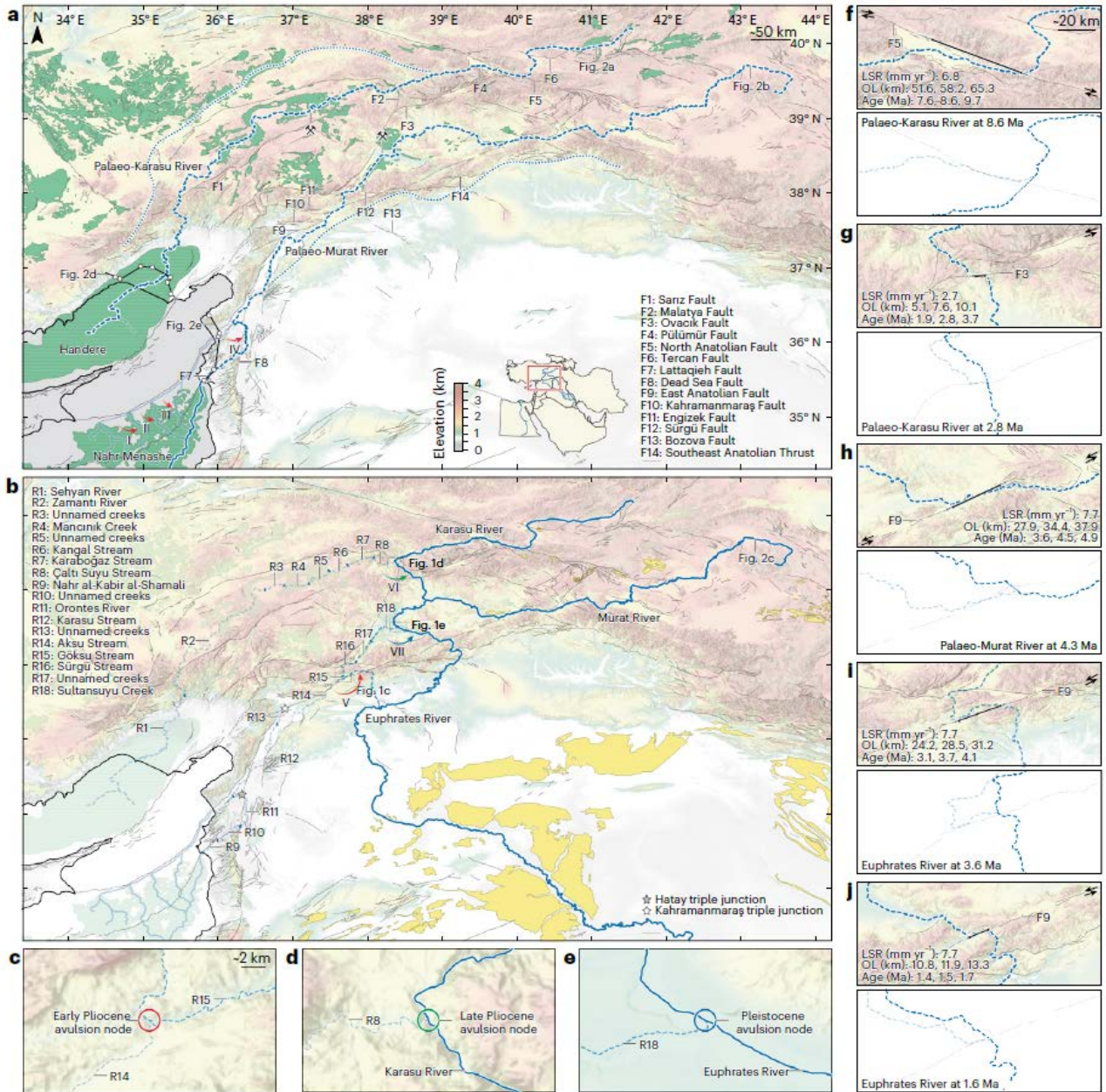
Реконструкция ландшафта Восточного Средиземноморья, существовавшего 5,45–5,33 миллиона лет назад, во время Мессинского кризиса солености

²⁴ Источник: <https://nplus1.ru/news/2026/06/01/emergence-of-euphrates-river> Опубликовано 1.06.2026

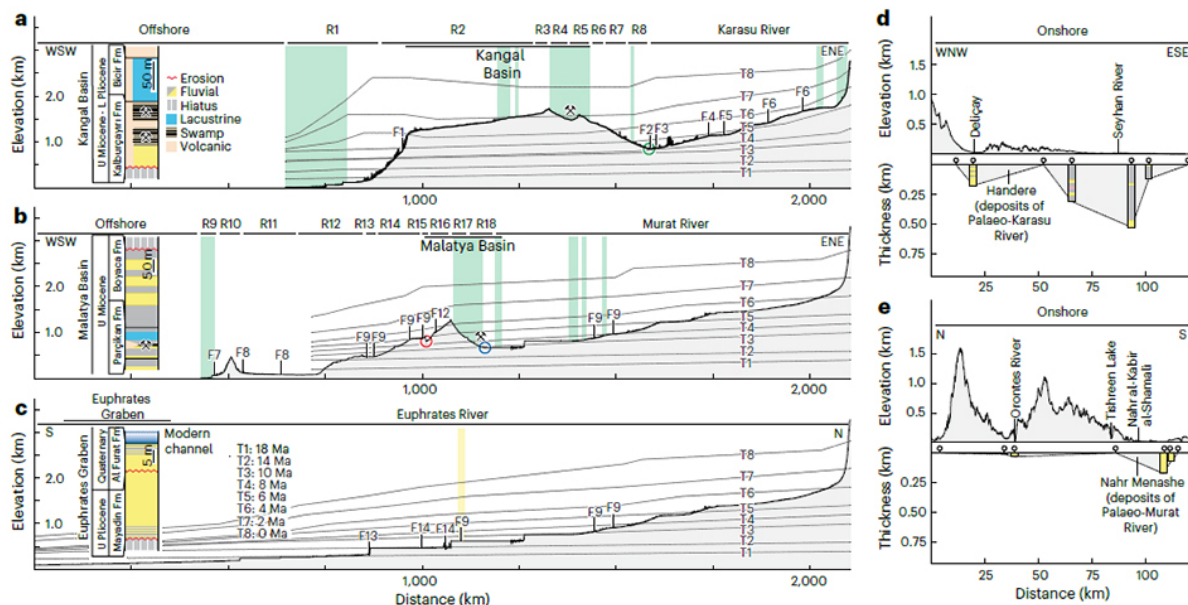
Евфрат образуется благодаря слиянию двух рек — Мурата и Карасу, берущих начало на Армянском нагорье на востоке Турции. Вопрос о происхождении и ранней эволюции Евфрата все еще остается малоизученным. Ряд исследователей полагают, что в начале своей истории река впадала в бессточное озеро в Юго-Восточной Анатолии. Его местоположение реконструируют неподалеку от района, в котором обнаружены древнейшие речные террасы Евфрата, перекрытые вулканическими отложениями возрастом около 10,24 миллиона лет. Другие ученые сообщают об обнаружении наносов, предположительно оставленных Евфратом и датированных временем около девяти миллионов лет назад, на севере Сирии, и считают, что уже тогда река могла течь на юго-восток и впадала в морской бассейн, покрывавший значительную часть Аравийской плиты.

Вместе с тем геологам известны речные отложения на шельфе Восточного Средиземноморья. Это формации Хандере и Нахр-Менаше, расположенные соответственно к северу и к юго-востоку от Кипра. Они сформированы наносами рек в позднем миоцене, во время так называемого Мессинского кризиса солености 5,97–5,33 миллиона лет назад. Средиземное море в этот промежуток времени оказалось изолировано от Мирового океана, так как перемещения Африканской и Иберийской плит привело к закрытию проливов, соединявших его с Атлантикой вместо современного Гибралтарского пролива. Из-за испарения море сильно сократилось в размерах и распалось на ряд водоемов, а уровень его в восточной части понизился на 1,7–2,1 километра. Убыль воды не мог компенсировать продолжавшийся и в это время речной сток. Вода поступала в том числе и через реки, оставившие отложения Хандере и Нахр-Менаше, однако русла этих потоков до настоящего времени не были определены.

Предположение об их связи с древними речными системами, впоследствии образовавшими Евфрат, высказали специалист по сейсмостратиграфии Эндрю Мэйдоф (Andrew S. Madof) из компании Chevron и группа геологов из Австралии, Великобритании и США. Опираясь на результаты сейсмических наблюдений по методу отраженных волн, проведенных для выявления погребенных речных отложений, а также на детальные карты тектонических разломов и данные наземной и спутниковой топографической съемки, ученые произвели палеогеографическую реконструкцию региона Юго-Восточной Анатолии, через который, по-видимому, протекали реки, сформировавшие наносы Хандере и Нахр-Менаше. В этом регионе на границах между Анатолийской, Аравийской и Африканской плитами существуют динамичные системы разломов, которые определяют направление речных русел.

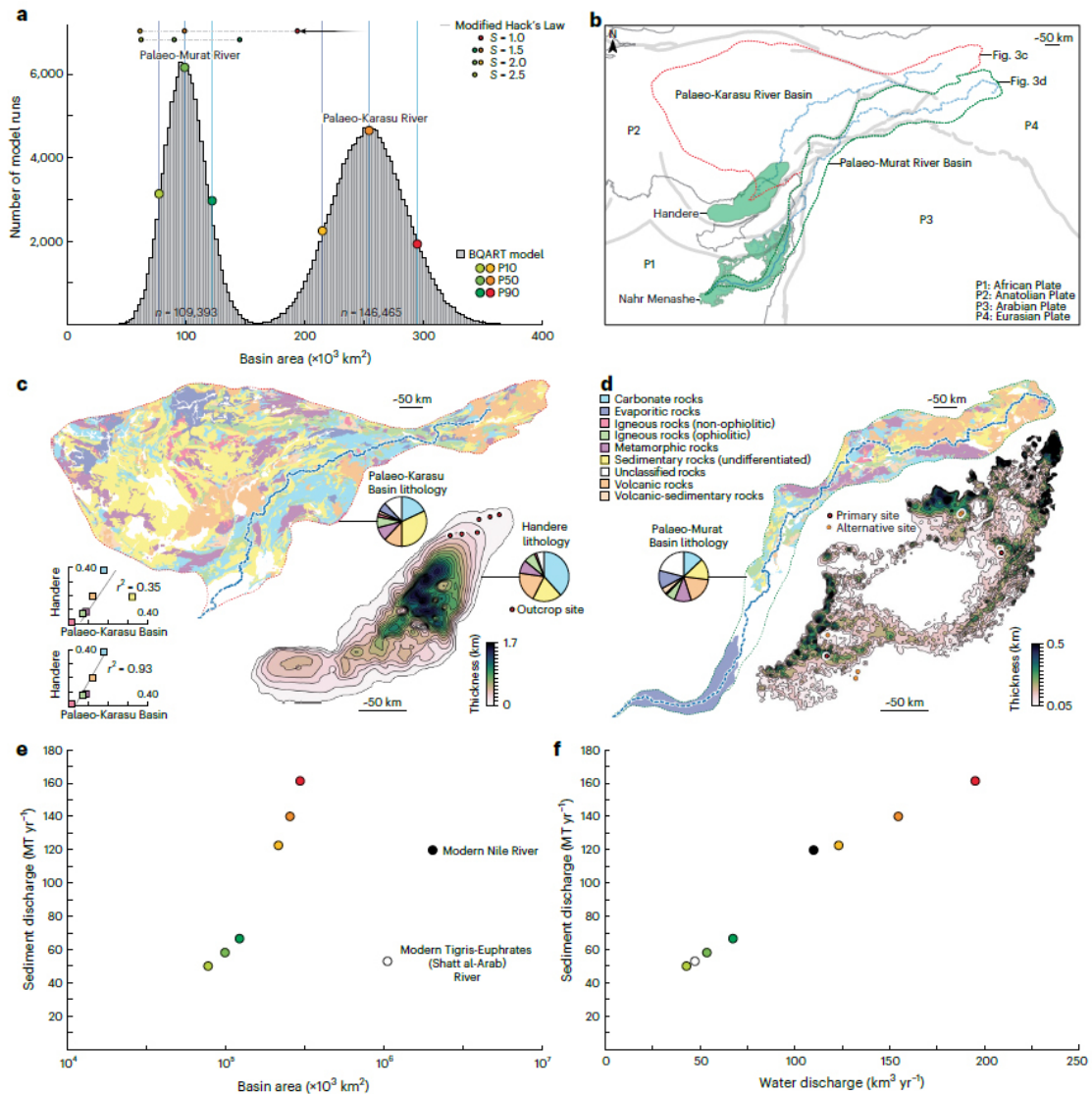


(a) Предполагаемые русла рек Палео-Карасу и палео-Мурат (синий пунктир) и местоположение тектонических разломов. (b) Современные истоки и верхнее течение Евфрата, а также гидрологическая сеть в районе разломов, сохраняющая черты древней речной системы. (c–e) Реконструкция авульсий в раннем и позднем плиоцене и в плейстоцене. (f–j) Средние долгосрочные скорости скольжения по разлому и смещения русла на различных участках



(a–c) Топографические профили и толщина погребенных отложений вдоль палео-Карасу, палео-Мурата и современного Евфрата. (d, e) Профили поверхности побережья в позднем миоцене и толщина речных отложений для Хандере и Нахр-Менаше

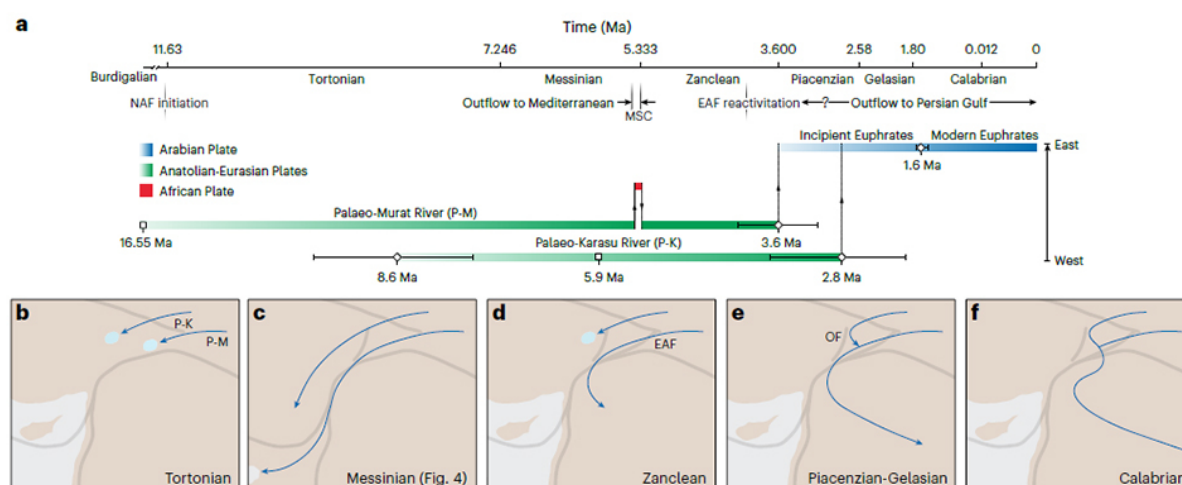
Исследователи нашли признаки двух палеорусел, получивших названия палео-Карасу и палео-Мурат. Судя по распределению речных и озерных отложений, древние реки протянулись практически параллельно от верховий современных Карасу и Мурата на запад, а затем на юго-запад в Средиземное море вплоть до формаций Хандере и Нахр-Менаше соответственно. Время тектонических подвижек, которые привели к авульсиям (смещениям и изменениям направления) палеорусел, определялось как отношение среднего смещения русла к расчетной средней долгосрочной скорости скольжения по разлому. Затем Мэйдоф и его коллеги, опираясь на полученную хронологию и на возраст вулканических пород, перекрывающих древние наносы, реконструировали картину изменений, произошедших в речных системах, начиная с позднего миоцена.



(a) Результаты вероятностного моделирования баланса наносов для бассейнов палео-Карасу и палео-Мурата. (b) Водосборные бассейны с медианными значениями площади в позднем миоцене – раннем плиоцене. (c, d) Современная литология в бассейнах палео-Карасу и палео-Мурата и мощность осадков в Хандере и Нахр-Менаше. (e) Вынос осадков в зависимости от площади бассейна сравнении с современными Нилом и системой Евфрат – Тигр. (f) Объемы выноса осадков в зависимости от расхода воды для тех же речных систем

Первоначально и палео-Мурат, появившийся не ранее 16,55 миллиона лет назад, и палео-Карасу, которая возникла между 8,6 и 5,9 миллиона лет назад, впадали, видимо, в бессточные озера к югу от Северо-Анатолийского разлома. При обмелении моря во время Мессинского кризиса солёности древняя береговая линия подверглась оползням, возросла сейсмическая активность. Усилился общий наклон Юго-Восточной Анато-

лии, и русла рек, прорвав озера, продвинулись дальше на юго-запад. 5,45–5,33 миллиона лет назад они спускались в водоем на месте сильно пересохшего Средиземного моря, образуя протяженные, развитые дельты. После этого речные системы опять отступили вглубь суши, так как тектонические движения привели к поднятию района у побережья вновь заполнившегося водой Средиземного моря. Около 3,6 миллиона лет назад активные подвижки на Восточно-Анатолийском разломе заставили палео-Мурат повернуть на юго-восток, а позднее — примерно 2,8 миллиона лет назад — в том же направлении изменила течение и палео-Карасу. Их слияние привело к образованию Евфрата, русло которого в верхнем течении приобрело современное положение около 1,6 миллиона лет назад.



Модель предыстории и образования Евфрата

На основе данных об объеме наносов и сроков формирования Хандере и Нахр-Менаше ученые рассчитали объемы выноса осадков реками палео-Карасу (139,2 миллиона тонн в год) и палео-Мурата (56,2 миллиона тонн в год) и построили модели водосборных бассейнов для оценки их площади при различной степени вытянутости. Оказалось, что бассейны обеих древних рек в любом случае значительно уступали бассейну системы, объединяющей современные Евфрат и Тигр. При этом объемы выносов очень высоки: если рассматривать медианные значения площади бассейна (около 99 тысяч квадратных километров для палео-Мурата и около 250 тысяч квадратных километров для палео-Карасу) то первая река выносила осадков примерно столько же, сколько система Евфрат — Тигр, а вторая — больше, чем современный Нил. Не исключено, что во время Мессинского кризиса расход воды в палео-Мурате и в палео-Карасу был выше, чем в современных крупнейших реках Западной Азии и Северной

Африки соответственно. Авторы исследования полагают, что это было возможно при условии большого уклона этих древних рек, а также высокой интенсивности осадков в среднем или эпизодического увеличения их количества.

Колыбель и хранитель жизни: сколько на Земле океанов?²⁵

Мировой океан занимает около 71% поверхности Земли, обеспечивая стабильность климата, питание и воду для миллиардов людей, существование множества видов флоры и фауны. Хотя по водной глади и невозможно провести четкую границу, географы способны ответить на вопрос о том, сколько океанов на Земле. Они представляют собой единую систему, соединяющую материки и острова, и образуют целый организм, регулирующий жизнь на планете. ТАСС к отмечаемому 8 июня Всемирному дню океанов – про водные ресурсы

Наше представление об океанах

С древних времен люди пытались изучить воды, окружающие сушу. У древних греков было понятие «океанос» (Ὠκεανός), обозначающее бесконечную реку, опоясывающую мир, и одноименный бог этой водной стихии. В Средние века знания о поверхности нашей планеты расширились благодаря мореплавателям, но представления об океанах оставались размытыми.

Лишь в эпоху Великих географических открытий были предприняты попытки разделить гигантские водные пространства на океаны. На картах немецкого картографа Мартина Вальдземюллера, созданных уже после путешествия к берегам Нового Света Америго Веспуччи, впервые был обозначен Тихий океан. Единство Мирового океана доказала кругосветная экспедиция Фернана Магеллана, отплывшая из Испании в 1519 году и вернувшаяся в 1522-м – уже без своего руководителя, убитого во время стычки с туземцами на Филиппинских островах годом ранее. Позже, в XIX веке, благодаря научным экспедициям стало возможным начать изучение глубин, течений и рельефа морского дна, что помогло точнее определить границы водных массивов.

²⁵ Источник: <https://tass.ru/nauka/23931381> Опубликовано 8.06.2026

Сегодня общепринято выделять четыре океана: Атлантический, Тихий, Индийский и Северный Ледовитый. Пятый, Южный, хоть и был признан Международной гидрографической организацией (МГО) в 2000 году, до сих пор принят далеко не всеми странами в части определения его границ. Именно это создает сложности при нанесении его на карты мира.

Однако главная идея остается неизменной: океаны – это огромные водные массивы, объединенные общей экосистемой. Их разделение – лишь удобная научная и географическая конструкция, которая помогает лучше понимать планету.

Каждый океан обладает своими особенностями, свойствами, размером и играет отдельную роль в жизни планеты.

Тихий океан

Расположен между Евразией и Австралией на западе, Северной и Южной Америкой – на востоке и Антарктидой – на юге. Он крупнейший и самый глубокий на планете. Его площадь, включая моря, проливы и заливы, – 178,68 млн кв. км. В Тихом океане расположена глубочайшая точка земного шара – Марианская впадина, ее глубина – без малого 11 км.

Благодаря своим масштабам, расположению в разных климатических зонах, притоку пресных вод Тихий океан является местом обитания бесчисленных видов морских животных, многие из которых встречаются только здесь. Один лишь Большой Барьерный риф у берегов Австралии – природное чудо света, включенное в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО, – является домом для тысяч видов рыб и беспозвоночных.

Атлантический океан

Атлантический океан, второй по размеру, охватывает около 91,6 млн кв. км, простирается от Гренландии и Исландии на севере, омывает Европу и Африку на востоке, Северную и Южную Америку – на западе и достигает Антарктиды на юге. Исторически он был ключевым маршрутом для европейских мореплавателей, исследовавших новые земли. Этот океан во многом известен благодаря Гольфстриму – мощному теплему течению, оказывающему влияние на климат Европы и Северной Америки за счет столкновения с менее известным холодным Лабрадорским течением, которое отклоняет теплые воды Гольфстрима в сторону Европы. Атлантический океан имеет множество внутренних морей: Средиземное, Балтийское, Карибское, Черное и другие.

Индийский океан

Площадь Индийского океана составляет около 76 млн кв. км, что делает его третьим по величине. Он омывает Азию на севере, Африку – на западе, на востоке – Австралию и приближается к Антарктиде на юге. Этот океан известен своими теплыми водами и влиянием на муссонные сезоны, которые формируют погодные условия во всем регионе.

Индийский океан богат минеральными и биологическими ресурсами. Рыболовство, добыча нефти и газа весьма важны для экономик стран, расположенных по берегам водного массива. Однако чрезмерная эксплуатация ресурсов и загрязнение угрожают местным экосистемам.

Северный Ледовитый океан

Северный Ледовитый океан – самый маленький и холодный из всех. Его площадь составляет почти 15 млн кв. км, большая часть которых покрыта льдами независимо от времени года. Расположен он в Арктическом регионе между Евразией и Северной Америкой.

Несмотря на суровые климатические условия, океан является домом для уникальных видов животных – моржей, белых медведей, нарвалов, – что делает его особенно уязвимым перед изменением климата. Таяние льдов отражается на всех обитателях вод Арктики – от микроскопических водорослей до крупных хищников – за счет нарушений в пищевой цепи.

Южный океан

Площадь Южного, или Антарктического, океана составляет порядка 20 млн кв. км, что делает его четвертым по размеру океаном на планете. Его воды окружают Антарктиду, простираются до 60-й параллели южной широты и располагаются в южной зоне холодного Антарктического циркумполярного течения – мощного водного потока, который соединяет также воды Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Здесь обитают многочисленные виды животных, такие как киты, тюлени и пингвины, многие из которых зависят от богатых крилем вод региона. Значительная часть Южного океана защищена международным Договором об Антарктике, что помогает сохранять его экосистему.

Гидроним появился еще в XVI веке, но был официально закреплён Международной гидрографической организацией лишь в 2000 году и до сих пор не признаётся некоторыми организациями.

Мировой океан: единство и разнообразие

Все океаны и моря на Земле являются частью единого целого – Мирового океана. Эта глобальная водная система связана морскими и воздушными течениями, приливами, обеспечивая планете стабильный климат и поддерживая жизнь.

Хотя ученые делят Мировой океан на пять частей, четких природных границ между ними не существует. Переход от одного океана к другому происходит плавно, через частичное смешение водных масс. Так, воды Атлантического океана постепенно переходят в Тихий в районе между мысом Горн в Южной Америке и северной оконечностью Антарктического полуострова. При этом химический состав воды океанов остается различным.

Моря тоже являются частью Мирового океана, хотя и имеют свои особенности. Они меньше по площади и глубине, их воды больше подвержены влиянию климата и притоку пресной воды из впадающих в них рек. К примеру, Средиземное море отличается высоким содержанием соли из-за интенсивного испарения, а Балтийское имеет низкую соленость из-за значительного объема речной воды.

Мировой океан играет ключевую роль в поддержании жизни на планете. Он регулирует температуру, обеспечивает влагу для осадков и служит источником кислорода, в том числе благодаря фитопланктону – мельчайшим морским растениям. Несмотря на разделение на океаны и моря, все они остаются частью одной системы, важной для существования всего живого.

Загрязнение Мирового океана

Мировой океан сталкивается с серьезными экологическими проблемами.

Наиболее известным примером является «великое мусорное пятно», площадь которого колеблется, по разным данным, от 700 тыс. до 1,5 млн кв. км. Это «остров» из пластиковых отходов, попавших в Тихий океан и сбившихся вместе из-за океанских течений. Аналогичные скопления мусора есть и в других океанах.

Сточные воды промышленных предприятий и сельскохозяйственные удобрения содержат токсичные вещества, которые тоже попадают в Мировой океан. Нитраты и фосфаты вызывают «цветение воды» – бурный рост водорослей, приводящий к уменьшению содержания кислорода. Это явление, известное как эвтрофикация, создает «мертвые зоны», где жизнь становится невозможной.

Еще одна угроза для океанов – разливы нефти и нефтепродуктов. Нефтяные соединения разлагаются очень медленно, вызывают гибель морских животных, разрушают экосистемы и загрязняют побережья.

Чрезмерно интенсивное рыболовство сокращает численность многих видов морских обитателей, нарушая естественный баланс экосистем. Некоторые виды рыб, такие как тунец и треска, находятся под угрозой исчезновения из-за их неконтролируемого вылова.

Интересные факты об океанах

- Океаническое дно усеяно вулканами и горными хребтами, многие из которых гораздо выше, чем самые высокие горы на суше. Скажем, подводная гора Мауна-Кеа на острове Гавайи в Тихом океане возвышается на 10 тыс. м от уровня дна до вершины, расположенной на 4 тыс. м выше уровня моря. Абсолютная высота этого спящего вулкана превышает высоту Эвереста.
- Существа, живущие в самых глубоких частях океана, бывают светозлучающими. Так они заманивают пищу, защищаются, маскируются, отпугивают врагов или общаются с сородичами.
- В некоторых частях океана на глубине 4–5 км есть кислотные зоны, где сочетание высокого давления и низкой температуры растворяет карбонат кальция – материал, из которого состоят раковины моллюсков. Такие участки представляют собой опасность для экосистем.

Мировой океан – сложная и хрупкая система, от состояния которой зависит будущее всей планеты. Несмотря на его кажущуюся необъятность, океан уязвим перед человеческой деятельностью. Для сохранения океанов необходимо ответственное и разумное использование ресурсов, которое позволит нам сохранить их ради будущих поколений.

220 метров под водой: какая река считается самой глубокой в мире²⁶

На глубине более 220 метров (а это, для сравнения, высота 70-этажного небоскреба) царит почти полная темнота: солнечный свет сюда практически не проникает, а мощные подводные течения настолько сильны и запутаны, что ученые до сих пор продолжают исследовать отдельные участки этого водного мира. И речь сейчас не про океан и не про море, а про длинную извилистую и самую глубокую реку в мире — Конго.

Река Конго, которая протекает по территории 10 стран, в 2008 году была внесена в Книгу рекордов Гиннесса как самая глубокая река в мире — ее максимальная глубина составляет не менее 220 м. Измерения проводились в нижнем течении реки Конго с помощью эхолотов, дифференциальных GPS-приемников и акустических доплеровских профилографов.

На протяжении более чем 20 лет — с 1971 по 1997 год — река Конго была известна как Заир. Это название она носила в период правления диктатора Демократической Республики Конго Мобуту Сесе Секо. Слово «Заир» является португальской адаптацией слова на языке киконго nzere или nzadi, что означает «река, поглощающая все реки».

Согласно National Geographic, река Конго протекает через Республику Конго, Демократическую Республику Конго, Центральноафриканскую Республику, Замбию, Руанду, Анголу, Габон, Бурунди, а также через некоторые районы Камеруна и Танзании. Извилистая, точно змея, река протяженностью почти 4800 километров дважды пересекает экватор — при этом она далеко не самая протяженная в мире. В этом списке она занимает всего девятое место.

Бассейн реки Конго — это настоящая сокровищница природных ресурсов. В толще осадочных пород скрываются колоссальные запасы полезных ископаемых: алмазы, золото, медь, кобальт, древесина и олово, из-за которых этот регион долгое время был ареной крупных конфликтов и европейского колониализма. Сейчас регион тоже нельзя назвать спокойным: его по-прежнему раздирают этнические конфликты, экономическая инфляция, политическая коррупция, европейский колониализм и вирус Эбола.

Река Конго — это хребет Демократической Республики Конго. А как отмечает Исидор Ндайвел э Нзием, профессор истории в Университете Киншасы — одном из крупнейших вузов страны, без хребта человек не

²⁶ Источник: <https://www.techinsider.ru/science/1737461-220-metrov-pod-vodoi-kakaya-reka-schitaetsya-samoi-glubokoi-v-mire/> Опубликовано 17.06.2026

может стоять на ногах. По данным Всемирного фонда дикой природы, в бассейне реки Конго проживает около 75 миллионов человек, которые принадлежат около 150 различным этническим группам. Водоем обеспечивает их продовольствием, водой, лекарствами и транспортом.

Здесь также обитает примерно 400 видов млекопитающих, 1000 видов птиц и 700 видов рыб. Среди наиболее известных млекопитающих этого региона — лесные слоны, равнинные и горные гориллы, шимпанзе, леопарды, ламантины и львы. Такое изобилие объясняется тропическими лесами, которые в акватории реки и ее бассейна образуют второй по величине массив влажных тропических лесов на планете после Амазонии. Они эффективно поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород, за счет чего становятся «вторыми легкими» планеты (опять же, после Амазонии).

Однако некоторые виды обитающих в бассейне реки животных находятся под угрозой исчезновения: горные гориллы, шимпанзе и гиеновидные собаки. Основными проблемами эксперты называют охоту на диких животных и вырубку лесов.

Под угрозой находятся и слоны: в ДР Конго наблюдается проблема браконьеров, которые стремятся нажиться на международной торговле слоновой костью.

Почему Конго такая глубокая

Такая поразительная глубина реки обусловлена огромным объемом воды, протекающей по узкому каменистому руслу, — для сравнения, воды здесь почти в три раза больше, чем в Миссисипи. Эти огромные массы воды движутся с высокой скоростью, которые на протяжении многих веков постепенно размывали породы и углубляли русло реки.

Перевод: Усманова О., 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