

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Водная безопасность: мировой опыт

Выпуск 3

Ташкент 2024

НИЦ МКВК представляет вашему вниманию подборку статей, знакомящую с зарубежным и региональным опытом в области водной безопасности.

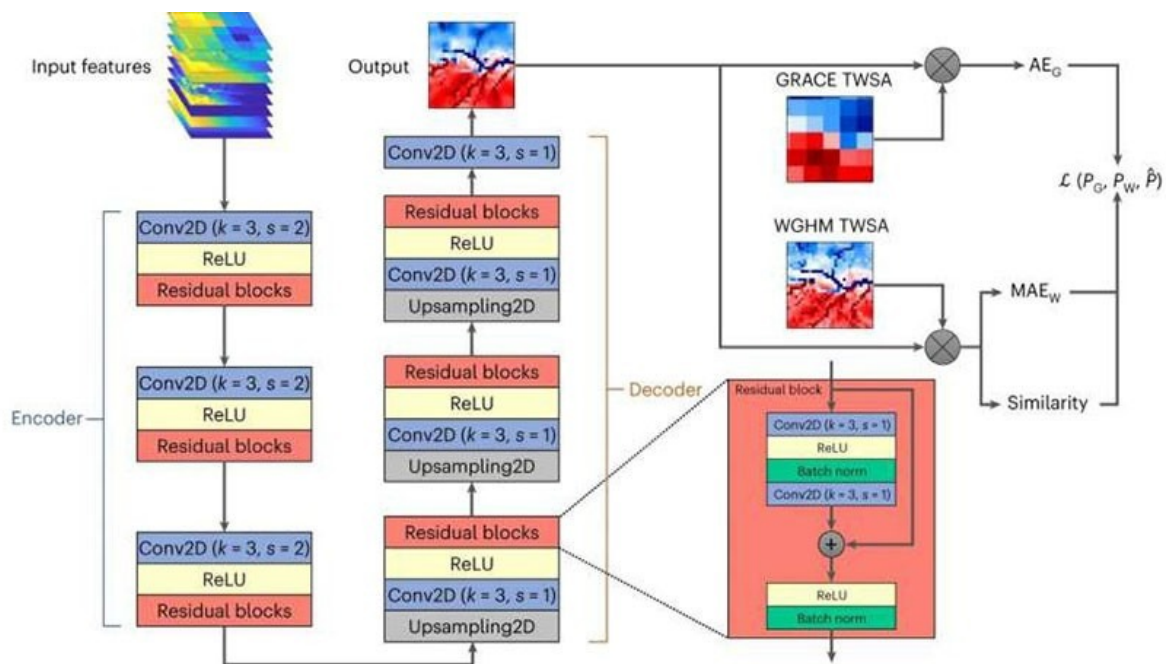
Содержание

Глобальные вопросы.....	5
Новая модель измерения запасов воды в мире	5
Число речных бассейнов в мире, испытывающих дефицит воды, увеличится в три раза из-за загрязнения азотом в будущем	6
Как инновации и сотрудничество обеспечат водную безопасность для всех.....	9
Как обеспечить устойчивость водных ресурсов в условиях изменения климата?	13
Исследование дает более ясную картину гидрологических угроз	17
Сможет ли БРИКС стать платформой сотрудничества по проблемам воды?	19
Деятельность человека нарушает круговорот пресной воды в 18 % регионов мира	26
2 миллиарда человек в мире подвергаются риску оседания почвы.....	28
Азия	33
Центральная Азия: Водный кризис требует незамедлительного внимания	33
Афганистан все еще богат водой.....	36
Водная безопасность для зеленого роста Китая	37
Индия, Пакистан и политика в отношении вод Инда	42
Европа.....	47
Повторное использование очищенной воды: решение проблемы дефицита воды в Испании.....	47

Глобальные вопросы

Новая модель измерения запасов воды в мире¹

В своей недавней публикации в журнале «Nature Water» исследователи Цзюньян Гоу и профессор Бенедикт Соя из организации «D-BAUG» представили модель высокого разрешения для оценки запасов воды на поверхности суши, используя новый подход глубокого обучения. Благодаря интеграции спутниковых наблюдений с гидрологическими моделями их метод достигает поразительной точности даже в небольших бассейнах.



Эта модель сулит значительные выгоды в различных областях, включая гидрологию, климатологию, устойчивое управление водными ресурсами и прогнозирование опасных явлений.

¹ Источник: A new model for measuring global water storage / <https://smartwatermagazine.com/news/eth-zurich/a-new-model-measuring-global-water-storage>
Опубликовано 20.02.2024

Исследователи разработали модель самоконтролируемого обучения для понижения масштаба измерений GRACE(-FO) и предоставили глобальный продукт с эффективным пространственным разрешением составляющего около 50 км. Специально разработанная функция потерь позволяет оптимизировать модель в отсутствие контрольных данных высокого разрешения. Качество продукта с уменьшенным размером было доказано путем исследования различных аспектов, включая закрытие уравнения водного баланса в бассейнах с меньшим эффективным разрешением миссий GRACE(-FO) и проверку на соответствие уровню воды, измеренному альтиметрией. Также обсуждаются возможные последующие приложения, включая мониторинг экстремальных явлений окружающей среды в локальном масштабе. Продукт пониженного масштаба должен быть полезен для геонаучного сообщества и общества, особенно в области гидрологии, климатологии, устойчивого управления водными ресурсами и прогнозирования опасных явлений.

Число речных бассейнов в мире, испытывающих дефицит воды, увеличится в три раза из-за загрязнения азотом в будущем²

Ученые представили новый индикатор: показатель дефицита чистой воды, который основан как на количестве, так и на качестве воды.

Исследователи обнаружили, что количество речных суббассейнов, испытывающих дефицит воды, увеличится в три раза из-за загрязнения азотом в будущем во всем мире. Когда концентрация азота в реках высока, может развиваться вредоносное цветение водорослей, которое производит токсины, загрязняющие воду.

Многие люди во всем мире сталкиваются с дефицитом воды. Не только из-за изменения водообеспечения, но и из-за загрязнения. Международная исследовательская группа провела глобальную оценку будущего дефицита чистой воды на 2050-х гг. Результаты показывают,

² Источник: The number of global river basins with water scarcity will triple due to future nitrogen pollution / <https://smartwatermagazine.com/news/wageningen-university/number-global-river-basins-water-scarcity-will-triple-due-future-nitrogen> Опубликовано 8.02.2024

что водообеспечение одной трети рек мира становится небезопасным из-за растущего загрязнения азотом. Это можно сравнить с тем, что у вас больше нет достаточно большой тарелки супа, чтобы накормить всех, плюс испортилась каждая третья ложка супа.

Дефицит воды, как известно, является важнейшей проблемой во всем мире. Во многих регионах не хватает воды для удовлетворения растущего спроса на орошение, питье, отдых и другие социальные нужды. Изменения гидрологических циклов, вызванные изменением климата, также усугубляют эту проблему. По словам Менгру Ванга, доцента из Вагенингенского университета и научно-исследовательского центра, а также ведущего автора исследования несмотря на то, что дефицит воды, который широко изучается, является проблемой, пока мало что известно о том, как загрязнение воды в будущем из-за масштабов человеческой деятельности может ограничить безопасное водообеспечение. Речь не только о воде, которой мало, но также и о воде, которая уже не безопасна. В исследовании, которое недавно было опубликовано в журнале «Nature Communications», исследовательская группа сосредоточила внимание на азоте как на загрязнителе. Когда концентрация азота в реках высока, может развиваться цветение вредных водорослей, которое выделяет токсины, загрязняющие воду.

Новый показатель дефицита чистой воды

Ученые из Вагенингенского исследовательского университета и Утрехтского университета совместно с Потсдамским институтом исследований воздействия на климат и другими исследовательскими институтами Германии представили новый индикатор: показатель дефицита чистой воды, который основан как на количестве, так и на качестве воды. Они провели глобальную оценку будущего дефицита чистой воды в более чем 10 000 речных суббассейнах мира на 2050-е гг., добавив аспект загрязнения воды (из-за азота) к классическим оценкам дефицита воды, вызванного количеством воды. Эта будущая оценка дефицита экологически чистой продукции во многом основана на моделях MARINA, VIC и MAgPIE. Тот же метод можно применить и к другим загрязнителям.

Треть суббассейнов сталкивается с дефицитом чистой воды

Результаты показывают, что загрязнение нарушает водообеспечение чистой водой в мире. Было обнаружено, что количество речных суббассейнов, испытывающих дефицит воды, увеличится в три раза из-за будущего загрязнения азотом во всем мире. В 2010 г. около 10% суббассейнов

мира были классифицированы как испытывающие дефицит воды, если учитывать только количество воды, в то время как 25% суббассейнов мира страдают от дефицита воды, вызванной количеством и качеством. При наихудшем сценарии в 2050 г. это цифра даже увеличится до 30% суббассейнов мира. Это ухудшение означает дополнительные 40 миллионов км² площади бассейна и еще 3 миллиарда человек, которые потенциально могут столкнуться с дефицитом воды в 2050 г.

Объедините знания для устойчивого обеспечения чистой водой

Исследование также выявило причины дефицита чистой воды во всем мире. Что касается низкого уровня объема воды, то основными причинами являются высокий уровень водозаборов, в основном для орошения, а также для промышленного сектора. Основные причины загрязнения рек азотом различаются в разных регионах мира. В основном это объясняется потерями азота в сельском хозяйстве и неадекватной очисткой канализационных систем. Необходимо уделять больше внимания решению проблемы загрязнения воды в будущей политике управления водными ресурсами. По словам Менгру Ванга, чтобы обеспечить устойчивое снабжение чистой водой, необходимо объединить знания политиков, заинтересованных сторон и ученых по различным дисциплинам, таким как гидрология, качество воды, производство продуктов питания и очистка сточных вод. Это позволит нам разработать политику, которая гарантирует, что у нас будет не только достаточно воды, но и чистая вода для всех.

Как инновации и сотрудничество обеспечат водную безопасность для всех³

Роши Надар Мальхотра

Государственно-частное партнерство стало мощным инструментом для устойчивых решений, предлагая стратегический мост между общественными потребностями и частной изобретательностью.

Инновации и сотрудничество между государственным и частным секторами жизненно важны для кардинальных перемен и движения к миру, безопасному в отношении водных ресурсов.

Ключевым моментом является уделяние беспрецедентного внимания водным рискам и возможностям во всех секторах, от сельского хозяйства до предотвращения стихийных бедствий.

Конференция ООН по изменению климата 2023 (COP28) твердо включила вопросы водных ресурсов в повестку дня, поскольку безопасность этого природного ресурса, покрывающего около 71% земной поверхности, позволит вопросам, связанным с природой, людьми и их средствами к существованию, оставаться в центре действий по борьбе с изменением климата. На саммите особое внимание уделялось инвестициям в инновации, подкрепленные механизмами финансирования, рассматривались решения по восстановлению и сохранению пресной воды, инфраструктуре для устойчивости системы городского водоснабжения, а также комплексному руководству и управлению водными и продовольственными системами. Такие результаты будут необходимы для устойчивых изменений, чтобы обеспечить водную безопасность для всех.

Однако проблемы и возможности в области водосбережения сложны, поскольку усилия по водосбережению по своей сути носят локальный характер, и каждый регион требует индивидуальных решений, учитывающих его уникальные географические, климатические и социально-экономические факторы. Например, Раджастан, расположенный на засушливом индийском субконтиненте, сталкивается с уникальными проблемами водосбережения, отличными от других регионов.

³ Источник: Roshni Nadar Malhotra. How innovation and collaboration will secure water security for all / <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/india-shows-how-innovation-and-collaboration-will-secure-a-sustainable-future-for-water/> Опубликовано 17.01.2024

Обеспечение доступа к питьевой воде в сельских домохозяйствах Индии имеет решающее значение, учитывая, что сбор воды ложится тяжелым бременем на плечи сельских женщин, особенно молодых девушек. По состоянию на август 2023 г., питьевая вода была доступна 65,5% сельских домохозяйств в Индии, что в значительной степени способствует достижению ЦУР 6.1, предусматривающий обеспечение всеобщего и справедливого доступа к безопасной и доступной питьевой воде для всех к 2030 г.

Государственно-частное партнерство проложит путь вперед

Государственно-частное партнерство стало мощным инструментом для разработки устойчивых решений, предлагая стратегический мост между государственными потребностями и частной изобретательностью. Создавая альянсы с частными структурами, правительства могут получить доступ к финансовой поддержке, передовым технологиям и инновационному мышлению для разработки индивидуальных решений.

Согласно докладу «Стратегии Азиатского банка развития до 2030 г.», Азиатско-Тихоокеанскому региону требуется 53 млрд. долл. США в год на инвестиции в водные ресурсы до 2030 г. По оценкам Азиатского банка развития, частный сектор должен обеспечить около одной трети этой суммы. Следовательно, эффективное управление водным сектором имеет важное значение для мобилизации государственных и частных финансовых средств. В докладе подчеркивается, каким образом государственные учреждения должны подготовить, отслеживать и курировать проекты, а также обеспечивать прозрачное субсидирование и эффективное управление финансами для устойчивого финансирования.

Законопроект о корпоративной социальной ответственности, принятый индийским правительством, обязывает компании выделять 2% своей прибыли на поддержку социальных проектов, что обеспечивает существенную финансовую поддержку инициативам по водосбережению. Это обязательство действует как катализатор, позволяя компаниям инвестировать в создание водохозяйственной инфраструктуры, продвигая практики водосбережения и обеспечивая доступ к чистой воде, особенно для уязвимых слоев населения.

Государственно-частное партнерство, подкрепленное мандатом законопроекта, может стать жизнеспособным решением проблемы водосбережения. Помимо простого сотрудничества, оно объединяет воедино сильные стороны каждого сектора и создает новые модели для решения других сложных проблем, имеющих местную специфику. Данный подход помо-

жет ориентировать дискуссию по вопросам водосбережения на устойчивое развитие и социальное благосостояние.

Инновации ведут к водной безопасности

Инновационные технологии играют ведущую роль в демократизации доступа к безопасной воде. Например, генераторы атмосферной воды приходят на помощь там, где проблемы не могут быть решены за счет традиционных источников воды. Эти устройства извлекают воду из влажного воздуха, что является переломным моментом в регионах, где получение чистой воды затруднено.

Такие стартапы, как «Majik Water» в Кении, используют новаторские методы по использованию конденсации и солнечной тепловой энергии для получения чистой и безопасной воды прямо из воздуха. Исследователи из Массачусетского технологического института в США разработали портативную опреснительную установку весом не тяжелее чемодана, способную производить питьевую воду путем удаления частиц и солей. Это устройство работает с минимальным потреблением энергии, часто меньшим, чем зарядное устройство сотового телефона, что делает его эффективным и портативным.

Тем временем компания «Oneka» в Канаде использует силу океанических волн для создания устойчивых систем опреснения, обеспечивающих воду без использования электроэнергии и выбросов парниковых газов.

Политика обеспечения водной безопасности в будущем

Однако не только удачные партнерства и инновации способствуют кардинальным переменам. Важнейшее значение имеет политика, направленная на бережное отношение к воде. В качестве примера можно привести Национальную водную политику Индии до 2020 г., которая изменила порядок использования и оплаты воды. Поскольку сельское хозяйство является основой экономики Индии, политика в области водных ресурсов оказывает огромное влияние, определяя методы ведения сельского хозяйства и водную безопасность страны. На сельское хозяйство приходится около 70% мирового забора пресной воды, а остальная часть распределяется между промышленностью и местными муниципалитетами.

Традиционные предпочтения фермеров водоемким культурам, таким как рис, пшеница и сахарный тростник, обусловленные местной агроэкономикой, дорого им обходятся: 80% оросительной воды в стране покрыва-

ет лишь 40% сельскохозяйственных площадей. Национальная водная политика Индии 2020 г. внесла жизненно важные изменения, рекомендуя изменить структуру платы за оросительную воду, перейдя на плату за урожай, посевную площадь или расчет на основе объема в зависимости от сезона, чтобы мотивировать фермеров к внедрению водосберегающих методов ведения сельского хозяйства.

Решения, предлагаемые такими компаниями, как «Kilimo», играют ключевую роль в реализации этих изменений. Цифровая ирригационная платформа позволяет оптимизировать водопотребление в сельском хозяйстве, используя большие данные и машинное обучение для проверки, улучшения и компенсации потерь с помощью уникального дистанционного инструмента, который позволяет фермерам сократить водопотребление на 30%. Оптимизация орошения помогает фермерам компенсировать экономию воды, продавая сэкономленную воду компаниям, которые хотят стать водонейтральными. Это изменение в рамках национальной водной политики является не просто бюрократическим сдвигом. Это стратегический шаг, совмещающий экономические стимулы и экологическую ответственность.

Смягчение проблем во всех секторах

Потребность в инновационных, совместных решениях очевидна, поскольку мы стоим на пороге беспрецедентных проблем с водой. Такие методы, как сбор дождевого стока, опреснение воды с использованием возобновляемых источников энергии, повторное использование воды и управление водными ресурсами с использованием ИКТ, могут потенциально изменить управление водными ресурсами. К главным приоритетам относятся сохранение и восстановление пресноводных экосистем, повышение устойчивости системы городского водоснабжения и укрепление вододоступных продовольственных систем.

Цель состоит в том, чтобы уделить беспрецедентное внимание водным рискам и возможностям и затронуть вопросы, начиная от сельского хозяйства до предотвращения стихийных бедствий. Поэтому инициативы корпоративной социальной ответственности, с учетом местной специфики, хотя и являются жизненно важными, должны развиваться, чтобы решать эти более широкие задачи.

Ставки высоки: прогнозы указывают на угрозу дефицита воды к 2050 г., что приведет к перебоям в работе промышленности, потерям энергии, проблемам в сельском хозяйстве и потенциальному спаду ВВП. На фоне

этих пугающих перспектив ярко проявляется сила совместных усилий, инновационных технологий и долгосрочной политики.

Как обеспечить устойчивость водных ресурсов в условиях изменения климата?⁴

Фабрицио Палермо

Поставщики воды играют ключевую роль в изменении парадигмы системы управления водными ресурсами для решения критического сценария, вызванного изменением климата.

Комплексный промышленный подход к управлению водными ресурсами прокладывает путь к новой стратегии в отношении водохозяйственной инфраструктуры и повторного использования воды.

Искусственный интеллект представляет собой как сложные задачи с точки зрения водопотребления, так и многообещающие возможности для улучшения системы управления водными ресурсами.

Изменение климата усугубляет существующий водный стресс и уже оказывает заметное воздействие на круговорот воды, изменяя количество, распределение, сроки и качество воды. Кроме того, наблюдается резкое увеличение спроса на воду в связи с новыми моделями потребления. Действительно, при обсуждении вопроса о воде необходимо учитывать все отрасли, начиная от сельскохозяйственной и заканчивая технологическими отраслями.

Для обеспечения оптимизации, безопасности и устойчивости водопотребления, крайне важно изменить методы управления услугами по водоснабжению. В этом контексте поставщики воды играют ключевую роль в адаптации системы управления водными ресурсами к меняющимся потребностям и решении трех основных задач: модернизации инфраструкту-

⁴ Источник: Fabrizio Palermo. How can we ensure water resilience in a climate-altered world? / <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/how-can-we-ensure-water-resilience-in-a-climate-altered-world/> Опубликовано 16.01.2024

ры, обеспечении возможности повторного водопользования, а также эффективного использовании потенциала новых технологий.

Водохозяйственная инфраструктура

Несмотря на обеспеченность водными ресурсами, Италия сталкивается с серьезными проблемами в системе управления водными ресурсами, поскольку ее водохозяйственная инфраструктура в течение последних десятилетий была сильно запущена. Сегодня из-за огромного дефицита инвестиций, все еще используется старая водохозяйственная инфраструктура: около 60% которой уже больше 30 лет и 25% – более 50 лет.

Недостаток инвестиций является следствием фрагментации промышленности в стране, а также отсутствия комплексного видения для данной отрасли. Такой фрагментарный подход подавляет инновации, оставляя отрасль не готовой к применению потенциально преобразующего воздействия технологий.

Поэтому крайне важно увеличить инвестиции для создания современной и взаимосвязанной сети. Хотя инструмент экономического восстановления «Next Generation EU» выделил финансовые ресурсы для водохозяйственного сектора, необходимы дополнительные инвестиции.

В этих критических условиях, поставщики воды, выступающие в качестве региональных или, предпочтительно, национальных игроков, являются единственными субъектами, обладающими промышленным ноу-хау и финансовыми ресурсами для решения проблем, с которыми сталкивается Италия.

Повторное использование воды

В Италии, как и во многих других регионах, меняется характер выпадения осадков с точки зрения их количества и географического распределения, что оказывает значительное экономическое воздействие на все отрасли. Однако важно признать, что вопросы водообеспеченности выйдут за рамки изменения погодных условий. Отрасли являются крупными водопотребителями, и прогнозы указывают на дальнейший рост спроса. По оценкам, к 2025 г. 3,5 млрд. человек будут жить в районах, испытывающих дефицит воды, что подчеркивает настоятельную необходимость разработки комплексных стратегий управления водными ресурсами.

Устойчивость может быть достигнута за счет развития замкнутых систем управления водой, которые максимизируют повторное использова-

ние воды. В Италии только 4% сточных вод используется повторно по сравнению с возможными 23%. Кроме того, существует неиспользованный потенциал ливневых стоков, из которых собирается только 11% по сравнению с потенциальными 35%. Резервуары и водохранилища являются базовыми активами, действующими в качестве резервных систем, накапливая и регулируя воду для орошения, а также в качестве накопителей возобновляемой энергии.

Операторы систем водоснабжения могут стимулировать промышленные решения для максимизации ценности воды, обеспечивая доступность и качество ресурса, взаимодействуя с сельскохозяйственными и промышленными сообществами, понимая местные потребности и поддерживая инновационные решения для повторного использования воды.

В то же время правительства должны стимулировать повторное использование очищенных сточных вод, устанавливая конкурентоспособные тарифы в рамках поддерживающей общей нормативной базы. Кроме того, модернизация канализационной инфраструктуры и очистных сооружений существенно повысит уровень защиты водоприемников.

Технологии и вода

В мире, сталкиваемом с воздействиями изменения климата, в ближайшие годы будет расти конкуренция между различными видами водопользования. Действительно, большинство отраслей промышленности нуждаются в огромных объемах воды для осуществления своих производственных циклов. Это относится не только к традиционным отраслям, но и к технологической отрасли.

Помимо прочего, модели ИИ имеют огромный водный след. Помимо огромного количества энергии, они потребляют большой объем воды, в основном пресной, для охлаждения центров обработки данных, на которые они опираются. Например, один разговор между обычным пользователем и чат-ботом потребляет примерно эквивалент бутылки воды.

Эти данные вызывают еще большую тревогу, если учесть, что за последние несколько лет водопотребление в технологической отрасли резко возросло. В условиях, когда планета все больше и больше опирается на искусственный интеллект и генерацию цифровых данных, принятие мер по обеспечению эффективного водопользования приобретает первостепенное значение. Будем надеяться, что ИИ, чтобы обеспечить свое существование, найдет решение этой сложной задачи.

ИИ следует рассматривать не только как источник беспокойства, но и как стимулирующий вызов и пропуск к новым возможностям. При инте-

грации в комплексную промышленную концепцию ИИ обладает преобразующим потенциалом. Используя возможности ИИ, операторы систем водоснабжения могут сыграть ключевую роль в предотвращении и смягчении воздействий изменения климата, разработке инновационных решений для наших водохозяйственных систем и обеспечении более устойчивого и жизнеспособного будущего нашей планеты.

Необходимо способствовать развитию бизнес-платформы, ориентированной на водные ресурсы, которая будет разрабатывать и исполнять сложные устойчивые водные проекты. Эта платформа включает в себя партнеров с необходимым набором взаимодополняющих компетенций и возможностей, таких как:

- Операционные и технические компетенции и отслеживать хронологию разработки и реализации проектов, связанных с водой.
- Инновации в области технологий водопотребления в промышленности, которые должны сформировать отрасль в следующем десятилетии и сократить инновационный разрыв по сравнению с другими отраслями.
- Предприятия, основанные на цифровых технологиях и данных, которые раскрывают ценность данных для развития дополнительных услуг, связанных с водой (например, потери и сокращение).
- Финансовые ресурсы, необходимые для расширения масштабов такого амбициозного предприятия, в том числе на международном уровне.
- Каптивные клиенты, для которых вода является необходимым товаром (например, центры обработки данных).
- Международное присутствие, чтобы с самого начала придать предприятию глобальный характер и использовать лучшие мировые практики.

Исследование дает более ясную картину гидрологических угроз⁵

За последние два десятилетия от стихийных бедствий, связанных с водой, таких как засухи и наводнения, пострадали около трех миллиардов человек. Ожидается, что изменение климата приведет к увеличению частоты этих опасных гидрологических явлений. По некоторым прогнозам, в ближайшие 30 лет только в США ущерб, связанный с водой, составит до 3,7 трлн. долл. Помимо разрушения домов и инфраструктуры, периоды сильных наводнений и засухи также будут приводить к гибели урожая и истощению источников воды.

Все больший интерес исследователей вызывает частота возникновения комбинированных засух и наводнений (вызванных быстрыми, сильными дождями или продолжительными осадками, превышающими норму), когда оба явления происходят последовательно на одной и той же территории в течение одного года друг за другом. Исторически сложилось так, что этот уровень совпадений недостаточно изучен.

Не меньший интерес представляет и обратная ситуация: экстремальные осадки, за которыми следует метеорологическая засуха. Метеорологическая засуха – это когда преобладают сухие погодные условия, которые в конечном итоге могут вызвать гидрологическую засуху, приводящую к пересыханию ручьев и резкому падению уровня водохранилищ, как это произошло с озером Мид в 2022 г.

Новое исследование, проведенное в соавторстве с учеными факультета геонаук Университета Арканзаса и коллегами из Китая и опубликованное в журнале *Water Resources Research*, представляет собой глобальный анализ волатильности засух и осадков – тенденции перехода от одной крайности к другой (от сухой к влажной или от влажной к сухой погоде) за короткий промежуток времени.

В исследовании рассматриваются экстремальные переходы от засушливого к влажному и от влажного к засушливому периоду за последние семь десятилетий с помощью анализа изменчивости событий – метода количественной оценки числа последовательных экстремальных событий,

⁵ Источник: New research provides a clearer picture of severe hydro hazards / <https://smartwatermagazine.com/news/university-arkansas/new-research-provides-a-clearer-picture-severe-hydro-hazards> Опубликовано 25.01.2024

который также учитывает мгновенные или запаздывающие реакции в неопределенный период между ними. В исследовании использовались три широко распространенных множества климатических данных, которые свидетельствуют об увеличении изменчивости засух и осадков на временных шкалах менее одного года.

Также оценивалась точность этих множеств данных, определялись различные сильные и слабые стороны каждого из них из-за неопределенности наблюдений при сборе данных. Например, удаленность региона может играть роль в точности данных.

Усреднив данные в глобальном масштабе, было обнаружено, что 15,46% всех метеорологических засух сменялись дождливыми периодами. Процент перехода от влажности к сухости оказался на удивление схожим: 15,49%. Однако при рассмотрении отдельных регионов наблюдаются значительные различия.

В связи с этим составлена карта, демонстрирующая распределение случаев этих двух явлений в глобальном масштабе. В целом, пространственная картина совпадения экстремальных явлений "сухость – влажность" и "влажность – сухость" во многом совпадает в трех наборах данных, хотя существует значительная региональная вариативность.

Например, в Евразии с середины XX века наблюдается относительно низкая вероятность перехода метеорологических засух в затяжные дождливые периоды, но более высокая вероятность противоположного сценария – быстрого перехода от влажных явлений к сухим.

Аналогичная картина наблюдается и на западе Северной Америки, где сильные переходы от влажности к сухости происходят в среднем с частотой более 17%. Наоборот, Южная Азия и Австралия более склонны к мгновенным переходам от метеорологических засух к дождливым явлениям.

В заключении авторы подчеркивают необходимость использования нескольких независимых наборов данных наблюдений при анализе экстремальных, комбинированных засушливо-влажных периодов. Это позволит разработать более четкие рекомендации для принятия решений, связанных с климатом, особенно при планировании водопользования, а также обеспечит большую точность при моделировании будущих погодных явлений.

Смогут ли БРИКС стать платформой сотрудничества по проблемам воды?⁶

Сергей Лавров

Обладание ресурсом пресной воды, доступ к воде все более выходят в приоритеты мировой политики. Объективная данность такова, что в силу слепого случая или высшего Провидения многие ведущие страны – обладатели этого ключевого ресурса на Земле являются членами таких важных для России многосторонних объединений, как БРИКС и ШОС: входящие в первую пятерку по общим запасам Бразилия, Россия и Китай, а также Индия – в десятке стран мира по обеспеченности запасами воды. (Хотя суммарные данные в различных источниках (ориентиром может служить статистика спецучреждений ООН (ЮНЕП, ФАО) разнятся из-за отличий в методике оценки, но первенство с большим отрывом Бразилии и России не оспаривается никем, как и место Китая (четвертое-пятое) и Индии – в десятке или около того.) А еще Киргизия (ее суммарный объем запасов воды, по оценкам, 2458 км³, включая 650 км³ воды, хранящейся в ледниках, – это меньше, чем у Китая (2840 км³), но больше, чем у занимающей шестое место Колумбии (2132 км³) плюс Таджикистан (в одних только ледниках – порядка 845 км³).

Так почему же не слышен их солидарный голос при формировании глобальных подходов к вопросам пользования и распределения водных ресурсов? Почему и здесь мы отдаем инициативу странам евроатлантической группировки, хорошо поднаторевшим в искусстве запрягивать свои собственные интересы под личину заботы об «общечеловеческом благе»?

Формирование мирового рынка воды – круг избранных

Серьезные аналитики давно отмечают обострение борьбы в мире за природные ресурсы, и вода здесь – далеко не на последнем месте. Еще в 2012 году эксперты Всемирного водного совета в докладе «Новая водная политика: Стратегия 2010-2012» отмечали: «Времена свободного доступа к воде остались позади». Как показывают расчеты специалистов, к 2050 году в мире останутся всего три-четыре страны, включая Россию, не испыты-

⁶ Источник:

https://zavtra.ru/books/smozhet_li_briks_stat_platformoj_sotrudnichestva_po_problemam_vodi
Опубликовано 5.03.2024

вающие недостатка воды. Представляется, далеко не случайно в ряду ведущих, действующих повсюду в мире, в том числе в Евразии, на пространстве бывшего СССР, геоискательских структур прочно обосновались компании Канады, Австралии, Великобритании и США. Едва ли ими движут чувства альтруизма. Скорее, как в бондовском блокбастере «Квант милосердия», речь идет об обладании контроля над ресурсами – в данном случае над водой – в качестве средства управления странами и народами. Реальность страшнее кинематографического сценария: достаточно вспомнить судьбу режима Каддафи и то, что в ходе интервенции стран Запада первыми целями авиаударов стали водоводы грандиозного и невиданного по масштабам в истории проекта по доставке в прибрежные города Ливии чистой воды из расположенной под песками ливийской пустыни крупнейшей подземной линзы пресной воды. А еще ливийский лидер намеревался щедро делиться этим благом с континентальными соседями. Так что обеспеченная, самостоятельная Ливия точно бросала вызов господству Запада...

По оценкам экспертов, в ближайшей исторической перспективе запасы пресной воды, обладание ими будут таким же значимым и востребованным фактором мирового развития, как торговля энергоресурсами, в частности углеводородами. Чистая питьевая вода становится ценным товаром. Индустрия продажи бутилированной питьевой воды – одна из самых быстроразвивающихся в мире. Ежегодно продается свыше 100 млрд литров воды, в основном в пластиковой расфасовке. К 2015 году прибыль в этой отрасли достигала 1 трлн долларов в год – это 40% прибыли нефтяных компаний и больше, чем прибыль фармацевтических фирм, что позволило экспертам предполагать, что торговать водой скоро будет так же прибыльно, как торговать нефтью. И действительно, менее чем через десять лет, к 2022 году, прибыль от продажи воды удвоилась.

Более детальное знакомство с мировым рынком питьевой воды показывает предельную концентрацию транснационального капитала. В отрасли крепко обосновались корпорации стран Запада, в первую очередь Франции. Так, среди десяти корпораций, лидирующих по продажам в том числе бутилированной воды, – «Vivendi Universal» («Veolia Environment»), «Suez» («Suez Environnement»), «Saur Group», «Thames Water» (RWE), «Bechtel-United Utilities». Крупнейшие из них – «Vivendi Universal» (штаб-квартира в Париже) и «Suez Environnement» (в 2008 г. после слияния с «Gaz de France» преобразована в «GDF Suez», а в 2015 г. переименована после ребрендинга в «Engie S.A») – доставляют питьевую воду более чем 200 млн потребителей в 150 странах. В стадии активного формирования находится и международный рынок продаж небутилированной воды посредством водоналивных танкерных, трубопроводных, гидротехнических

поставок. Известны примеры прямой межгосударственной продажи воды (Турция – Израиль, Иран – Кувейт).

Российские эксперты отмечают целенаправленные попытки коллективного Запада добиться монопольного положения на водных рынках развивающихся стран и стран с переходной экономикой, использовать свое нынешнее доминирующее положение в существующих институтах глобального управления, таких как МВФ и Всемирный банк, для укрепления своего влияния и установления контроля над водохозяйственной политикой стран-членов.

В этом русле – и пропагандируемая многими международными институтами концепция «эффективности» глобальной приватизационной активности в сфере водного хозяйства, и активно продвигаемая концепция «виртуальной воды», внедрение технологий скрытой продажи воды через сельхозпродукцию (стоимость воды закладывается в себестоимость продуктов): большому числу развивающихся стран аридного климата (Африка, Ближний Восток, Центральная Азия) под предлогом «избыточного» потребления пресной воды предлагается отказаться от собственного сельского хозяйства и закупать продовольствие у развитых стран, обеспеченных водными ресурсами и развитой агроиндустрией. Формируемый международный рынок ресурсов «виртуальной воды» уже стал существенным направлением в сфере международного оборота воды. Поскольку по всем экспертным прогнозам объемы водопотребления в мире и в экономике, и для жизнеобеспечения будут только возрастать, задача разработки разумных и справедливых основ формирования глобального рынка воды будет приобретать все более актуальный и острый характер.

Обозначить свои интересы

Анализ информации по водной проблематике показывает, что с конца XX века эта сфера мировых отношений интенсивно обрастает инфраструктурой международного общения, выработки концепций и критериев поведения государств, внедрения согласованных рекомендаций. И столь же заметно, что ведущую роль в процессах координации международных усилий играют специализированные структуры и учреждения под эгидой ООН и такие влиятельные многосторонние и неправительственные организации, находящиеся под политическим и концептуально-методологическим влиянием коллективного Запада, как Всемирный водный совет (создан в 1996 г., штаб-квартира в Марселе), Глобальное водное партнерство (образовано в 1996 г., штаб-квартира в Стокгольме), Шведский международный институт по проблемам воды и т. д. Возьмем, к примеру, Международный институт управления водными ресурсами (IWMI,

штаб-квартира в Коломбо, Шри-Ланка), спонсирующий обширную программную деятельность в более чем 30 развивающихся странах и являющийся структурой НПО CGIAR (Консорциум международных центров сельскохозяйственных исследований), работающей в 89 странах мира (штаб-квартира в Монпелье, Франция). Информация с сайта IWMI выявляет следующую картину: генеральный директор Марк Смит (Канада), из 15 членов совета директоров семеро – представители западных стран, в том числе двое – от Канады, один – от Австралии, двое – от Великобритании, один – от США (не правда ли, знакомый список стран), и еще представитель Франции и профессор-аргентинец из университета Небраски (США). А вот перечень 19 из 23 наиболее значительных спонсоров собственно головной структуры с марта 2017 года: Фонд Билла и Мелинды Гейтс, Европейская комиссия, правительство Нидерландов, МИД Дании, агентства развития и госструктуры Австралии, Бельгии, Канады, Франции, ФРГ, Ирландии, Новой Зеландии, Норвегии, Швеции, Швейцарии, Японии, Южной Кореи, британское ЮКАИД, ЮСАИД, Всемирный банк. Только не говорите, что пожертвования не привязаны к определенной идеологической программе и повестке деятельности.

Ключевым рубежом в развитии международно-правового осмысления водной проблематики считается прошедшая в январе 1992 года в Дублине Международная конференция по водным ресурсам и устойчивому развитию. На конференции были приняты Руководящие принципы, которые во многом определили будущую работу международных организаций и структур. В Дублине сформулированы следующие принципиальные подходы к управлению водными ресурсами: 1) пресная вода является безграничным и уязвимым ресурсом, чрезвычайно важным для поддержания жизни; 2) освоение и рациональное использование водных ресурсов должно основываться на всеобщем участии; 3) женщины играют центральную роль в обеспечении, рациональном использовании и охране водных ресурсов; 4) вода во всех конкурирующих видах ее использования обладает экономической ценностью и должна быть признана в качестве экономического блага. Таким образом, дублинская формула предложила рассматривать пресную воду в двух аспектах: как ключевой ресурс жизнеобеспечения и как продукт, имеющий экономическую ценность.

Однако в дальнейшем упор делался на моделировании рекомендаций и норм, исходя из отношения к воде как ключевому ресурсу для выживания человечества, что позволило в итоге сделать общепризнанным положение о доступе к воде как неотъемлемом праве человека. Это, несомненно, достойное достижение. Вместе с тем в процессе нормативно-правового закрепления всеобщего права на воду возникли попытки отхода, эрозии сбалансированной формулы отношения к воде, изложенной в Дублине. Например, в преамбуле европейской водной директивы уже утверждается,

что «вода является не коммерческим продуктом, как другие, а, скорее, наследием, требующим охраны и соответствующего обращения».

Но как совместить эти благообразные рассуждения, идиллию международного закрепления всеобщего права человека на доступ к воде с очевидными фактами уничтожения водного хозяйства Ливии: ведь сознательное и безжалостное разрушение системы доставки подземных вод было по всем меркам преступление международного масштаба. И что из того, что долгие годы хлещущие потоки воды из разбитых водоводов бесцельно и буквально уходят в песок! Что-то не припомню, чтобы какая-либо из многочисленных ооновских структур или упомянутых международных НПО озаботились проблемой сбережения ливийской воды или потребовали расследования этого преступления против человечества!

Страны – члены БРИКС и ШОС практически незаметны в важнейшей области международного нормотворчества, концептуального и методологического обоснования «правильного» поведения государств в области водохозяйственной деятельности. Речь не о том, чтобы отрицать глобальные тренды, игнорировать доминирование концепций и представительства коллективного Запада на руководящих этажах разветвленной сети институтов глобального управления – сегодня это было бы сродни донкихотствующей атаке ветряных мельниц. Нужно другое – формировать собственные многосторонние механизмы общения и согласования мнений, формулировать позиции, выражающие специфику групповых интересов стран – обладателей ресурсов пресной воды в мире, вносить свой вклад в развитие международного нормотворчества в области водопользования, добиваться международно-правового оформления интересов стран – обладателей ресурсов пресной воды, укреплять свои позиции на мировом рынке воды.

Платформа сотрудничества по воде

БРИКС и ШОС могут и должны обозначить свое место в формировании разумных и справедливых правил в сфере международного оборота водных ресурсов, ответственного отношения к воде. Более того, к проявлению странами БРИКС инициативы по воде подталкивают приоритеты устойчивого развития самих этих стран: даже для сверхобеспеченной водой Бразилии, не говоря о Китае, Индии, Египте, ЮАР, Саудовской Аравии, Иране и Эфиопии, острейшим императивом является существенное улучшение доступа населения к чистой питьевой воде. Эта проблема не обошла стороной и регионы России. Остро стоит также проблема водосбережения.

В качестве первого шага можно было бы начать формировать вокруг БРИКС как своеобразного «ядра» клуб стран – обладателей ресурсов пресной воды в качестве постоянно действующей неформальной площадки по обмену опытом, информацией, практиками и согласованию политики, совместных программ и проектов по вопросам рационального использования гидроресурсов, водохозяйственной тематики в целом, включая такие направления, как обмен опытом в области управления водными ресурсами, обсуждение и сравнение эффективности инструментов водохозяйственной политики, сопоставление и сравнительный анализ законодательства, практик и мероприятий по охране и сохранению запасов пресной воды, качества воды, доступа к питьевой воде, новейшим технологиям водоочистки, водоснабжения и водосбережения. Такая платформа сотрудничества по воде, которая бы объединяла представителей научной экспертизы, государственных институтов и предпринимательского сообщества, была бы полезна в том числе для обкатки предложений и рекомендаций в области нормотворчества по проблематике воды, для выработки коллективных подходов к возникающим проблемам, расширения профессиональных контактов представителей вовлеченных в водную проблематику структур и организаций.

Общие концептуальные позиции могли бы быть изложены через разработку под эгидой БРИКС многосторонней рамочной конвенции о принципах и направлениях (framework) межгосударственного сотрудничества в водохозяйственной сфере/по проблемам воды, открытой для присоединения других государств, разделяющих принципы конвенции, прежде всего из числа наших партнеров по ШОС и близкому по духу формату БРИКС+. Опять-таки смысл не в противопоставлении чего-то сложившемуся массиву рекомендаций и установок, ставших мейнстримом международного рассмотрения водной проблематики, а в том, чтобы дополнить их коллективной позицией, отражающей законные интересы и взгляды на водную сферу прежде всего с точки зрения государств – обладателей крупных ресурсов пресной воды, вернуть в фокус международных подходов сбалансированную формулу отношения к воде, принятую в Дублинских руководящих принципах 1992 года, а именно – вода является ключевым ресурсом для выживания человечества, но одновременно также продуктом (товаром), имеющим экономическую ценность, конкретную рыночную стоимость.

Предлагаемая межрегиональная конвенция могла бы, в частности, изложить в качестве концептуальной основы выстраивания политики государств в области международного оборота воды российскую философию поиска гармонии интересов обладателей и потребителей природного ресурса (так же как Россия отстаивала ее в вопросах мирового оборота углеводородами). Ведь, по сути, гармония интересов – естественный подход,

исходя из принципов суверенного равноправия, взаимного уважения друг друга, непринятия одностороннего доминирования кого-либо. Именно такой подход исповедуют наши партнеры по БРИКС и ШОС, и не только.

Иными словами, нисколько не оспаривая обоснованность оценки воды как важнейшего природного блага, оттенить необходимость отношения к воде, как имеющей экономическую ценность, дополнить этот принцип международной фиксацией важных с точки зрения стран – обладателей пресноводных ресурсов взаимосвязанных позиций:

- вода является объектом (товаром) международного рыночного оборота, как и другие необходимые для существования/выживания человечества продукты, такие как продовольствие, источники тепла и энергии;

- страны – обладатели пресной воды имеют законные естественные права извлекать экономическую выгоду из наличия этого ресурса, как и любые другие страны, располагающие востребованным природным ресурсом: углеводородами, металлическими рудами и т. п.;

- международный хозяйственный оборот пресной воды должен базироваться на гармонии интересов обладателей и потребителей ресурса, общепринятых принципах экономической разумности и социальной ответственности.

Таким образом, конвенция могла бы закрепить принципиальный посыл, что вопросы международного оборота пресной воды следует пытаться регулировать не через ограничение суверенных прав государств-обладателей по причине «общего достояния человечества», а через выработку сбалансированных норм и правил, учитывающих в достаточной мере как интересы стран-обладателей, так и их международную ответственность (за сохранность, бережное и рациональное использование и т. д.) и право всех потребителей на справедливый доступ к воде по разумной цене.

К сожалению, проблематика сотрудничества по воде пока так и не стала приоритетом в деятельности БРИКС. В ныне действующей редакции Стратегии экономического партнерства БРИКС до 2025 года теме координации усилий по комплексу вопросов водных ресурсов посвящена всего одна строка без конкретизации и выделения отдельных самостоятельных аспектов: «развитие сотрудничества в области сохранения и рационального использования водных ресурсов». Среди более 60 многосторонних форматов в рамках БРИКС отсутствует самостоятельный профильный механизм координации по рассмотрению проблем воды. Между тем какой-то организационный формат потребуется для более плотного обсуждения различных сфер сотрудничества по воде, причем формы могут быть всевозможные: рабочая экспертная группа в межправительственном механизме БРИКС или, скажем, ассоциация водохозяйственных предприятий БРИКС и производителей оборудования и технологий водоочистки, водосбереже-

ния и т. п. С теми странами, кто проявит готовность, со временем можно было бы пойти дальше по пути кооперации и продумать приемлемую форму объединения ресурсов/активов, например путем создания межгосударственного водохозяйственного консорциума или холдинга.

Проблема пресной воды многогранна и затрагивает очень чувствительные, сущностные интересы многих государств. Есть и страновые, и региональные нюансы и специфика. И изложенные в данной статье предложения обосновывают определенную точку зрения полезности и необходимости поиска коллективных подходов к решению проблемы, отнюдь не исключая иные подходы и суждения. Во всяком случае, в связи с председательством России в БРИКС в этом году представляется своевременным обозначить данную тему в постановочном плане.

Деятельность человека нарушает круговорот пресной воды в 18 % регионов мира⁷

Международный коллектив гидрологов и климатологов всесторонне изучил круговорот пресной воды на Земле и пришел к выводу, что в 18 % регионов планеты циркуляция пресной воды между реками, прудами, озерами, прочими водоемами и другими средами была существенным образом нарушена в результате деятельности человека. Как передает НИАТ «Ховар» со ссылкой на ТАСС, об этом сообщила пресс-служба финского Университета Аалто.

«Проведенный нами анализ показывает, что сильные отклонения в характере движения воды через водоемы и почву начали происходить в последние полтора столетия значительно чаще и в большем числе регионов, чем в доиндустриальную эру. Это говорит о том, что человечество активно нарушает глобальный круговорот пресной воды», — заявил научный сотрудник Университета Аалто Вили Виркки, чьи слова приводит пресс-служба вуза.

⁷ Источник: <https://khovar.tj/rus/2024/03/deyatelnost-cheloveka-narushaet-krugovorot-presnoj-vody-v-18-regionov-mira/> Опубликовано 9.03.2024

Ученые пришли к такому выводу в ходе всестороннего анализа того, как поменялся характер движения пресной воды через почвы и водоемы во всех регионах мира в промежутке между серединой XVII века и началом текущего столетия. Этот период времени охватывает как доиндустриальную эпоху (1661-1860), так и современную эру (1861-2005), во время которой облик планеты во многих ее регионах радикально поменялся, в том числе в результате построек ГЭС, дамб и прочих гидросооружений.

Ученые исследовали влияние этих изменений на круговорот воды на Земле, для чего они подготовили детальную модель гидросферы планеты и просчитали при ее помощи то, как менялось движение потоков пресной воды в почве и водоемах с очень высоким пространственным разрешением. Для этого ученые разделили всю сушу на квадраты площадью 50 на 50 км и проследили за тем, как менялся уровень влажности почвы, объем протекающей через реки, озера и прочие водоемы воды, а также иные гидрологические параметры.

Эти расчёты показали, что различные гидрологические аномалии, в том числе засухи, потопы и прочие отклонения от типичного объема влаги в грунте или водоемах, ежемесячно и ежегодно охватывали примерно 9,4-9,8 % от общей площади суши в доиндустриальную эру. В последующие полтора столетия этот показатель фактически удвоился — сейчас подобные аномалии постоянно охватывают около 18 % водоемов и 15 % почв, что ученые в первую очередь связывают с хозяйственной деятельностью человека.

Большое число подобных регионов оказалось сосредоточено в тропических регионах Южной Америки и Африки, а также в центральных регионах США и Мексики, на юге Европы и Китая, в Индии и на Ближнем Востоке. В России эти аномалии наиболее выражены в северных регионах страны, что связано как с глобальным потеплением, так и с усилением деятельности человека в последние полвека. Понимание этого поможет человечеству лучше подготовиться к последующим переменам в круговороте пресной воды на всей Земле в целом.

2 миллиарда человек в мире подвергаются риску оседания почвы⁸

Владимир Губайловский

Ученые Горной школы Колорадо показали, что скорость забора подземных вод является главной причиной проседания почвы на всей Земле. Хотя проседание зависит от целого ряда факторов, в том числе землетрясений, осадков, состава почвы, именно забор подземной воды в густонаселенных районах является основной причиной оседания. По оценке ученых около 2 миллиардов человек проживает сегодня в районах, где почва опускается.

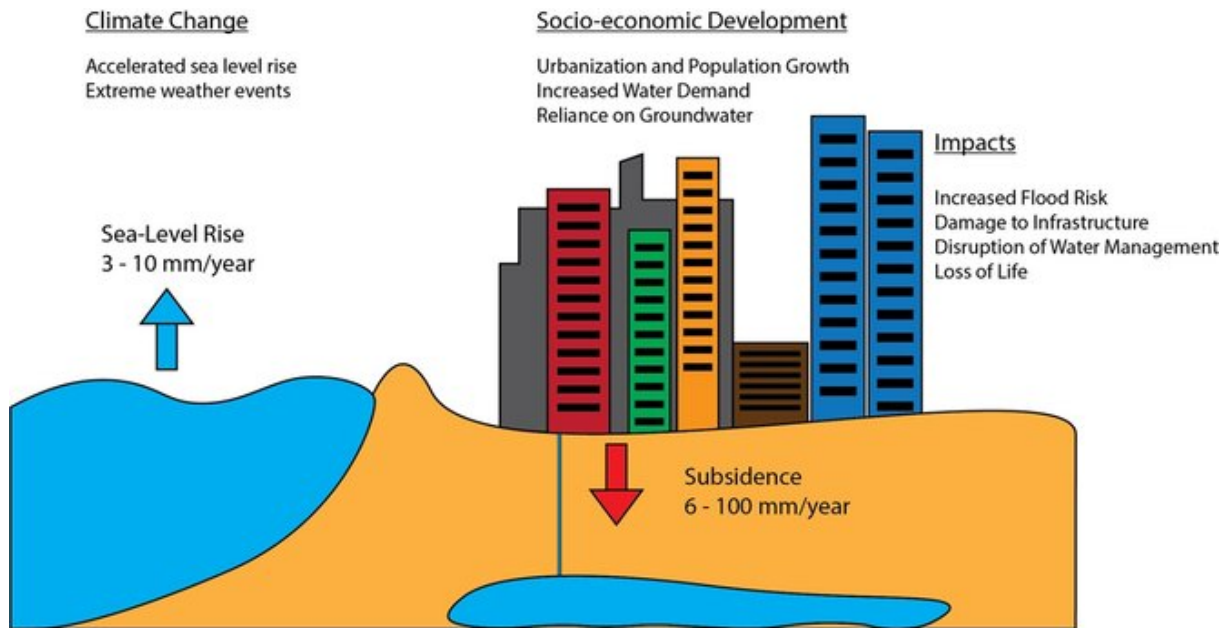
Оседание земли — это геологическая опасность, вызванная внезапным или постепенным (от нескольких лет до десятилетий) опусканием земной поверхности из-за удаления подповерхностного материала. Это может быть связано с множеством факторов, как природных (таких как землетрясения, вулканическая деятельность и уплотнение мелкозернистых рыхлых отложений), так и антропогенных (например, горные работы и забор подземных вод).

Оседание земли представляет собой серьезную проблему в городских зонах, где оно может привести к обрушению зданий и повреждению инфраструктуры, оно может стать угрозой для жизни людей.

Ключевым фактором, вызывающим проседание в густонаселенных районах, является забор грунтовых вод. При этом удаляется вода, хранящаяся в пористых подземных слоях, затем она транспортируется для использования людьми и орошения в сельском хозяйстве. Это приводит к уплотнению грунта.

В новом исследовании, проведенном учеными Горной школы Колорадо, показана значительная положительную корреляцию между скоростью забора подземных вод и проседанием почвы. Это означает, что эти управления водными ресурсами должны приложить усилия для смягчения этой геологической опасности.

⁸ Источник: <https://www.techinsider.ru/news/news-1635489-2-milliarda-chelovek-v-mire-podvergayutsya-risku-osedaniya-pochvy/> Опубликовано 12.03.2024

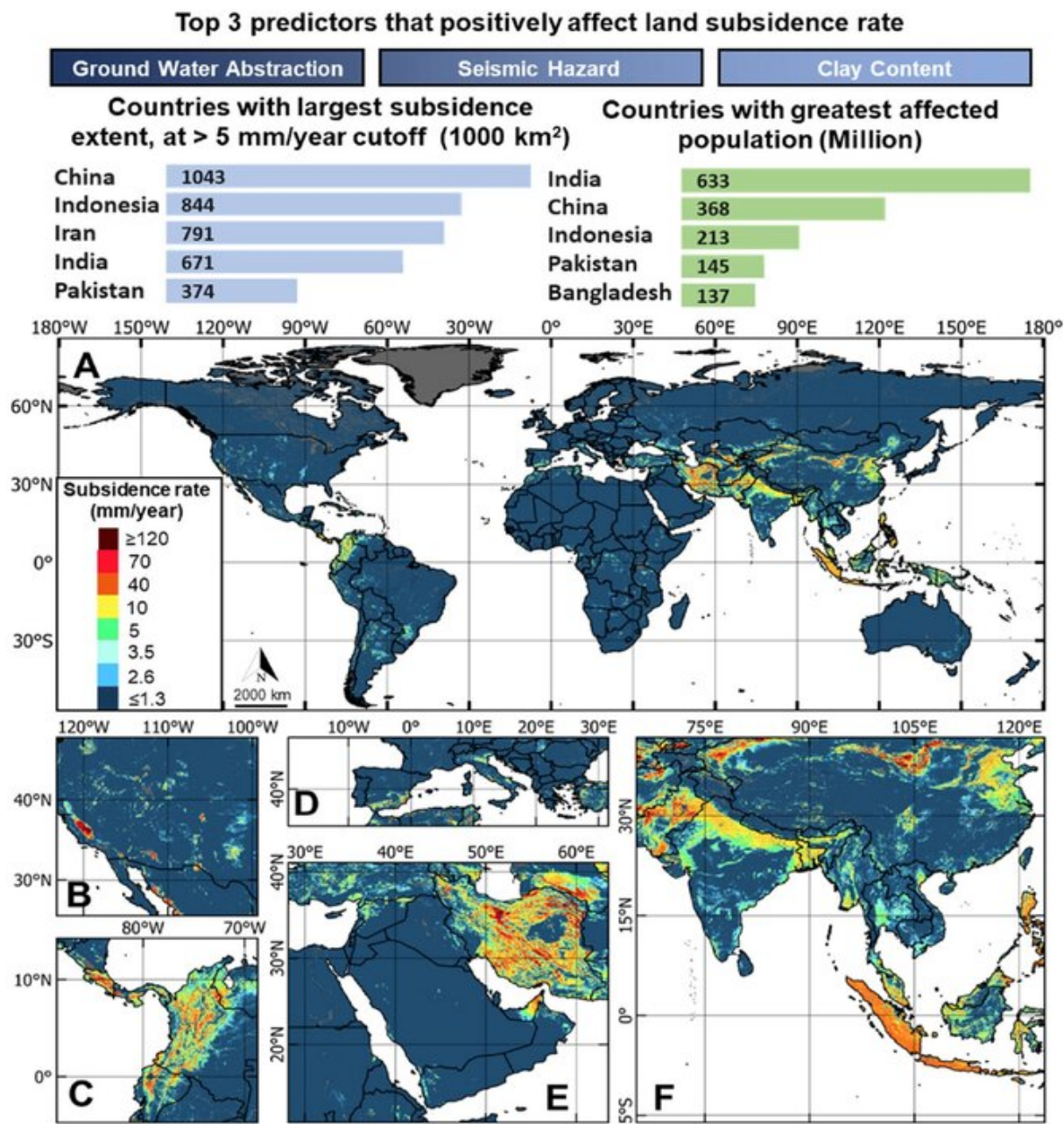


На рисунке отмечены два процесса: подъем уровня моря и забор воды. Это ведет в конечном счете к затоплению прибрежной зоны.

Ученые обратились к глубокому обучению искусственного интеллекта, чтобы предсказать масштабы оседания суши во всем мире. Подчеркивая значимость своего исследования, доктор Цимур Давиденко и доктор Пейман Тахмасеби заявили: «Оседание земель — это разрушительное явление, которое наносит ущерб инфраструктуре и водоносным горизонтам, и подвергает опасности человеческие жизни. Рост населения сыграл решающую роль в добыче ресурсов, что привело к таким масштабам проседания».

Ученые так описали свои главные выводы: «На основе наших исследований мы поняли, что в разных странах существует совсем немного локальных исследований, изучающих проседание земель, но недостаточно исследований в глобальном масштабе. Используя современные методы моделирования, мы представили первую глобальную карту темпов проседания, которую можно использовать для изменения политики управления подземными водами и смягчения последствий».

III моделирование проседания почвы



Прогноз глобального оседания суши (a) и увеличенный для Северной Америки (b), Южной Америки (c), Европы и Северной Африки (d), Ближнего Востока (e) и Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии (f).

Davydzenka et al, 2024

Исследователи использовали существующие данные исследований оседания земель и дистанционного зондирования для создания набора обучающих данных, состоящего из 46 000 сценариев оседания. Наряду с выбором из 23 климатических, географических и топографических комплек-

сов условий (включая осадки, состав почвы, толщину отложений и уклон) они использовали для обучения модели ИИ, которая смогла оценить общую площадь земли, подверженной риску проседания, и количество населения в этих зонах.

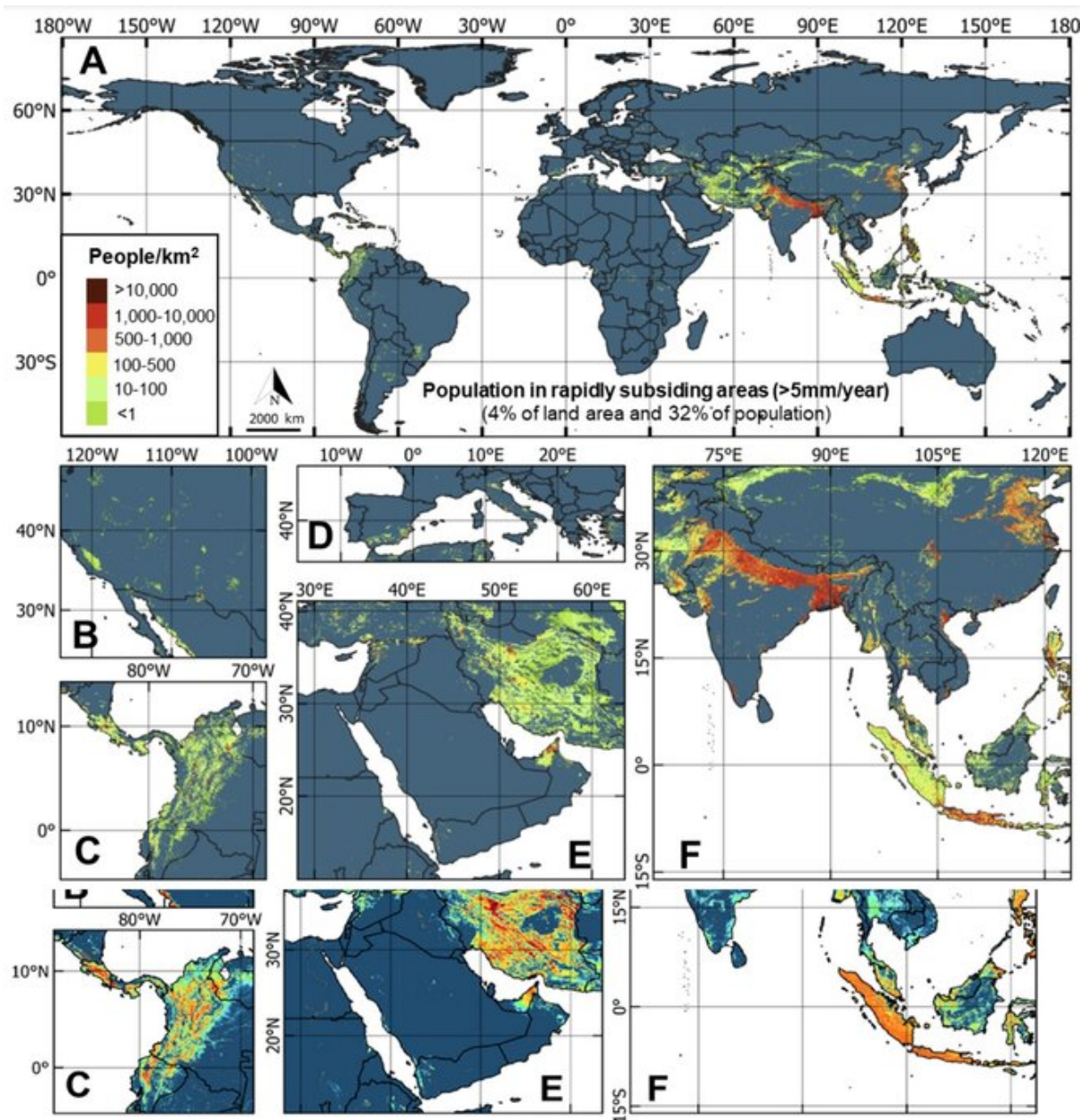
Ученые определили, что более 6,3 миллиона км² поверхности Земли (~ 5% от общей площади суши в мире) подвержены таким темпам оседания, которые считаются достаточно значительными, чтобы нанести ущерб и требуют стратегий смягчения последствий — эта скорость превышает 5 мм/год. Из 6,3 млн км² 231 тыс км² приходится на городские районы, где общая численность населения составляет около 2 миллиардов человек (25% мирового населения), расположенных в этих зонах высокого риска.

Модель ИИ определила, что забор грунтовых вод является основным показателем проседания земли. На проседание почвы также влияют землетрясения, осадки (они наоборот — пополняют подземные воды), толщина осадочных пород (более крупные образования имеют больше возможностей для уплотнения и оседания), средняя температура самых теплых месяцев (это важно для засушливых и полусушливых регионов), содержания глины в почве.

Учитывая, что забор подземных вод является основной причиной оседания ученые предлагают меры, с помощью которых зависимость населения Земли от подземных источников воды может быть смягчена: «Чтобы свести к минимуму зависимость от подземных вод, необходимо повысить эффективность использования воды населением и стимулировать сельскохозяйственные методы, которые оптимизируют потребление воды».

Ученые предлагают постепенно отказаться от добычи подземных вод, по крайней мере в густонаселенных районах: «Постепенный отказ от добычи подземных вод можно восполнить очищением сточных вод, сбором дождевой воды и управлением ливневыми водами. Однако при переходе следует также учитывать пространственные ограничения для размеров накопительных водоемов и экономическую целесообразность опреснения морской воды».

Согласно модели, Южная Азия имеет наибольшую площадь земель, находящихся под угрозой оседания (2,2% ее общей площади испытывают темпы оседания более 50 мм/год). Здесь же живет наибольшее количество людей, которые будут затронуты таким быстрым опусканием почвы — около 20 миллионов человек.



Глобальная плотность населения в районах, подверженных быстрому опусканию (>5 мм/год; a) и увеличенная для Северной Америки (b), Южной Америки (c), Европы и Северной Африки (d), Ближнего Востока (e) и Юга, Востока и Юго-Восточная Азия (f).

Davydzenka et al, 2024

Азия

Центральная Азия: Водный кризис требует незамедлительного внимания⁹

Санат Кушкумбаев

Все заинтересованные стороны должны сотрудничать, бороться с расточительством в использовании водных ресурсов и перестать игнорировать проблему Афганистана.

Будущее водных ресурсов в Центральной Азии завязано на цифрах.

И эти цифры вызывают тревогу.

Только подумайте: пять стран региона совокупно потребляют около 127 млрд. м³ воды, из которых около 80% (100 млрд.м³) ежегодно используется в сельском хозяйстве.

Однако только 50% воды, предназначенной для сельского хозяйства, используется эффективно. Это означает, что половина объема воды не доходит до полей и теряется по пути из-за неудовлетворительного состояния гидротехнических сооружений и неэффективных методов ведения сельского хозяйства.

Если коротко, то страны спускают огромное количество воды и мало что получают взамен. Именно поэтому показатель эффективности использования водных ресурсов в Центральной Азии оказался в восемь раз ниже среднемирового.

Неэффективное управление влечет за собой очевидные и реальные негативные последствия.

Из 79 млн жителей региона 22 млн не имеют доступа к безопасной питьевой воде. Таким образом, на каждые 10 жителей Центральной Азии приходится три человека, которые постоянно испытывают беспокойство по поводу того, что не смогут найти даже немного чистой воды для питья.

⁹ Источник: <https://russian.eurasianet.org/центральная-азия-водный-кризис-требует-незамедлительного-внимания> Опубликовано 16.02.2024

И эта ситуация может значительно усугубиться, если не принять соответствующие меры.

По оценкам Всемирного банка, к 2050 г. население региона может вырасти до 90-110 млн человек. Продолжающаяся урбанизация, изменение климата, засухи и потребность в увеличении производства продуктов питания только увеличат нагрузку на и без того скудные водные ресурсы.

Необходимо немедленно перейти к рациональному использованию общих водных ресурсов на устойчивой, равноправной и совместной основе.

В 2024 году Казахстан стал председателем Международного фонда спасения Арала (МФСА). Он будет выполнять эту функцию в течение трех лет.

Для того чтобы от МФСА была польза, ему нужно дать толчок. Как справедливо отмечают наблюдатели, Аральское море практически перестало существовать как море, а Международному фонду спасения Арала не хватает средств. Казахские чиновники утверждают, что намерены придать новый импульс работе этого органа.

Это могло бы дать столь необходимую возможность начать предпринять решительные шаги.

Для начала нам следует создать Центральноазиатский водно-энергетический консорциум с равным участием всех государств региона. Эта идея обсуждается уже давно и нашла поддержку, в частности, у USAID. Консорциум должен осуществлять свою деятельность в соответствии с международным договором и быть открытым для вхождения внерегиональных участников, международных организаций и финансовых институтов.

Главное ожидание от этого объединения – достижение баланса между интересами так называемых «верхних» и «нижних» стран (т.е. находящихся вверх или вниз по течению крупнейших рек ЦА).

«Верхние» государства, а именно Кыргызстан и Таджикистан (горные страны, в которых в основном берут начало крупные реки нашего региона), хотят построить крупные гидроэлектростанции. Это потребует возведения высоких плотин и огромных водохранилищ.

Более того, политики и эксперты этих стран призывают классифицировать воду трансграничных рек как товар. Это означает взимание платы за водопользование «нижними» государствами – Узбекистаном, Туркменистаном и Казахстаном, которые гораздо лучше обеспечены другими природными ресурсами, такими как нефть, газ и даже уран.

Эта патовая ситуация привела к длящимся десятилетия спорам, зачастую безрезультатным. Необходимо перестать спорить и начать договариваться.

Кроме того, не стоит забывать об Афганистане. Нужно перестать делать вид, что эта страна не играет колоссальной роли. Она пользуется теми же водными ресурсами, что и центральноазиатские страны, поэтому ее необходимо вовлечь в эти переговоры.

Если этого не сделать, то могут возникнуть серьезные риски.

В 2022 г. правительство талибов приступило к реализации важного ирригационного проекта – к строительству канала «Кош-Тепа». Канал протянется на 285 километров от провинции Балх до провинции Фарьяб. Ожидается, что работы по его строительству будут завершены к 2028 г.

По окончании проекта «Кош-Тепа» сможет отводить до 20 % воды из Амударьи. Это может привести к росту напряженности в отношениях между странами Центральной Азии и Афганистаном.

Между Афганистаном и пятью центральноазиатскими странами могут существовать идеологические и политические разногласия, но практическое участие Кабула в процессах управления водными ресурсами является обязательным условием устойчивого управления всем бассейном.

И последнее. Настало время начать применять эффективные методы использования воды.

Это дорого, но мы от этого только выиграем. Эффективное водопользование означает повышение ее доступности для всех жителей региона, меньшее загрязнение окружающей среды, более высокую производительность, что, в свою очередь, означает возможность заработать больше денег. Власти всех стран региона должны поощрять внедрение современных технологий, цифровизацию и стимулировать «зеленые» инвестиции в водный сектор.

И вновь приходится обращаться к цифрам, чтобы продемонстрировать, насколько высоки ставки.

Глобальная комиссия по адаптации выявила прямую зависимость между политикой в области водных ресурсов и экономическими показателями. По ее прогнозам, если страны Центральной Азии не решат проблему водных ресурсов к 2050 г., это может привести к значительному снижению ВВП – на 7-12 %.

А это может обернуться катастрофой.

Афганистан все еще богат водой¹⁰

Где есть вода, там есть жизнь. После кислорода вода является вторым по важности элементом, необходимым для выживания людей, животных и растений. Вода имеет огромное значение для всех живых существ, поскольку наибольший процент организма живых существ состоит из воды.

Афганистан – уникальная страна среди азиатских стран с позиции водообеспеченности, поскольку его территория высокогорная. Самые высокие вершины Памира, Гиндукуша, Баба, Сафид-Кох, Сиах-Кох и Спин-Гар легко поглощают воду и влагу из проходящих облаков в виде дождя, снега и росы.

В силу своего географического расположения, реки берут начало в Афганистане и несут свои воды в другие страны региона, но не получают воду из других стран. Несмотря на изменение климата, страна по-прежнему богата водными ресурсами, в основном благодаря заснеженному высокогорью.

К сожалению, Афганистан до сих пор не использовал подобные свои преимущества, и его бурные реки ежегодно уничтожают тысячи акров сельскохозяйственных полей по своим берегам.

С приходом к власти Исламского Эмирата были предприняты усилия по контролю и управлению рекой Амударья, и есть надежда, что подобная работа будет проводиться и в бассейнах других рек страны. Если страна сможет контролировать свою воду и использовать ее для развития сельского хозяйства, это будет означать, что мы также обеспечим продовольствием страны региона.

К счастью, по инициативе Исламского Эмирата работы по строительству канала Куш-Тепа укрепили надежды народа на светлое будущее и экономическое развитие страны. С завершением строительства канала будут орошаться сотни тысяч гектаров полей, что может превратить Афганистан в самодостаточную страну в плане сельскохозяйственной продукции.

Стоит отметить, что в стране не было построено ни одного подобного канала, и ни одно из предыдущих правительств не уделяло внимания строительству такого большого канала, за исключением Исламского Эмирата.

¹⁰ Источник: Afghanistan has still rich water resources / <https://thekabultimes.com/afghanistan-has-still-rich-water-resources/> Опубликовано 31.01.2024

Исходя из гидрологической и морфологической систем, Афганистан можно разделить на пять основных речных бассейнов: Кабул, Амударья, Герируд, Гильменд и Мургаб. В каждой зоне десятки больших и малых рек сливаются и образуют большой речной бассейн, а вокруг каждого из этих речных бассейнов расположены миллионы гектаров плодородных земель.

При правильном управлении водными ресурсами и сельскохозяйственными угодьями Афганистан, несомненно, превратится в мировую житницу.

Помимо вышеперечисленных речных бассейнов, есть и другие реки, воды которых текут в соседние страны. Например, в Хосте и Пактике есть несколько малых и больших рек, воды которых текут в Пакистан. Для экономического развития Афганистана необходимо контролировать и управлять водой в бассейнах рек страны. Необходимо построить несколько малых и больших плотин до того, как воды достигают больших рек, чтобы страна могла полностью использовать свою воду.

Водная безопасность для зеленого роста Китая¹¹

Асит Бисвас, Сесиллия Тортахата, Чжао Чаньсен

На протяжении всей истории Китая вода оказывала сильнейшее влияние на его правителей и политиков. Почти половина бедствий в древнем Китае была вызвана водой, а расцвет и падение династий часто были связаны с водообеспеченностью и защитой от наводнений. В результате продолжительных засух были свергнуты, по меньшей мере, шесть основных династий, правивших Китаем. А столица древнего Китая дважды переносилась из-за серьезного дефицита воды.

В наше время катастрофические последствия мегазасух значительно усилились в связи с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, ис-

¹¹ Источник: Asit K. Biswas, Cecilia Tortajada and Zhao Changsen. Water security crucial for a beautiful and green China / <https://www.chinadaily.com.cn/a/202401/13/WS65a1db44a3105f21a507c11d.html> Опубликовано 13.01.2024

тощением источников воды и необходимостью обеспечивать питьевой водой огромные населенные пункты.

Эффективное управление необходимо для страны с ограниченными водными ресурсами

В Китае проживает почти 21% населения планеты, но на его долю приходится всего 6% мировых запасов пресной воды, а обеспеченность водой на душу населения в Китае составляет около 25% от среднемирового уровня. Поэтому, чтобы обеспечить долгосрочную водную безопасность, китайские методы и процессы управления водными ресурсами должны быть одними из лучших в мире.

Китай имеет богатую историю освоения водных ресурсов. К примеру, три из впечатляющих ирригационных проектов, реализованных до начала нашей эры, до сих пор функционируют. Канал Чжэньгуо в провинции Шэньси, построенный более 2,5 тыс. лет назад, превратил 40 тыс. га изначально бесплодных земель Гуаньчжун в плодородные. Ирригационная система Дуцзяньянь была построена примерно в 256 г. до н. э. и до сих пор орошает более 750 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Канал Линьцуй в Гуйлине (Гуанси-Чжуанский автономный район), построенный около 214 г. до нашей эры, сегодня является неотъемлемой частью социально-экономической жизни этого живописного города.

Неэффективное управление водными ресурсами может представлять собой экзистенциальную угрозу для любой страны, поскольку социально-экономическое развитие страны зависит от водообеспеченности и защиты от наводнений. Фактически, высшее руководство Китая говорит о воде и связанных с ней проблемах чаще, чем все остальные президенты и премьер-министры стран ОЭСР вместе взятые.

В отличие от угля, нефти и природного газа, вода – возобновляемый ресурс. Это означает, что использованную воду можно собирать и должным образом очищать, а затем использовать повторно. При правильной политике этот замкнутый круг может продолжаться бесконечно.

Методы управления водными ресурсами и экономически эффективные технологии уже несколько десятилетий делают возможным повторное использование воды. Например, Виндхук, столица Намибии, уже более 50 лет собирает, обрабатывает и очищает все свои сточные воды, а затем предоставляет их в качестве питьевой воды без каких-либо негативных последствий для здоровья людей.

Будучи страной с ограниченными водными ресурсами, но гораздо более богатой и технологически развитой, чем Намибия, Китай может пе-

рентать аналогичные методы циркулярной экономики, по крайней мере, для использования воды в промышленности. Китай, как и большинство других стран, в основном применял решения, ориентированные на водообеспеченность, чтобы обеспечить доступ к воде в тех случаях, когда городам или селам требовались дополнительные объемы воды. В последние десятилетия, по мере роста требований страны на воду, они обеспечиваются за счет широкого применения крупномасштабных межбассейновых перебросок, в том числе грандиозного проекта переброски воды с юга на север.

Однако в ближайшем будущем Китаю, возможно, придется начать управлять требованиями на воду, чтобы сократить относительно высокое потребление воды домохозяйствами, промышленным и сельскохозяйственным секторами. И хотя с 2005 г. в сельском хозяйстве сокращается удельное потребление воды, в промышленном и бытовом секторах аналогичный прогресс идет медленно.

В Китае уровень потребления воды на душу населения высокий. Несмотря на постепенное повышение тарифов на воду с начала 1990-х годов, они все еще ниже уровня возмещения затрат и ниже, чем во многих развивающихся странах. Если цены на воду не будут постепенно повышаться до уровня дефицита, потребление воды на душу населения будет оставаться высоким, а китайский народ не примет этику водосбережения.

Повышение цен позволит сократить потребление воды на душу населения в два раза, не мешая при этом человеку вести здоровый и продуктивный образ жизни. Разумеется, повышение тарифов должно сопровождаться целевыми субсидиями для бедных.

Общее качество воды ухудшается

ВВП на душу населения в Китае вырос просто феноменально: с 318 долл. в 1990 г. до более чем 12 700 долл. в 2022 г. Постоянно растущий уровень жизни означает, что рацион питания китайцев радикально изменился: в 1990 г. он состоял преимущественно из зерновых культур, а сегодня в нем много животного белка. Такое изменение рациона значительно увеличило потребление воды для производства белковой пищи и сильно повлияло на качество воды.

На самом деле, общее качество воды в Китае ухудшается, в том числе, из-за массового увеличения отходов животноводства, особенно потому, что даже в высокоразвитых странах трудно утилизировать отходы животноводства экологически безопасным способом.

Экономическое и промышленное развитие Китая за последние четыре десятилетия не имеет аналогов в истории. Но до недавнего времени

страна не могла должным образом управлять своими промышленными сточными водами, как их объемом, так и качеством. При этом в большинстве стран, включая Китай, промышленное водопользование в процентном отношении к общему объему используемой воды неуклонно растет.

Напротив, водопользование в сельском хозяйстве сокращается. Это означает, что объем промышленных сточных вод постепенно увеличивается, а значит, растет и загрязнение воды. Чтобы решить эту проблему, власти должны лучше управлять отведением и очисткой промышленных сточных вод.

В этой связи План действий по предотвращению и контролю загрязнения воды, который китайское правительство обнародовало в 2015 г., ознаменовал начало новой эры надлежащего управления промышленными сточными водами, поскольку в соответствии с этим планом под контролем Министерства экологии и охраны окружающей среды все промышленные сточные воды должны были проходить очистку и проверку на соответствие стандартам безопасности, прежде чем быть сброшенными в реки и каналы.

Основные проблемы водной безопасности

Китай сталкивается с тремя большими проблемами обеспечения долгосрочной водной безопасности. Как снизить растущие потребности домохозяйств, промышленного и сельскохозяйственного секторов? Как решить проблемы, связанные с экстремальными гидрометеорологическими явлениями, такими как сильные наводнения, продолжительные засухи, очень высокие и очень низкие температуры в ближайшие десятилетия? Как реагировать на такие роковые события, как пандемия COVID-19, российско-украинский и израильско-палестинский конфликты, которые могут оказать огромное влияние на водообеспеченность, продовольственное обеспечение и энергообеспеченность страны?

Изменение климата в глобальном масштабе создало одну из самых больших неопределенностей для управления водными ресурсами. Еще три-четыре года назад климатологи и специалисты по управлению водными ресурсами сильно недооценивали масштабы, частоту, продолжительность и сроки наступления экстремальных гидрометеорологических явлений.

В наши дни экстремальные погодные явления становятся все более распространенными. Сильные засухи и наводнения, а также рекордно высокие температуры, обрушившиеся на разные районы Китая за последние три года, происходят гораздо раньше, чем ожидалось. Экстремально высокие и низкие температуры могут снизить или нарушить сельскохозяй-

ственное производство, а также увеличить потребление электроэнергии. Такие явления также будут иметь серьезные последствия для управления водными ресурсами, а масштабы и степень изменения климата в будущем в настоящее время в основном неизвестны и непредсказуемы.

Положительным моментом является то, что теперь можно надежно прогнозировать осадки на семь дней вперед. Благодаря превосходной водохозяйственной инфраструктуре Китая и хорошим гидрометеорологическим наблюдениям теперь можно прогнозировать проливные дожди на шесть-семь дней вперед. Таким образом, до начала сильных ливней можно срабатывать водохранилища, чтобы предотвратить сильные наводнения.

При грамотном планировании и управлении воздействия наводнений, случающихся раз в 100 лет, теперь можно значительно уменьшить, хотя для этого потребуются повсеместное использование датчиков, робототехники, искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных, а также спутников для получения снимков с труднодоступных территорий.

В будущем Китай должен повысить квалификацию специалистов и руководящих лиц во всех крупных речных бассейнах, чтобы лучше управлять миллионами точек данных, которые необходимо немедленно анализировать и принимать меры.

Однако длительные засухи – это совсем другая проблема. К сожалению, при нынешнем уровне наших знаний предсказать засуху с какой-либо степенью уверенности невозможно. И вряд ли произойдет серьезный прорыв в прогнозировании засухи не ранее 2035 г.

Обеспечение водной безопасности в будущем будет сложной задачей для всех стран, включая Китай. Тем не менее с 2005 г. Китай добился значительного прогресса в улучшении управления водными ресурсами. И можно полагать, что он будет и дальше добиваться успехов в этой области. Таким образом, есть все основания для осторожного оптимизма в отношении водного будущего Китая.

Индия, Пакистан и политика в отношении вод Инда¹²

Мухаммад Имран Мехсуд из Института Миттала, стипендиат программы Саеда Бабара Али, приехал в Кембридж из Хазарского университета в Мансехре, Пакистан, где он работает доцентом кафедры международных отношений. Он является экспертом по трансграничной гидрополитике Южной Азии, и его исследовательский проект в Институте Миттала изучает эффективность Договора о водах Инда от 1960 г. в урегулировании вопросов в отношении современных трансграничных водных ресурсов между Индией и Пакистаном. Мы поговорили с Имраном о его исследованиях и планах на время учебы в Гарварде.

Институт Миттала: Добро пожаловать, Имран! Что привлекло вас к изучению водных отношений между Индией и Пакистаном, и что особенно привлекает вас в отношении вод Инда?

Мухаммад Имран Мехсуд: спасибо, что пригласили меня на это интервью. Мое участие в урегулировании споров в отношении водных ресурсов между Индией и Пакистаном началось в 2010 г., когда я получал степень магистра философии в университете Каид-и-Азам в Исламабаде. Моя диссертация под названием «Гидрополитика в Южной Азии: исследование разногласий по совместному использованию водных ресурсов бассейна реки Инд между Индией и Пакистаном» была посвящена сложной динамике трансграничных водных ресурсов в регионе, где история развития конфликтов обострилась в результате недавних климатических изменений. Признавая решающую роль воды в аграрной экономике Индии и Пакистана, а также подверженность бассейна Инда климатическим и демографическим изменениям, я осознал растущую значимость споров из-за воды между двумя государствами.

Продолжая эту траекторию, моя докторская диссертация «Договор о водах Инда: стремление Пакистана к водной безопасности» исследовала роль договора в решении этих проблем. Река Инд, помимо своего экономического значения, переплетена с региональной историей, литературой и культурой. В частности, для Пакистана, Инд является краеугольным камнем как для его аграрной экономики, так и национальной идентичности. К сожалению, воздействие изменения климата на гималайские ледники ста-

¹² Источник: LMSAI Fellow Muhammad Imran Mehsud on the Politics of the Indus River / <https://mittalsouthasiainstitute.harvard.edu/2024/02/muhammad-imran-mehsud/> Опубликовано 20.02.2024

вит под угрозу не только жизнеспособность реки, но и средства к существованию миллионов людей, зависящих от нее.

Институт Миттала: не могли бы вы рассказать о договоре от 1960 г. и о том, как он повлиял на права на воду и обязательства каждой страны?

Мухаммад Имран Мехсуд: Раздел Индийского субконтинента ушедшими британцами, оставил сложное наследие, в том числе начало спора в отношении водных ресурсов между Индией и Пакистаном. Оба государства первоначально стремились разрешить этот спор посредством двусторонних переговоров, но окончательное соглашение не было достигнуто до тех пор, пока в 1951 г. не вмешался Всемирный банк. Вмешательство Всемирного банка положило начало серии переговоров в течение девяти лет, кульминацией которых стало подписание Договора о водах Инда: (IWT) в 1960 г. между Индией и Пакистаном, причем Всемирный банк также подписал договор по некоторым конкретным пунктам.

Успех этих переговоров часто объясняется различными факторами, такими как уступчивая политика премьер-министра Индии Джавахарлала Неру, прагматичное руководство тогдашнего президента Пакистана генерала Аюб Хана, а также потребность в воде и финансах для развития сельского хозяйства в обоих государствах. Однако мое исследование подчеркивает, что значительную роль сыграли меняющаяся геополитическая динамика холодной войны в Южной Азии, особенно после принятия коммунизма Китаем. Запад, особенно Соединенные Штаты, стремились не допустить перерастания кашмирского спора, который неразрывно связан с индским спором в отношении вод Инда из-за стратегического течения рек через регион, в более крупный конфликт, напоминающий Корейскую войну, тем самым стремясь уменьшить любую возможность для советского вмешательства в регион.

Договор о водах Инда определил права на шесть рек бассейна Инда, распределив водные ресурсы следующим образом: три восточные реки Индии и три западные реки Пакистану, причем последние забирают 80% речного стока бассейна. Договор успешно разрешил исторический спор о трансграничных водах. Тем не менее, он также предоставил Индии ограниченные права на западные реки, впадающие в низовья Пакистана, права, которые не были частью первоначальных обсуждений, отраженных в предложении Всемирного банка 1954 г. Политическая нестабильность в Пакистане с его частой сменой руководства привела к тому, что государство не смогло подписать первоначальное предложение Всемирного банка. Когда к власти пришел генерал Айюб Хан, поспешность его администрации привела к заключению соглашения, которое привело к включению этих индийских прав в договор о водах Инда. Эти ограниченные права Ин-

дии служат основным источником разногласий в продолжающихся спорах в отношении водных ресурсов бассейна реки Инд между Индией и Пакистаном.

Институт Миттала: как за эти годы изменились отношения между странами в отношении воды?

Мухаммад Имран Мехсуд: Договор о водах Инда соблюдался эффективно в течение первых 40 лет, успешно регулируя водные отношения между двумя прибрежными государствами и заслуживая одобрение множества ученых-гидрополитиков. Однако развивающиеся климатические, гидрографические и демографические проблемы отразились на устойчивости договора. После того как Индия начала использовать свои права в отношении западных рек для удовлетворения потребностей своего растущего населения, стороны Договора начали сталкиваться с трудностями. Планы Индии и последующее строительство многочисленных гидроэнергетических проектов на этих реках заставили Пакистан опасаться за свою гидрологическую и стратегическую безопасность в нижнем течении, что побудило его неоднократно обвинять реализацию проектов в нарушении договора. Обвинения Пакистана рассматривались с помощью различных механизмов урегулирования споров, предусмотренных в договоре. Однако в последнее время конфликт между Индией и Пакистаном из-за водных ресурсов усложнился, поскольку каждое государство стало использовать различные механизмы в урегулировании споров, предусмотренными в договоре, отстаивая тот метод, который, как им казалось, выгоден их соответствующим позициям.

Институт Миттала: Какой у вас исследовательский проект, который вы намерены изучить, находясь здесь?

Мухаммад Имран Мехсуд: в институте Миттала мои исследования посвящены изучению эффективности Договора о водах Инда в управлении вопросами трансграничных вод между Индией и Пакистаном. Данный договор включает в себя два механизма разрешения споров: участие нейтрального эксперта (НЭ) и арбитражного суда (АС). Механизм НЭ был впервые задействован, когда Пакистан выдвинул возражения против строительства Индией гидроэлектростанции Баглихар на одной из западных рек, при этом решение НЭ в 2007 г. было принято в пользу Индии. И наоборот, АС был впервые задействован, когда Пакистан возражал против гидроэнергетического проекта Кишанганга на другой западной реке, в результате чего в 2013 г. было вынесено решение, который в значительной степени благоприятствовал Пакистану.

В последнее время, после возражений Пакистана против индийского гидроэнергетического проекта Ратле и вопросов относительно соблюдения Индией проекта Кишанганга, Пакистан отдает предпочтение механизму

АС, в то время как Индия продолжает выступать за процесс НЭ. Беспрецедентный шаг Всемирного банка, заключающийся в одновременном использовании обоих механизмов, создает новые сложности и подвергает проверке надежность Договора о водах Инда. Поэтому мое исследование направлено на изучение этих возникающих проблем, в частности того, как Договор противостоит различным предпочтениям в механизмах разрешения споров, на фоне последних изменений в динамике споров между двумя государствами из-за вод Инда.

Институт Миттала: Вы выросли в Вазиристане на пакистано-афганской границе и сейчас учитесь в Гарварде. Можете ли вы описать свой путь в науку?

Мухаммад Имран Мехсуд: мой путь в науку начался в государственных школах Вазиристана – места, отличающегося своим периферийным, традиционным характером и крайне низким уровнем грамотности. В нашей школе была всего одна комната, которую учителя перепрофилировали под учительскую. Поэтому мы проводили занятия на открытом воздухе, сидя на земле под кедровыми, оливковыми или чинаровыми деревьями – вне класса. Таким образом, у нас был «класс», по сути, но не «комната» по форме. Никто из моих одноклассников не продолжил образование за пределами нашей скромной школы. Однако я воспользовался возможностью учиться в более авторитетной школе за пределами Вазиристана и в итоге поступил в один из лучших университетов Пакистана. Оттуда я получил возможность учиться в Кембриджском университете в рамках шестимесячной докторской стипендии, что привело к моей нынешней работе в качестве постдокторанта в Гарварде.

Я обнаружил, что университеты развитых стран мира предлагают массу возможностей для учебы, исследований и других видов научной деятельности. Основная проблема для студентов и исследователей из таких регионов, как мой, заключается в нашем восприятии: есть широко распространенное мнение, что такие возможности нам недоступны, и это удерживает нас от попыток воспользоваться ими. Именно этот образ мышления часто сдерживает нас от принятия новых возможностей и исследованию путей, которые могут привести к академическому и профессиональному росту.

Институт Миттала: не могли бы вы немного рассказать о своем предстоящем романе, основанном на «невыученных» уроках детства?

Мухаммад Имран Мехсуд: Вдохновением для моего романа послужили детские воспоминания о последних этапах советско-афганской войны. Когда я был пятилетним ребенком в Вазиристане, мы с двоюродным братом убивали только красных муравьев, приравнивая их к русским коммунистам, а черных щадили. Спустя десятилетия, когда я работал над док-

торской диссертацией в Кембридже, перспектива жить с русским соседом по комнате вызвала у меня неприятные чувства, побудившие меня проследить за моими предубеждениями ранних лет. Я осознал, что эти предубеждения, сформированные в детстве, сохраняются на подсознательном уровне. Это осознание легло в основу моего романа, в котором исследуется глубокое воздействие идеологических установок в детстве и сложный процесс их преодоления. С академической точки зрения, я рассматриваю это преодоление как важную часть собственного перевоспитания, снимая слои политического воспитания в раннем возрасте, чтобы принять более осознанное мировоззрение. В некотором смысле мой путь в науку был стремлением сначала осознать эти ранние политические уроки, а затем разрушить их и заменить идеями, полученными благодаря высшему образованию.

Институт Миттала: что вас удивило в Гарварде (или Кембридже) на сегодня? Что вам больше всего нравится делать во время пребывания в США?

Мухаммад Имран Мехсуд: Гарвард, известный тем, что в нем учатся самые лучшие умы мира, безусловно, может удивить. Тем не менее, я думаю, что в длинной череде сюрпризов, с которыми я столкнулся, самое значительное интеллектуальное осмысление, которое произошло во время учебы в университете Куайд-и-Азама в Исламабаде. Именно там я начал подвергать сомнению свой прежний опыт и политические установки, во многом благодаря преподавателям, среди которых было много докторов наук из таких уважаемых институтов, как Гарвард и Массачусетский технологический институт. В отношении кросс-культурных моментов возникших в Кембридже, Великобритании, то я столкнулся с определенным опытом. То, что меня приняли в Гарвард в качестве постдокторанта, учитывая мое скромное академическое образование, тоже было довольно неожиданно. Поскольку сейчас я еще только начинаю осваиваться, я ожидаю приятных событий в Гарварде и Кембридже. Сейчас, находясь в Гарварде, я планирую участвовать в различных мастер-классах, лекциях, семинарах и конференциях, а также завершить свой исследовательский проект. Я также хочу найти издателя для своего романа.

Европа

Повторное использование очищенной воды: решение проблемы дефицита воды в Испании¹³

Лаура Зарза

Проблема засухи в Каталонии и Андалусии не единичное явление, а все более частая и суровая реальность в Испании в связи с изменением климата. Страна, характеризующаяся средиземноморским климатом, сталкивается с продолжительными периодами малого количества осадков, что напрямую воздействует на водобеспеченность людей, сельское хозяйство и промышленность.

В этом контексте и с разрешением опреснения воды, повторное использование воды становится стратегическим решением в этой проблеме, предлагая возможность вернуть очищенные сточные воды в водный цикл.

Повторное использование воды в Испании

Испания является второй страной в Европейском Союзе, которая повторно использует наибольший объем воды, позиционируя себя как одного из лидеров по внедрению технологий повторного использования воды, особенно в области очистки и рекультивации сточных вод. Нормативно-правовая база Испании, изначально созданная Королевским указом 1620/2007, который устанавливает правовой режим повторного использования воды, позволила Испании занять передовую позицию в этой области и создала прочную основу для развития инфраструктуры и технологий повторного использования воды.

Кроме того, следуя европейским рекомендациям, согласно которым повторное использование воды имеет решающее значение для обеспечения дополнительного источника безопасной воды, а также для снижения воз-

¹³ Источник: Laura F. Zarza. Reclaimed water reuse: dealing with water scarcity in Spain / <https://smartwatermagazine.com/news/smart-water-magazine/reclaimed-water-reuse-dealing-water-scarcity-spain> Опубликовано 20.0.2.2024

действия изменения климата, на национальном уровне в Испании действует стратегия циркулярной экономики (ЕЕЕС). Это включает в себя направление деятельности, ориентированное на повторное использование и очистку воды с целью «содействия эффективному использованию водных ресурсов, которые позволят сочетать защиту качества и количества водных объектов с их устойчивым и инновационным использованием». В Испании насчитывается более 2 000 водоочистных сооружений, и, согласно данным XVII Национального исследования питьевого водоснабжения и санитарии в Испании 2022 г., проведенного «АЕАС-АГА», в Испании было повторно использовано 343 гм³ очищенной и регенерированной воды, что подтверждает стабильную тенденцию роста в последние годы: лидируют Мурсия, Валенсия и Андалусия, за ними следуют Балеарские острова, Каталония, Мадрид и Канарские острова.

Также стоит отметить Национальный план по очистке сточных вод, санитарии, эффективности, экономии и повторному использованию воды (План DSEAR), в котором одна из целей управления направлена на поощрение повторного использования сточных вод. Эта нормативно-правовая база подкреплена местной и региональной политикой, которая продвигает практику циркулярной экономики, уделяя особое внимание очистке городских сточных вод и повторному использованию воды в качестве ключевой стратегии обеспечения устойчивости водных ресурсов.

В совокупности такой подход не только снижает нагрузку на природные водные ресурсы, но и способствует более рациональному использованию воды.

Примеры очищенных сточных вод в Испании

Использование очищенных сточных вод в качестве нетрадиционного ресурса является очень важным для некоторых районов Испании. Благодаря развитой инфраструктуре и нормам, способствующим развитию циркулярной экономики, в стране разработаны проекты, позволяющие очищать воду для последующего использования в различных секторах.

Таким образом, очищенные сточные воды в Испании широко используются в сельском хозяйстве (61,9%), где они представляют собой жизненно важный источник для орошения в засушливых и полузасушливых районах. Они также используются для орошения парков, садов и зон отдыха (18 %), в промышленных процессах (17,4 %), для очистки канализации и/или уборки улиц (2 %) и для пополнения водоносных горизонтов (0,8 %), способствуя экологической устойчивости и экономии питьевой воды.

Эти способы использования демонстрируют универсальность очищенных сточных вод и их важность в комплексном управлении водными ресурсами, так что повторное использование воды не только снижает нагрузку на природные водные ресурсы, но и обеспечивает экологические, экономические и социальные преимущества. В этом случае технология играет решающую роль в процессе повторного использования воды, используя передовые системы очистки, такие как обратный осмос, ультрафильтрация и современная дезинфекция, чтобы гарантировать качество повторно используемой воды и ее предназначение для различных применений.

В последние годы в Испании наблюдается значительное увеличение объема очищенных сточных вод благодаря инновационным проектам и постоянному совершенствованию технологий очистки. Одним из наиболее ярких примеров является интегрированная система управления водными ресурсами «ESAMUR» в регионе Мурсия, которая стала пионером в использовании очищенных сточных вод для нужд сельского хозяйства, внося значительный вклад в местную экономику и экологическую устойчивость, снижая нагрузку на существующие водные ресурсы.

В промышленной сфере выделяется история успеха компании «Sacyr Agua», которая занималась проектированием и строительством станции очистки промышленных сточных вод для «Grupo Alacant», чьи технологические процессы гарантируют постоянное качество воды для ее повторного использования.

На островах, компания «EMALSA» занимается повторным использованием воды с острова Гран-Канария, уделяя особое внимание орошению зеленых насаждений и местных культур, где очищенная сточная вода рассматривается как жизнеспособный и оптимальный ресурс. Кроме того, компания «Tedagua» реализует важный проект повторного использования городской воды для сельскохозяйственных и городских нужд на Балеарских островах, на водоочистой станции Пальма II (Palma II WWTP).

Можно привести пример канала Исабель II в Мадриде, который в марте 2023 г. превысил 17 млн м³ повторно используемой воды в регионе. С их помощью он снабжал 26 муниципалитетов, которые пользуются этой услугой. Ежегодно коммунальное предприятие производит более 100 млн м³ повторно используемой воды для орошения зеленых насаждений и промышленных целей, а также для экологических нужд, возвращая ее в реки в самом высоком качестве.

Проблемы и перспективы повторного использования воды в Испании

Повторное использование очищенных сточных вод становится ключевой стратегией решения проблемы дефицита воды в Испании, при этом все большее внимание уделяется технологическим инновациям и участию заинтересованных сторон в интегрированном управлении водными ресурсами. Однако этот процесс не обходится без проблем.

Несмотря на достигнутые успехи, повторное использование воды сталкивается с проблемами, включая необходимость инвестиций в инфраструктуру, адаптацию к все более строгим европейским нормам в отношении качества очищенных сточных вод, а также общественное признание.

Тем не менее, повторное использование воды в Испании представляется важным элементом для решения текущих и будущих проблем, поскольку оно не только помогает смягчить воздействие засухи и водного стресса, но и способствует устойчивости и эффективности использования водных ресурсов.

Перевод: Усманова О., Юлдашева Г.

Верстка: Беглов И.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

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

sic.icwc-aral.uz