

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Водная безопасность: мировой опыт

Выпуск 2

Ташкент 2023

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

Содержание

Глобальные вопросы.....	5
25 стран, в которых проживает четверть населения, сталкиваются с крайне высоким уровнем дефицита воды	5
Визуализация населения Земли по уровням водной безопасности	13
Почему водная безопасность является нашей самой актуальной проблемой на сегодняшний день.....	18
Как измерить запасы пресной воды в мире.....	21
Новые технологии, которые могут изменить геополитику воды и климата	24
Ученые составили карту потери запасов подземных вод по всему миру	29
Согласно новым данным Тихоокеанского института хронологии водных конфликтов акты насилия из-за воды растут во всем мире.....	32
Вода и высокая цена плохой экономики	35
Америка.....	38
В будущем у Калифорнии будет меньше воды и что это значит.....	38
Азия	42
Является ли вода препятствием к росту Центральной Азии?	42
Решение проблем с водой требует сотрудничества между государствами Центральной Азии, считают эксперты	45
Сохранится ли исторический договор о водных ресурсах между Индией и Пакистаном?.....	50
Договор о водах Инда в контексте изменения климата.....	54
Европа.....	58
Даже очищенные сточные воды влияют на состояние наших рек	58

Глобальные вопросы

25 стран, в которых проживает четверть населения, сталкиваются с крайне высоким уровнем дефицита воды¹

Согласно новым данным Атласа водных рисков Института мировых ресурсов (WRI) 25 стран, в которых проживает четверть населения планеты, ежегодно сталкиваются с крайне высоким уровнем водного стресса. При этом не менее 50% населения мира – около 4 млрд. человек – живут в условиях острого дефицита воды в течение как минимум одного месяца в году.

Жизнь с таким уровнем дефицита воды ставит под угрозу жизнь людей, рабочие места, продовольственную и энергетическую безопасность. Вода играет центральную роль в растениеводстве и животноводстве, производстве электроэнергии, поддержании здоровья человека, построении равноправных обществ и достижении мировых целей в области изменения климата.

Без эффективного управления водными ресурсами рост населения, экономическое развитие и изменение климата могут усугубить проблему дефицита воды.

В данной статье подробно рассматривается причина растущего дефицита воды, и какие страны и регионы пострадают от него в наибольшей степени.

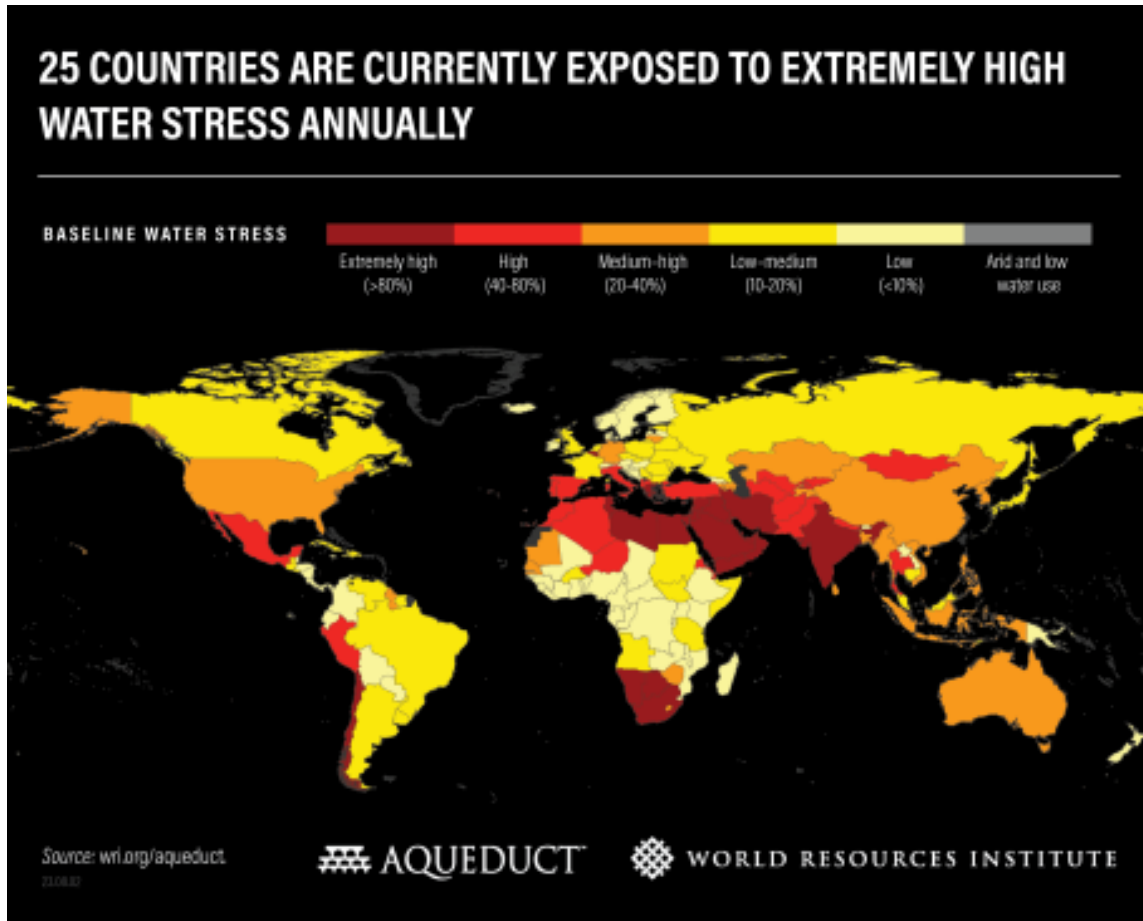
Что является причиной глобального дефицита воды?

Во всем мире спрос на воду превышает объем имеющихся водных ресурсов. Водопотребление увеличилось более чем в два раза с 1960 г.

Увеличение спроса на воду часто является результатом роста населения и развития таких отраслей, как орошаемое земледелие, животновод-

¹ Источник: Samantha Kuzma, Liz Saccoccia, Marlena Chertock. 25 Countries, Housing One-quarter of the Population, Face Extremely High Water Stress / <https://www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries> Опубликовано: 16.08.2023

ство, энергетика и промышленность. Между тем, недостаток инвестиций в водохозяйственную инфраструктуру, неустойчивая политика водопользования и повышенная нестабильность из-за изменения климата могут влиять на уровень водообеспеченности.



Водный стресс, соотношение между спросом на воду и возобновляемыми запасами воды, определяет конкуренцию за местные водные ресурсы. Чем меньше разрыв между спросом и предложением, тем более уязвимым становится регион к дефициту воды. Страна, сталкивающаяся с «крайне высоким уровнем водного стресса», потребляет не менее 80% от общего объема имеющихся водных ресурсов, а категория «высокий уровень водного стресса» наблюдается в странах с водозабором в 40% от общего объема имеющихся водных ресурсов.

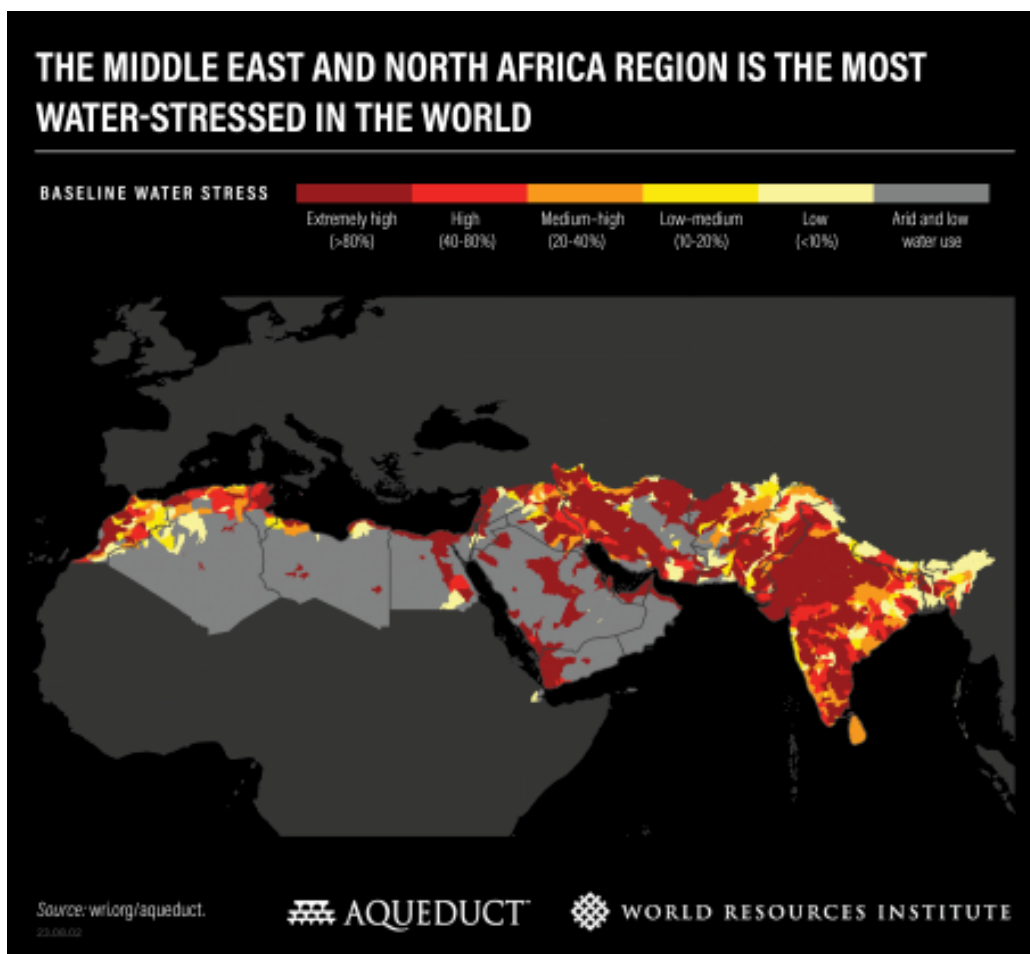
Без принятия соответствующих мер, таких как инвестирование в водохозяйственную инфраструктуру и эффективное управление водными ресурсами, водный стресс будет усугубляться, особенно в регионах с быстро растущим населением и экономикой.

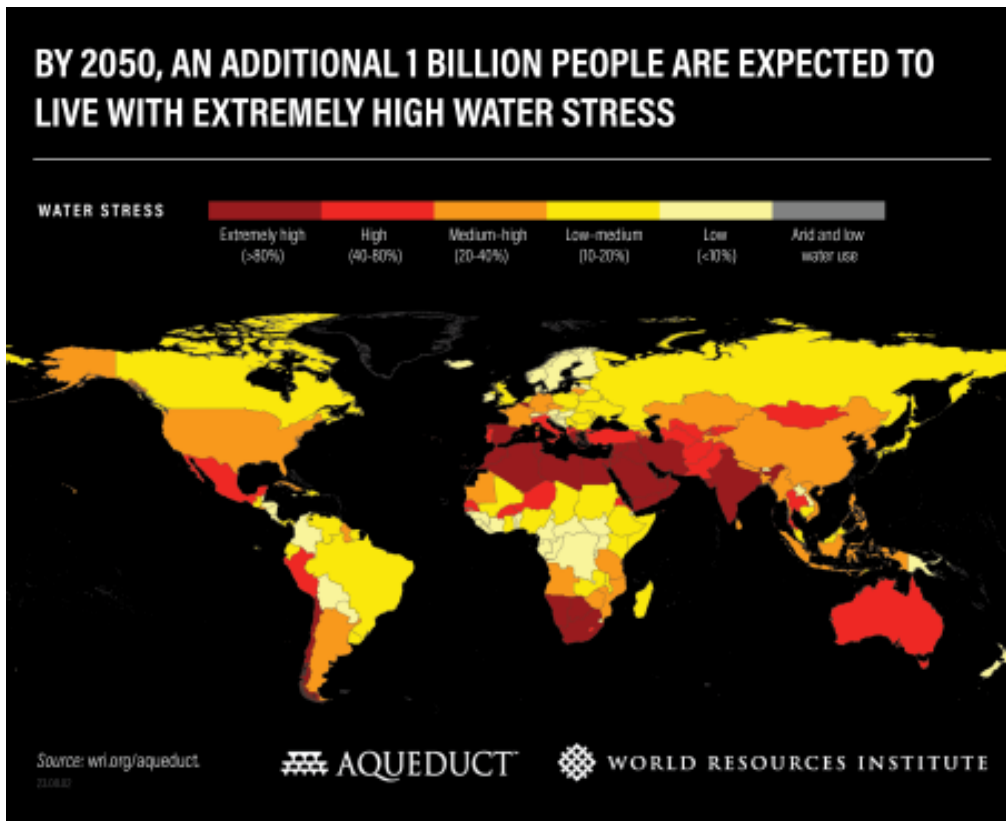
Какие страны сталкиваются с наибольшим дефицитом воды?

В настоящее время 25 стран ежегодно сталкиваются с крайне высоким уровнем водного стресса, то есть используют более 80% возобновляемых водных ресурсов для орошения, животноводства, промышленности и бытовых нужд. Даже кратковременная засуха ставит эти страны перед угрозой дефицита воды и порой вынуждает правительства перекрывать краны. Подобный сценарий развития событий уже наблюдается во многих странах мира, таких как Англия, Индия, Иран, Мексика и ЮАР.

В пятерку стран, испытывающих наибольший дефицит воды, входят Бахрейн, Катар, Кипр, Кувейт, Ливан, Оман. Дефицит воды в этих странах в основном обусловлен низким уровнем имеющихся запасов воды и высоким спросом на воду со стороны бытового, сельскохозяйственного и промышленного секторов.

В число самых «вододефицитных» регионов входят Ближний Восток и Северная Африка, где 83% населения сталкиваются с крайне высоким уровнем водного стресса, и Южная Азия, где этот показатель составляет 74% населения.





Ситуация может ухудшиться

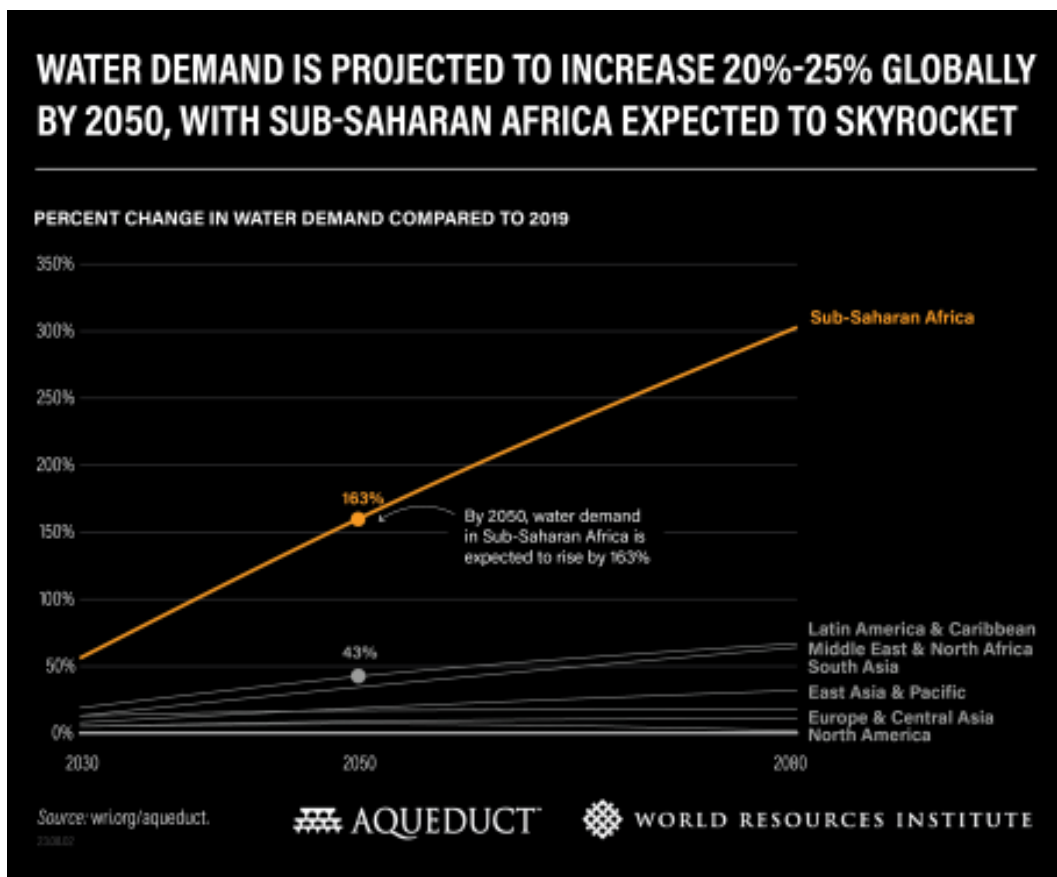
Ожидается, что к 2050 г. еще 1 млрд. человек будет жить в условиях крайне высокого водного стресса, даже если к 2100 г. мир ограничит рост глобальной температуры на уровне 1,3-2,4°C, что является оптимистичным сценарием.

Согласно прогнозам, глобальный спрос на воду увеличится на 20-25% к 2050 г., в то время как количество водосборных бассейнов с высокой межгодовой изменчивостью и менее предсказуемые запасы воды увеличатся на 19%. Для Ближнего Востока и Северной Африки это означает, что к 2050 г. 100% населения будет жить в условиях крайне высокого уровня водного стресса. Это проблема затрагивает не только потребителей и водоемкие отрасли, но и влияет на политическую стабильность. Например, в Иране десятилетия неэффективного управления водными ресурсами и нерационального использования воды в сельском хозяйстве уже вызывают протесты, которые будут только усиливаться по мере обострения дефицита воды.

Спрос на воду в Африке стремительно растет, а в более богатых странах замедляется

Наибольшее изменение спроса на воду в период до 2050 г. произойдет в странах Африки к югу от Сахары. Хотя в настоящее время большинство этих стран не испытывает крайне высокий водный стресс, спрос на воду там растет быстрее, чем в любом другом регионе мира. Ожидается, что к 2050 г. спрос на воду в странах Африки к югу от Сахары резко возрастет на 163% - в 4 раза быстрее, чем в Латинской Америке, втором по величине регионе, где ожидается 43%-увеличение спроса на воду.

Такой рост водопотребления, в основном ожидаемый для орошения и питьевого водоснабжения, может способствовать значительному экономическому росту в Африке, который, по прогнозам, станет самым быстро растущим экономическим регионом в мире. Однако нерациональное водопользование и неустойчивое управление водными ресурсами также грозит снижением ВВП региона на 6%.



Между тем спрос на воду в более богатых странах Северной Америки и Европы стабилизируется. Инвестиции в повышение эффективности

водопользования помогли сократить уровень водопотребления в странах с высоким уровнем дохода, однако водопользование и зависимость от него выходят за пределы национальных границ, также как и международная торговля «виртуальной водой из стран с доходами ниже среднего в страны с высоким уровнем дохода будет все больше способствовать увеличению дефицита воды в странах с низким доходом и доходом ниже среднего.

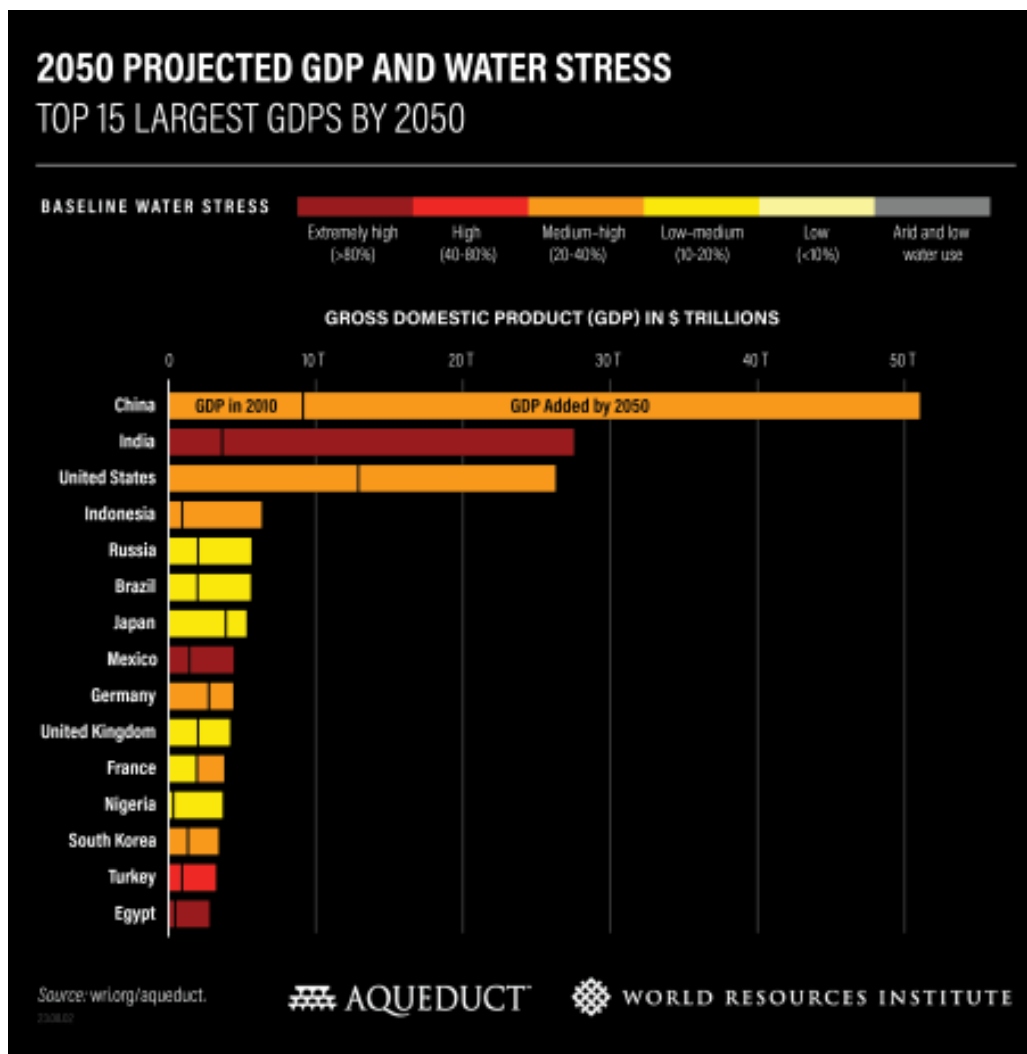
Водный стресс может серьезно подорвать экономику и сельскохозяйственное производство

Растущий дефицит водных ресурсов угрожает экономическому росту стран, а также продовольственной безопасности во всем мире.

По данным «Aquaduct», 31% мирового ВВП (колоссальные 70 трлн. долл.) будет подвержен высокому водному стрессу по сравнению с 15 трлн. долл. (24% мирового ВВП) в 2010 г. На долю только четырех стран – Индии, Мексики, Египта и Турции – будет приходиться более половины ВВП, подверженного воздействию водного стресса в 2050 г.

Дефицит воды может привести к перебоям в производстве, отключению электроэнергии и потерям урожайности. Как это уже наблюдается в Индии, где дефицит воды привел к проблемам охлаждения тепловых электростанций в период с 2017 по 2021 гг. и потере 8,2 ТВт·ч электроэнергии, т.е. достаточному количеству, чтобы обеспечить электричеством 1,5 млн индийских домохозяйств в течение пяти лет. По данным Глобальной комиссии по адаптации, неспособность реализовать более эффективную политику управления водными ресурсами может привести к потере доли ВВП от 7% до 12% в Индии, Китае и Центральной Азии, а в большей части Африки – 6% к 2050 г.

Продовольственная безопасность во всем мире также находится под угрозой. Уже сейчас 60% орошаемого земледелия в мире сталкивается с крайне высоким уровнем водного стресса, особенно в производстве сахарного тростника, пшеницы, риса и кукурузы. Чтобы прокормить прогнозируемые к 2050 г. 10 млрд. человек, миру потребуется производить на 56% больше пищевых калорий, чем в 2010 г., и при этом бороться с растущим дефицитом воды, а также с климатическими катастрофами, такими как засухи и наводнения.



Передовые методы управления для обеспеченного водой будущего

Полезно понимать текущую ситуацию со спросом на воду и водобеспеченностью в мире, однако водный стресс не обязательно ведет к водному кризису. Например, Сингапур и американский город Лас-Вегас доказывают, что общество может процветать даже в условиях дефицита воды, если применять такие методы, как замена водоемких растений менее водоемкими, опреснение, очистка и повторное использование сточных вод.

На самом деле, как показывают исследования «WRI», решение водных проблем по всему миру обходится дешевле, чем мы думаем - примерно 1% ВВП или 29 центов в день на человека в период с 2015 по 2030 гг. Чего не хватает, так это лишь политической воли и финансовой поддержки, чтобы воплотить в жизнь эти экономически эффективные решения.

К числу основных способов улучшения управления водными ресурсами и снижения уровня водного стресса относятся:

- Страны могут улучшать управление водными ресурсами, стимулировать более эффективное водопользование в сельском хозяйстве, внедрять комплексное управление водными ресурсами и укреплять водохозяйственную инфраструктуру с помощью решений, основанных на природе и «зеленой» инфраструктуры. Охрана и восстановление водно-болотных угодий, мангровых зарослей и лесов могут не только улучшить качество воды и повысить устойчивость к засухам и наводнениям, но и сэкономить средства на очистке воды.
- Международные банки развития и другие кредиторы должны рассмотреть стратегические программы облегчения долгового бремени, такие как облегчение долгового бремени в обмен на обязательство инвестировать в биоразнообразие или устойчивую инфраструктуру, например в восстановление мангровых зарослей или сохранение водно-болотных угодий. Такие природные решения могут привести к положительным результатам в отношении изменения климата и водных ресурсов в странах, которые не могут позволить себе улучшить управление водными ресурсами самостоятельно.
- Политики в странах, испытывающих водный стресс, должны уделять приоритетное внимание менее водоемким источникам энергии, таким как солнце и ветер, чтобы избежать отключений электроэнергии из-за дефицита воды.
- Городам следует разработать планы действий по обеспечению устойчивости городского водоснабжения, опираясь на опыт группы из шести африканских городов, которые уже применяют такие передовые подходы. Очистка и повторное использование сточных вод также могут создать новые источники воды для городов.
- Фермеры должны применять более эффективные меры по водопользованию, например, переходить на выращивание засухоустойчивых культур или применять такие методы, как дождевание или капельное орошение, а не затопление полей.
- Компании должны установить научно-обоснованные целевые показатели по водным ресурсам, которые соответствуют тому, что, по мнению науки, является «достаточным», чтобы оставаться в пределах мирового запаса и удовлетворять потребности общества, исходя из опыта растущего числа компаний, которые уже установили такие целевые показатели.

Каждый уровень власти, а также общины и коммерческие предприятия должны активизировать усилия для построения водно-безопасного будущего для всех. В конечном итоге миру потребуется комплексный подход, а также решения, предназначенные для отдельных водосборов и регионов.

Эти результаты оценки могут быть пугающими, но при правильном управлении каждая страна может предотвратить перерастание водного стресса в водный кризис.

Визуализация населения Земли по уровням водной безопасности²

- *Водная безопасность определяется как наличие достаточного объема воды приемлемого качества для удовлетворения потребностей человека и сохранения экосистем.*
- *Около 72% населения Земли сталкивается с проблемами водной безопасности, а 8% - сталкивается с критическим дефицитом воды.*
- *Ближний Восток и Африка являются регионами, в наибольшей степени страдающими от дефицита воды.*
- *Основными факторами дефицита воды являются рост населения, изменение климата и загрязнение окружающей среды.*

Большая часть населения планеты сегодня проживает в странах, сталкивающихся с критическими проблемами водной безопасности.

Решение таких проблем, как снижение обеспеченности пресной водой, спрос со стороны растущего населения, недостаточная инфраструктура или неэффективное управление водными ресурсами, могут воспользо-

² Источник: Freny Fernandes, Bhabna Banerjee Visualizing the global population by water security levels / <https://www.weforum.org/agenda/2023/08/global-population-water-security-levels/> Опубликовано: 25.08.2023

вать на доступ населения страны к воде. Сочетание множества факторов быстро превращает проблемы водной безопасности в жизненную реальность.

В недавно опубликованном докладе университета ООН «Глобальная водная безопасность» представлены результаты оценки водной безопасности различных стран мира.

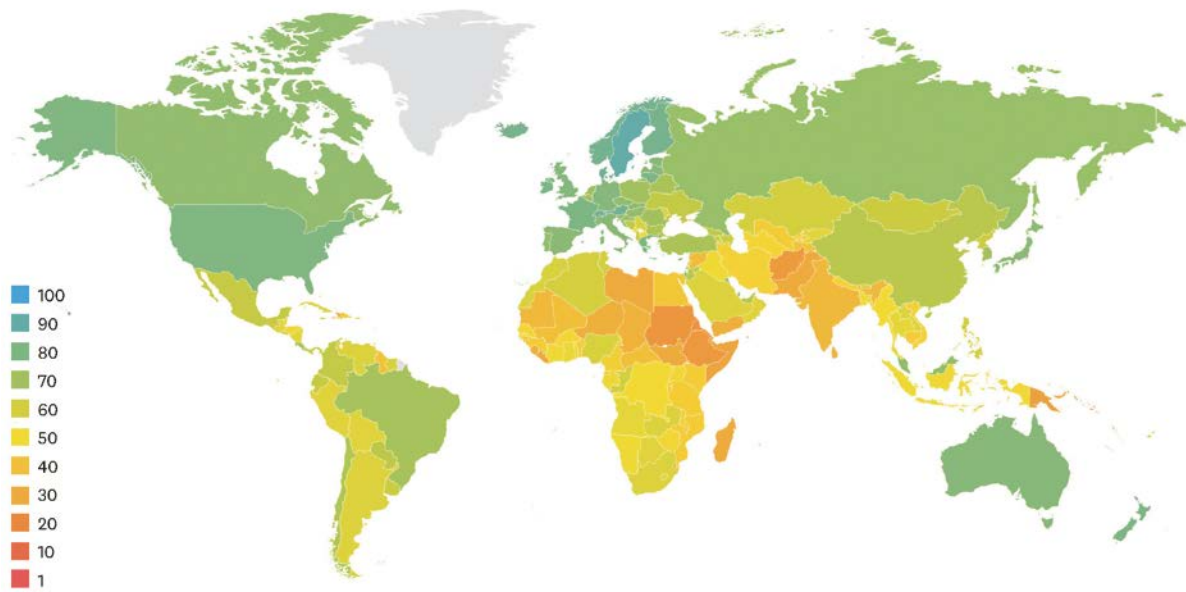
Методология

В данном исследовании водная безопасность стран оценивается по 10 различным базовым компонентам, начиная от обеспечения всех людей качественной водой и нормальными санитарными условиями и заканчивая водообеспеченностью, стабильностью ресурсов и рисками, связанными с климатом.

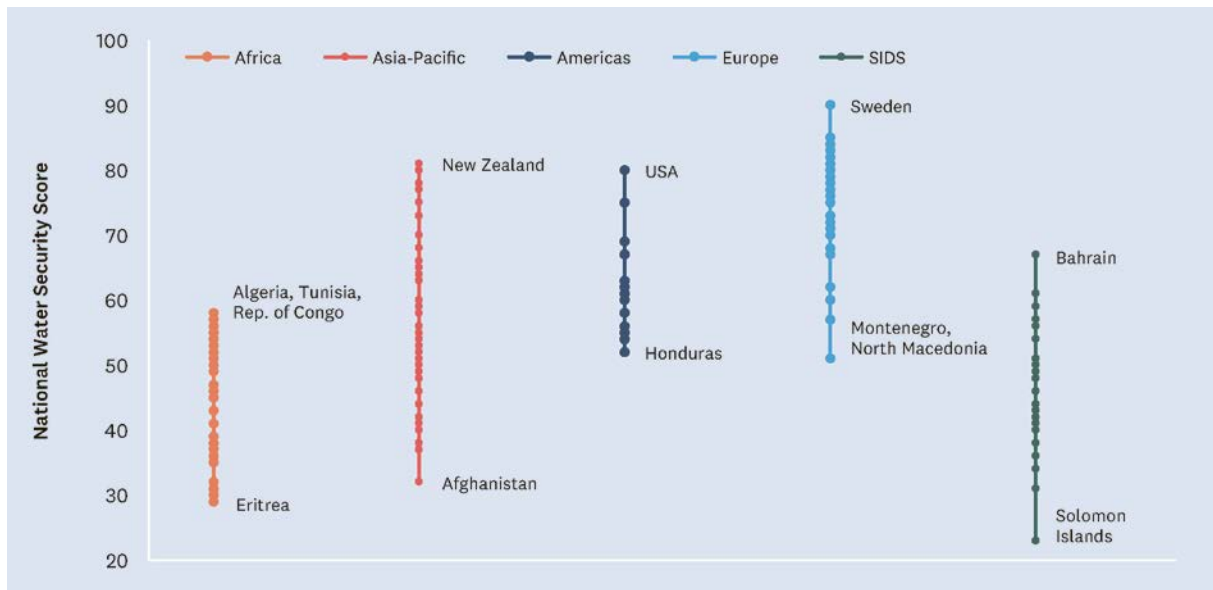
1. Питьевая вода
2. Санитария
3. Крепкое здоровье
4. Качество воды
5. Наличие воды
6. Ценность воды
7. Управление водными ресурсами
8. Безопасность человека
9. Экономическая безопасность
10. Стабильность водных ресурсов

Каждому компоненту присваивается оценка по шкале из 10 баллов, из суммы которых рассчитывается общий балл водной безопасности страны. На основе общих баллов присваиваются уровни водной безопасности:

- 75 и выше классифицируется как «надежный уровень водной безопасности»
- 65–74 классифицируется как «умеренный уровень водной безопасности»
- 41–64 классифицирует страну с «высоким уровнем дефицита воды»
- 40 и ниже классифицируется как «критический уровень дефицита воды»



Национальная водная безопасность отображается в глобальном масштабе по шкале от 1 до 100³



Национальные показатели водной безопасности для 186 стран, сгруппированных в 4 региона

³ Источник: Global Water Security 2023 Assessment. Executive Summary / https://inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2023/04/UNU_Water_Security_ExecSum.pdf

Уровни водной безопасности по странам

Проблема водной безопасности остается актуальной во всем мире, но особенно она остро ощущается в таких регионах, как Ближний Восток и Африка, где 13 государств из 23-х включены в категорию стран с критическим уровнем дефицита воды.

В общей сложности 113 стран считаются странами с высоким уровнем дефицита воды, включая две самые густонаселенные страны мира – Индию и Китай. Еще 24 страны классифицируются как страны с критическим дефицитом воды, среди которых Пакистан и Эфиопия с наибольшей численностью населения.

В странах, сталкивающихся с проблемами водной безопасности, проживает 72% населения мира, а еще 8% населения планеты испытывают критический дефицит воды.

Это составляет 4,3 млрд. человек только в Азиатско-Тихоокеанском регионе и еще 1,3 млрд. человек в Африке. Многие из этих стран не успевают развивать необходимую инфраструктуру для решения таких проблем, как быстрый рост населения и засуха.

Лишь 12% населения Земли проживает в странах, обеспеченных водой, включая почти все западные страны, среди которых Норвегия занимает первое место, имея общий балл 90. Еще 8% населения Земли проживает в странах с умеренным уровнем водной безопасности, такие как Бразилия и Россия.

Однако и в этих более благополучных странах ситуация с водообеспеченностью не идеальна. Например, американские штаты, зависящие от реки Колорадо в плане орошения и обеспечения питьевой водой, сталкиваются с продолжающейся засухой и ограничением водопотребления с дальнейшим кризисом в ближайшем будущем.

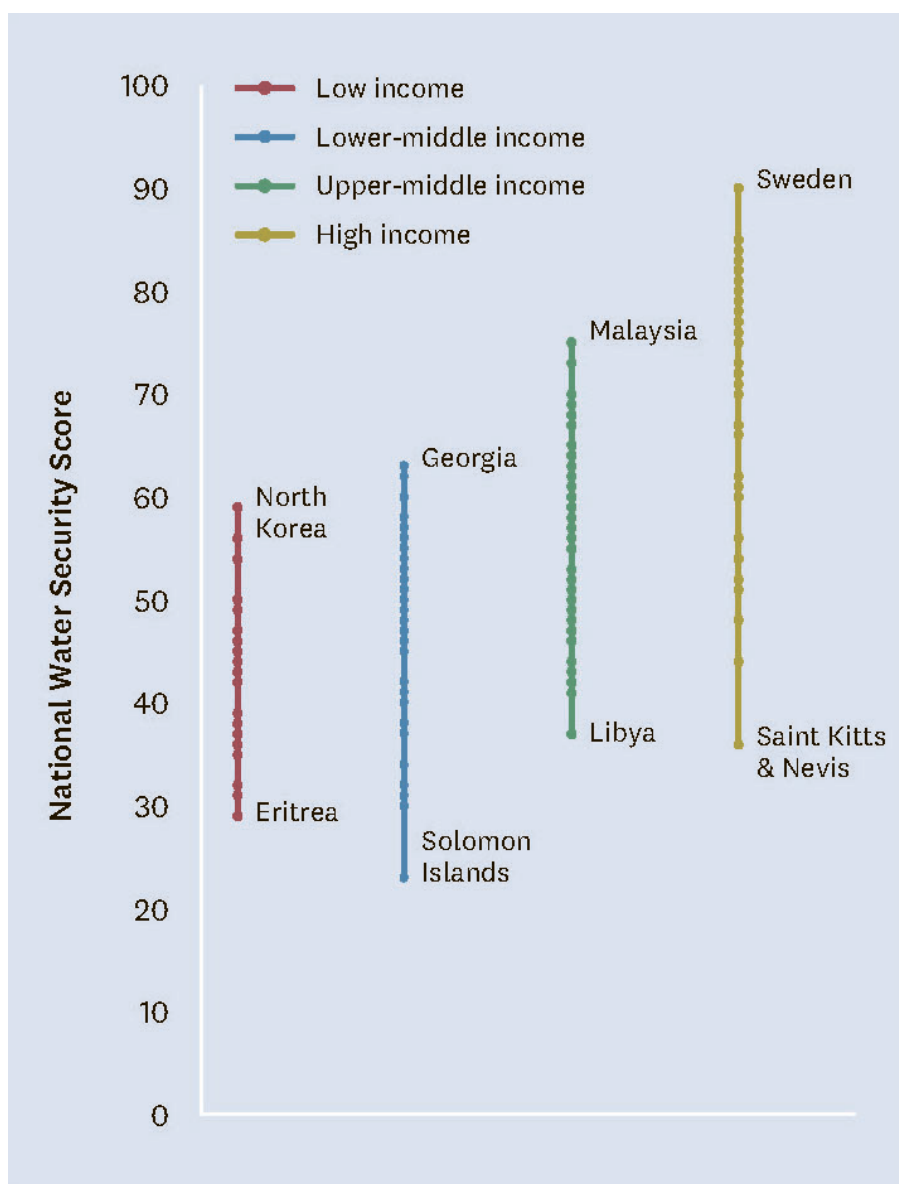
На пути достижения водной безопасности

Поскольку страны всего мира сталкиваются с растущими проблемами, связанными с водными ресурсами, правительства и международные организации сотрудничают с целью внедрения методов устойчивого управления водными ресурсами. На самом деле, обеспечение чистой водой и санитарией для всех является одной из Целей устойчивого развития ООН (ЦУР).

Многие регионы уже приступили к внедрению этих методов. Например, города в штате Калифорния начали перерабатывать сточные воды и

собирать ливневый сток, чтобы решить проблему дефицита воды. Регионы, зависящие от земледелия, также обращаются к «умному» сельскому хозяйству, чтобы уменьшить расход ограниченных ресурсов пресной воды.

Подобные инициативы по совершенствованию систем орошения, развитию водохозяйственной инфраструктуры и сохранению истощающихся запасов пресной воды могут вывести страны из критического уровня дефицита воды и помочь сохранить этот ценный ресурс для будущих поколений.



Рейтинги национальной водной безопасности для всех 186 оцененных стран, классифицированные в соответствии с группами доходов Всемирного банка на 2020 год

Почему водная безопасность является нашей самой актуальной проблемой на сегодняшний день⁴

- *Вода имеет решающее значение для нашего выживания, экономического роста и развития.*
- *Тем не менее, мы сталкиваемся с глобальным водным кризисом, который опережает усилия по его решению.*
- *Для преодоления этого кризиса была создана Группа по водным ресурсам 2030 («WRG-2030»).*

До достижения Целей устойчивого развития осталось всего семь лет, но мир по-прежнему сильно отстает, особенно в достижении целей по водным ресурсам. Необходимо предпринять быстрые и значительные шаги к созданию мира, гарантирующего безопасность водных ресурсов. Однако, что это означает на практике?

Водная безопасность выходит далеко за рамки вопроса о том, слишком ли много или слишком ли мало у нас этого физического ресурса. Она лежит в основе всех аспектов нашего развития и благополучия, для нас людей, живущих на пригодной для жизни планете. Нам нужно достаточно воды надлежащего качества, чтобы поддерживать наше здоровье, средства к существованию, развивать нашу экономику и защищать наши экосистемы. Водная безопасность охватывает все аспекты этой проблемы: от стихийных бедствий, связанных с водой и болезней, передающихся через воду, до конфликтов, возникающих из-за общих ресурсов и проблем управления, до биоразнообразия и качества подземных вод.

Несмотря на глобальные обязательства, мы слишком медленно продвигаемся к обеспечению водной безопасности для всех. Ожидается, что к 2030 г. глобальный спрос на пресную воду превысит ее предложение на 40%, и, по оценкам, 1,6 млрд. человек будут испытывать дефицит в безопасной питьевой воде.

В настоящее время 4 млрд. человек живут в районах с дефицитом воды, а каждый четвертый город сталкивается с проблемой водной безопасности. По мере роста населения требуется больше воды для производства продуктов питания и энергии, а также для функционирования городов. А проблема загрязнения воды угрожает существующим ресурсам: около 80% сточных вод сбрасывается без очистки промышленными пред-

⁴ Источник: Gim Huay Neo, Saroj Kumar Jha. Why water security is our most urgent challenge today / <https://www.weforum.org/agenda/2023/10/why-water-security-is-our-most-urgent-challenge-today/>
Опубликовано: 12.10.2023

приятными и муниципалитетами, потенциально загрязняя воду и другие природные ресурсы.

Вода тесно связана со многими проблемами, но, пожалуй, ни одна из них не является столь актуальной, как изменение климата. Климатический кризис серьезно нарушает круговорот воды, от которого зависит жизнь людей и планеты. Вода находится в центре этого кризиса: девять из десяти климатических явлений связаны с водой. Интенсивность засух и наводнений продолжает расти, подземные воды истощаются, города и фермерские хозяйства сталкиваются с дефицитом воды, а ледники тают ускоренными темпами.

В преддверии конференции COP28 в ноябре 2023 года, где мировое сообщество подведет итоги выполнения Парижского соглашения, крайне важно, чтобы водные ресурсы занимали центральное место во всех действиях по борьбе с изменением климата.

Какие существуют ограничения по обеспечению водной безопасности?

Нам нужны срочные глобальные действия, скоординированные всеми секторами и институтами, чтобы обеспечить водную безопасность в мире для всех. Повышение устойчивости к изменению климата и обеспечение устойчивого водопользования помогут оптимизировать использование этого все более дефицитного и изменчивого ресурса. Повышение инклюзивности важно для поддержки развития и обеспечения совместного использования выгод от водных ресурсов. Эти изменения требуют партнерства, политики и финансирования. С практической точки зрения, нам необходимы гораздо более значительные инвестиции и финансирование инфраструктуры, связанной с водными ресурсами, а также институтов, включая агентства речных бассейнов, коммунальные службы и муниципалитеты, которые могут помочь в ее создании и поддержании.

Удовлетворение глобальных потребностей в финансировании водных ресурсов является особенно сложной задачей. По оценкам, к 2030 г. водохозяйственной инфраструктуре потребуется 6,7 трлн. долл. США и 22,6 трлн. долл. США к 2050 г. Тем не менее, глобальный водный сектор, в настоящее время, привлекает менее 2% государственных расходов с таким же уровнем привлечения частных инвестиций в страны с низким и средним уровнем доходов. Необходимо увеличить объем финансирования, а также применять более инновационные подходы для максимизации отдачи от средств.

Сила партнерских отношений

Мировые лидеры, включая такие международные организации, как Всемирный банк и Всемирный экономический форум, наряду с правительствами и гражданским обществом, воплощают в жизнь общее видение водной безопасности.

Всемирный банк располагает многосторонним целевым фондом с участием многих доноров. Группа по водным ресурсам 2030 («WRG-2030»), используя возможности партнерства для внесения изменений в водном секторе. Это можно наблюдать на примере Бангладеш, где население столкнулось с серьезным кризисом загрязнения. Многие реки биологически мертвы, а 28% смертей вызваны загрязнением. Дефицит финансовых средств на борьбу с загрязнением воды, который, как ожидается, достигнет 6,6 млрд. долл. США к 2040 г., слишком велик, чтобы его можно было покрыть только за счет государственного финансирования. Именно здесь решающую роль сыграет сотрудничество. Группа по водным ресурсам-2030 объединяет государственные и частные заинтересованные стороны для оперативного инвестирования, включая 450 млн. долл. США в государственное финансирование и 100 млн. долл. в частный капитал, чтобы помочь решить неотложную проблему загрязнения воды в Бангладеш.

За последнее десятилетие «WRG- 2030» помогла продвинуть водную безопасность посредством многостороннего партнерства с участием многих заинтересованных сторон в нескольких странах. Ранее в этом году целевой фонд представил новый стратегический план, призванный активизировать сотрудничество и финансирование для разработки планов действий по водной безопасности и климату. В рамках обновленной стратегии «WRG- 2030» будет еще более тесно сотрудничать со Всемирным банком и Всемирным экономическим форумом, чтобы обеспечить финансирование, инновации и реагирование на изменение климата в водном секторе. Благодаря коллективным действиям мы сможем сделать значимые шаги к обеспечению водной безопасности в мире.

Как измерить запасы пресной воды в мире⁵

Река Конго является второй по величине речная система в мире после Амазонки. От нее зависит продовольствие и вода для более 75 млн. людей, а также тысячи видов растений и животных, обитающих в болотах и торфяниках, которые поддерживает речная система. Массивные тропические леса, раскинувшиеся в долине реки Амазонки, помогают регулировать климатическую систему всей Земли. Однако объем воды в этой системе остается загадкой.

Гидрологи и климатологи используют станции мониторинга для отслеживания течения реки и связанных с ней водоемов на территории шести стран, а также для измерения количества осадков. Однако сеть из 400 станций сократилась всего до 15, что затрудняет точное определение того, как изменение климата влияет на один из важнейших речных бассейнов Африки.

По словам Бенджамина Китамбо, геолога из центра исследования водных ресурсов бассейна реки Конго в Киншасе (Демократическая Республика Конго), чтобы принимать меры, управлять водными ресурсами, необходимо знать о состоянии водных ресурсов. Мы не сможем узнать что-либо, пока не получим данные измерений.

Исследователи во всем мире все чаще восполняют имеющиеся пробелы в наземных данных, используя информацию, полученную из космоса. Спутники, оснащенные приборами дистанционного зондирования, позволяют заглянуть в места, где измерения «по месту» устарели, их трудно собрать или они держатся в секрете.

Китамбо разговаривал по видеосвязи из Тулузы (Франция), где он ведет докторскую диссертацию в Лаборатории космических геофизических и океанографических исследований. В настоящее время он анализирует множество спутниковых измерений и гидрологических моделей, чтобы понять, как изменяются притоки, болота, озера и водохранилища реки Конго. В том числе он изучает данные более чем 2300 «виртуальных» гидростов, которые оценивают два ключевых показателя по всему бассейну: «высота поверхностных вод» или уровень воды над контрольной точкой, а также протяженность поверхностных вод.

По его словам, большинство полевых данных по региону относятся к периоду до 1960 г., когда большинство стран региона получили независи-

⁵ Источник: Maria Gallucci. How to measure all the world's fresh water / <https://www.technologyreview.com/2021/12/22/1041323/remote-sensing-freshwater-climate-hydrologist/> Опубликовано: 22.12.2021

мость от европейских колонизаторов. С тех пор исследования в регионе резко сократились, а сбор данных по поверхностным водам оказался затруднен.

Около пяти лет назад исследовательский центр в бассейне реки Конго начал устанавливать сеть станций мониторинга воды, чтобы решить проблему «острой нехватки базовых знаний» о главных судоходных руслах реки, которые часто служат дорогами. Однако некоторые места в обширном бассейне оказались слишком удаленными или труднодоступными для исследователей. В других местах люди демонтировали недавно установленные приборы, чтобы продать материалы или опасаясь быть уличенными.

Многие регионы мира сталкиваются со схожими проблемами. По данным оценки, опубликованной в 2018 г. в журнале «Water Resources Research», в странах Латинской Америки и Карибского бассейна с 1980-х гг. наблюдается «резкое снижение» объема доступных данных наземных измерений. В бассейне реки Меконг, который простирается от Китая до Вьетнама, включая шесть государств, которые тщательно охраняют свои данные по водообеспеченности, если вообще их собирают.

Тем не менее, по мнению экспертов, измерение объема воды является ключевым фактором, помогающим людям подготовиться к стихийным бедствиям и адаптироваться к изменению климата. Согласно прогнозам, повышение глобальной температуры приведет к увеличению риска ураганов и ливневых паводков в одних районах и сильной засухи в других. В то же время масштабные инфраструктурные проекты и разрастающаяся городская застройка приводят к изменению и истощению ресурсов пресной воды, таких как реки и озера.

Эта потребность в знаниях обуславливает ряд амбициозных исследовательских инициатив с использованием средств дистанционного зондирования. По мере развития технологий сбора и анализа данных из космоса ученые получают более четкое представление о том, как вода течет по Земле и циркулирует в атмосфере.

Спутники, наблюдающие за поверхностью Земли, измеряют и картируют воду с помощью оптических и радиолокационных датчиков. Оптические датчики формируют изображения водных объектов, улавливая солнечное излучение, отражающееся от объектов на Земле. Один из видов радиолокационного зондирования, называемый радаром с синтезированной апертурой, измеряет площадь и высоту водной поверхности путем передачи импульсов микроволновой энергии в направлении планеты и последующего измерения количества энергии, отраженной от космического аппарата, а также времени, которое требуется для возвращения сигналов. В от-

личие от оптических датчиков, радар может видеть сквозь облака и в ночное время.

Затем ученые могут объединить эти наблюдения и изучить, как изменяются водные ресурсы региона с течением времени. В одном из исследований, проведенном на основе 30-летних спутниковых снимков, полученных в рамках программы «NASA Landsat», было обнаружено, что водные ресурсы значительно изменились на поверхности Земли в результате как естественного движения рек, так и вмешательства человека, например, строительства плотин и орошения. По данным голландского исследовательского института «Deltares», в 2016 г. около 44 тыс. кв. миль суши теперь покрыты водой, а 67 тыс. кв. миль воды превратились в сушу.

Однако даже при наличии современных технологий дистанционного зондирования удивительно мало пресноводных водоемов подвергаются тщательному мониторингу высоты уровня воды; вместо этого многие существующие радиолокационные спутники в основном следят за океанами и ледяными щитами. По данным НАСА, на сегодняшний день каждый спутник измеряет лишь от 5 до 10% уровня воды в крупнейших реках мира и всего 15% изменения запасов воды в озерах.

Новая радарная система, созданная в лаборатории реактивного движения НАСА в Пасадине (Калифорния), вскоре сможет наблюдать гораздо большую часть поверхности Земли, причем с разрешением в 10 раз выше, чем у существующих технологий. Радарный интерферометр Ка-диапазона использует две антенны для передачи и приема импульсов в полосе шириной 75 миль, когда спутник проходит над водоемом. Антенна посылает сигналы в точку, расположенную ниже, а затем система анализирует два обратных сигнала с помощью триангуляции. Это позволяет определять высоту поверхности воды с точностью до 10 см.

НАСА и французское космическое агентство «CNES» планируют запустить спутник с датчиком Ка-диапазона в конце 2022 г. в рамках совместной миссии «SWOT» (поверхностные воды и топография океана) при содействии космических агентств Канады и Великобритании. Помимо океанов, спутник размером с внедорожник будет наблюдать за озерами, реками и водохранилищами планеты во время 21-дневной ретрансляционной орбиты.

По словам Седрика Давида, гидролога из лаборатории реактивного движения, будет получен доступ к глобальной информации о поверхностных водах в таком объеме, какого никогда не было раньше. Ученые смогут отслеживать изменения объема поверхностных вод Земли и сколько воды протекает через речные системы.

Исследователи, подобные Китаambo, утверждают, что наблюдения «SWOT» повысят точность и качество их вычислительных моделей, кото-

рые моделируют и предсказывают, как увеличивается объем воды, как она стекает и течет с течением времени. В частности, ученые могут использовать данные «SWOT» для расчета ежедневного стока – объема воды, протекающей по каналам из основных притоков Конго и в тропических лесах в центре бассейна. Это поможет им понять развитие сезонных наводнений, которые влияют на все сферы жизни – от рыболовства и сельского хозяйства до среды обитания диких животных и безопасности людей.

Давид отмечает, что вместе с другими подобными проектами, новая миссия позволит НАСА наблюдать практически за всем водным циклом Земли, включая океаны, почвенную влагу, подземные воды, ледяные щиты, а теперь и поверхностные воды. Многие из нас называют это золотым веком наблюдений за водным циклом из космоса.

Новые технологии, которые могут изменить геополитику воды и климата⁶

Новые технологии и инновации влияют на все аспекты нашей жизни. Намеренно или нет, крупные технологические компании и другие крупные разработчики технологий выходят на геополитическую арену, предоставляя данные, информацию или инструменты, которые влияют на принятие решений, способных оказать положительное или отрицательное воздействие на международные дела. В связи с этим возникает вопрос: как инновации и технологическое развитие повлияют на нашу способность реагировать на такие серьезные глобальные кризисы, как изменение климата и дефицит воды?

Геополитический ландшафт водных и климатических ресурсов меняется под воздействием инноваций и технологического развития. Наши возможности по измерению, моделированию и прогнозированию стали более совершенными, чем когда-либо, но они могут превзойти наши возможности по освоению или адаптации. Существует острая необходимость в понимании того, как инновации меняют способы нашего взаимодействия в

⁶ Источник: [New Technologies That Can Reshape the Geopolitics of Water and Climate / https://waterpolitics.com/new-technologies-that-can-reshape-the-geopolitics-of-water-and-climate/](https://waterpolitics.com/new-technologies-that-can-reshape-the-geopolitics-of-water-and-climate/)
Опубликовано: 6.11.2023

области общих водных ресурсов и проблем, связанных с климатом. Климатические риски и угрозы выходят за пределы национальных и административных границ, создавая трансграничные климатические риски. Поэтому для поиска решений этих проблем необходимо эффективное сотрудничество между секторами и границами.

Существует острая необходимость понять, как инновации меняют то, как мы взаимодействуем с общими водными ресурсами и проблемами, связанными с климатом.

Новые технологии помогают понять реалии климатического кризиса: сколько воды у нас есть и будет в будущем в общих пресноводных бассейнах, и как изменение климата воздействует и будет воздействовать на различные регионы. Например, исследования показывают, что к концу этого столетия некоторые районы Ближнего Востока и Средиземноморья станут непригодными для жизни из-за антропогенного воздействия, а средняя температура приблизится к 50°C. Неравенство будет расти по мере того, как более богатые страны региона, такие как страны Персидского залива будут легче адаптироваться к изменяющимся климатическим условиям. Напротив, затронутые конфликтами и нестабильные страны, не смогут столь же эффективно использовать новые технологии, доступные на мировой арене.

Спутники наблюдения Земли и другие программы предлагают возможность регулярного мониторинга водных явлений по всему миру. Это может включать, например, мониторинг наполнения и эксплуатации плотины «великого возрождения Эфиопии» (GERD) – предоставление объективной информации, которая может быть использована лицами, принимающими решения, а также укрепить переговоры по управлению плотинной между Египтом, Суданом и Эфиопией. Механизмы обмена данными в режиме реального времени могут сыграть положительную роль в разработке систем раннего предупреждения. В бассейнах, где нет геополитической напряженности, внедрение новых технологий сдерживается финансовыми ограничениями.

Все эти факторы определяют политическую обстановку и динамику сил вокруг общих вод. Они будут усиливать нагрузку на те регионы мира, которые уже пытаются адаптироваться к изменению климата, энергетическому переходу и более широким экологическим, экономическим проблемам и проблемам безопасности.

Дезинформация, связанная с водой и климатом, как угроза безопасности

Новые технологии также вносят изменения в способы передачи информации о глобальных проблемах на различных уровнях, в том числе и о нарастающем климатическом и водном кризисе. Хотя новые технологии открывают возможности для более быстрого подключения, например, к системам раннего предупреждения, они несут в себе и ряд негативных последствий.

Одним из них является информационные кампании по распространению ложной информации и дезинформации о причинах и воздействиях изменения климата, а также причинах дефицита воды. Есть примеры проведения кампаний по дезинформации, усугубляющих споры о водных ресурсах между такими странами, как Индия и Непал во время их переговоров. Аналогичным образом, кампании по дезинформации использовались в случае с сильно загрязненными водами на Украине, а также вводящие в заблуждение посты и сфабрикованные видеоролики, преуменьшающие значение недавнего наводнения в Ливии.

В различных странах-участниках ЕС растет число политических партий, которые строят свою политическую повестку дня на отрицании проблем, связанных с изменением климата

Несмотря на то, что большинство населения ЕС считает, что изменение климата может быть частично обусловлено деятельностью человека, в различных странах ЕС растет число политических партий, которые строят свою политическую повестку дня на отрицании проблем, связанных с изменением климата. Научные доклады игнорируются в ходе различных анти-климатических кампаний, которые воздействуют на общественное мнение в ряде стран ЕС и политическую волю к проведению необходимой политики адаптации и смягчения последствий изменения климата.

Наибольшее число отрицателей проблем, связанных с изменением климата, наблюдается в США и Индонезии: 21% жителей Индонезии и 19% жителей США не верят в то, что изменение климата носит антропогенный характер. В целом государственным служащим зачастую не хватает понимания алгоритмического мышления для эффективного решения этих проблем, связанных с цифровыми технологиями и социальными сетями. Неспособность правительств эффективно реагировать, управлять и разрешать кризисы, связанные с климатом, представляет собой угрозу безопасности.

Наша неспособность управлять информацией, отличать факты от вымысла и ложные сведения от дезинформации может изменить политический ландшафт вокруг трансграничных водных споров и вопросов трансформации энергетики. Технологический разрыв, скорее всего, будет увеличиваться и порождать еще большее неравенство в отношении доступа и использования информации, особенно в нестабильных и затронутых конфликтами регионах.

Связь между новыми технологиями, климатической безопасностью и геополитикой

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) и цифровые решения все чаще становятся инструментом для смягчения последствий изменения климата и повышения способности справляться с неблагоприятными воздействиями изменения климата и адаптироваться к ним. Способность управлять сложными данными и проводить более детальный анализ может помочь оптимизировать решения в различных контекстах и активизировать внедрение местных инноваций. При смягчении последствий изменения климата ИИ может использоваться для повышения энергоэффективности и предоставления лицам, принимающим решения, точных данных. ИИ также может использоваться для разработки более точных прогнозов и моделирования, чтобы лучше подготовиться к погодным явлениям и реагировать на них с помощью систем раннего предупреждения, и тем самым предотвратить насилие или конфликты в нестабильных условиях, которые еще больше разрушаются под воздействиями изменения климата.

Улучшение аналитического потенциала поможет правительствам и международным организациям решать проблемы, связанные с отсутствием безопасности в результате сложных взаимосвязей, например, между климатом, водными ресурсами, средствами к существованию и управлением. Например, «CGIAR» (Консультативная группа по международным сельскохозяйственным исследованиям) разработала Обсерваторию климатической безопасности, которая представляет собой онлайн-платформу для содействия принятию решений заинтересованными сторонами. Она обеспечивает комплексное понимание рисков, связанных с климатом, путем агрегирования и анализа глобальных данных, используя показатели климата, окружающей среды, мира, безопасности и социально-экономические показатели.

Есть признаки того, что геэкономическое соперничество между США и Китаем отражается на производстве возобновляемой энергии и других важнейших областях перехода к «зеленой» экономике

Однако новые технологии и инновации могут использоваться для усиления конкуренции между странами, в частности, между мировыми сверхдержавами. Уже есть признаки того, что геэкономическое соперничество между США и Китаем отражается на производстве возобновляемой энергии и других важнейших областях перехода к «зеленой» экономике. За последний год Китай ввел ряд ограничений на экспорт важнейших материалов, необходимых для производства солнечной энергии и электромобилей, а США ограничили экспорт микрочипов. В долгосрочной перспективе эти действия могут замедлить глобальное продвижение к «зеленому» переходу, не говоря уже об усилении геополитической напряженности.

Что может быть сделано? Рекомендации в области государственной политики

Инновации и новые технологические возможности могут быть использованы для улучшения доступа к данным – измерениям, картированию и прогнозированию. Внешние субъекты могут играть определенную роль в поддержке нестабильных и пострадавших от конфликта стран в развитии потенциала для расширения возможностей адаптации и способности освоения.

Широкомасштабные кампании в виде распространения ложной информации, дезинформации и использования технологии синтеза медиа-контента (фейки), подрывают способность национальных правительств эффективно решать проблемы, связанные с изменением климата и осуществлять необходимую политику адаптации и смягчения последствий. Уроки исследований по взаимосвязи климата и безопасности, показывают, что наша неспособность выполнить обязательства по климату могут иметь **последствия для безопасности**. Примеры этого уже очевидны в различных регионах Ближнего Востока, Африканского Рога и стран Африки к югу от Сахары.

Секьюритизация изменения климата и использование ИИ требуют дальнейших исследований. Необходимо понимание перспектив **геополитической безопасности в области изменения климата**, включая воздействия, цели, использование, риски и возможности, связанные с использованием ИИ, а также о субъектах, участвующих в его применении.

Геополитическое воздействие технологий и инноваций на климат и водное пространство становится все более очевидным. Важно, чтобы мы сознательно двигались вперед и работали вместе, чтобы продуманно внедрять и управлять новыми данными, информацией и инструментами, а также обеспечить надлежащие меры защиты на местах с целью снижения рисков неправильного и нецелевого использования этих технологий. При правильном подходе мы сможем быстро ускорить наши усилия по созданию более безопасного и устойчивого мира. Каждый из нас должен внести свой вклад. Пришло время сделать шаг вперед.

Ученые составили карту потери запасов подземных вод по всему миру⁷

В связи с изменением климата и ростом населения мировые водные ресурсы истощаются, поэтому фермерские хозяйства и города все чаще прибегают к использованию подземных вод для удовлетворения своих потребностей. К сожалению, выкачивание подземных вод может привести к опусканию земной поверхности, поскольку водоносные горизонты под ними истощаются, а архитектура грунта разрушается. В новом исследовании впервые составлена карта потери емкости подземных вод по всему миру.

В исследовании, опубликованном в октябре в журнале «Nature Communications», ученые из института «DRI», университета штата Колорадо и Университета Миссури изучили, как добыча подземных вод приводит к оседанию земли и разрушению водоносных горизонтов.

По словам Фахима Хасана из Университета Колорадо и ведущего автора исследования, это исследование рассматривает оседание почвы в результате чрезмерного выкачивания грунтовых вод в глобальном контексте.

Объединив общедоступные данные с прогностическими возможностями компьютерного моделирования, исследователи пришли к выводу, что глобальный объем водоносных горизонтов исчезает со скоростью око-

⁷ Источник: Scientists map loss of groundwater storage around the world / <https://smartwatermagazine.com/news/desert-research-institute/scientists-map-loss-groundwater-storage-around-world> Опубликовано: 8.11.2023

ло 17 км³ в год (примерно, как 7000 Великих пирамид Гизы). Эта потеря емкости подземных вод носит постоянный характер и навсегда сокращает объем воды, которую можно улавливать и хранить. Примерно 75% этого оседания приходится на пахотные земли и городские районы, что подчеркивает важность совершенствования управления подземными водами во всем мире.

В данном исследовании мы хотели понять динамику оседания почвы в глобальном масштабе, используя достаточно высокое пространственное разрешение, чтобы помочь местным органам управления, говорит Саянтан Маджумдар, доктор наук, доцент кафедры гидрологических наук и дистанционного зондирования в DRI, соавтор исследования.

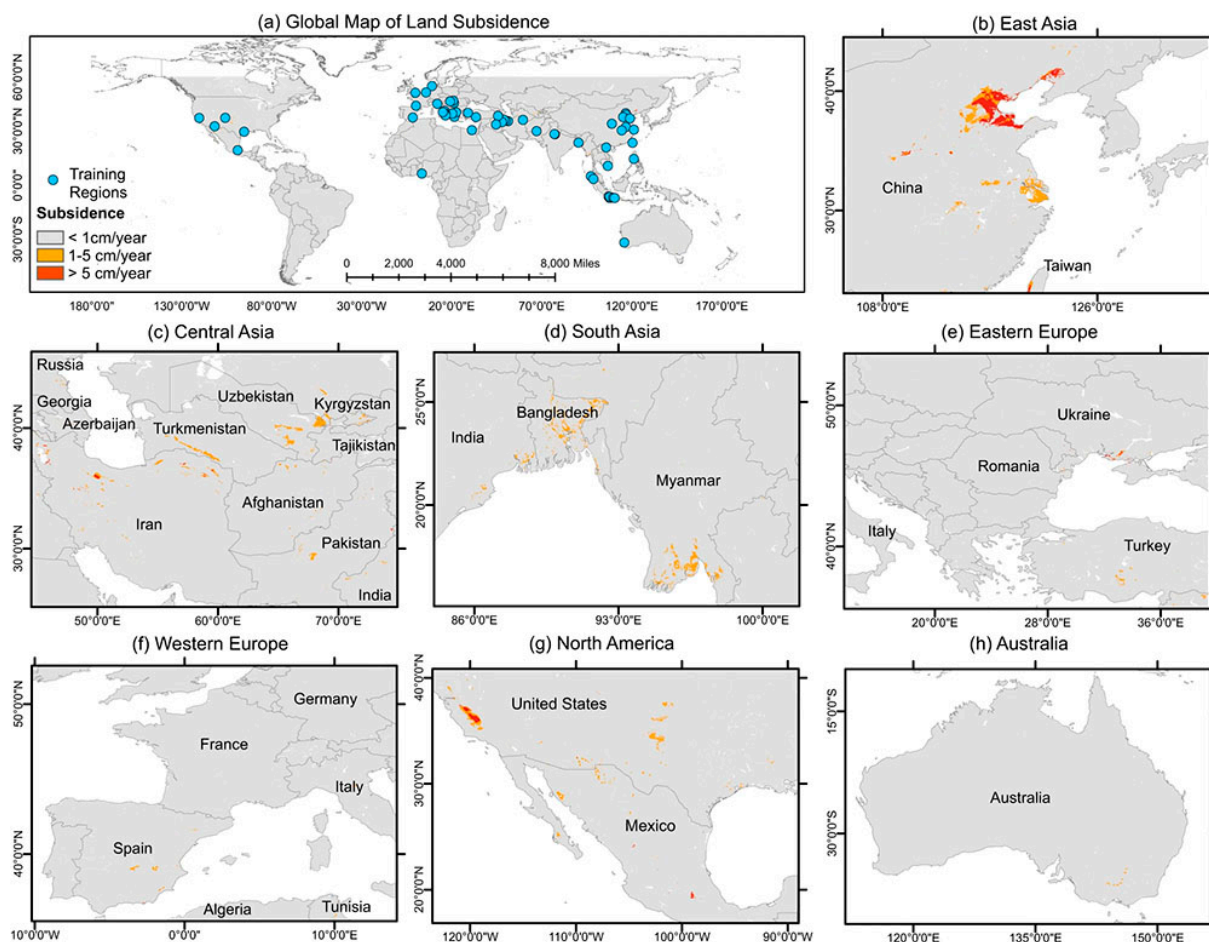
Чтобы определить и количественно оценить, насколько сильно оседает земля из-за откачки грунтовых вод в регионах, по которым нет данных, команда использовала передовые методы машинного обучения. Сначала была собрана вся общедоступная информация, полученная от федеральных и государственных органов и научных исследований. Затем на основе этих данных была построена компьютерная модель, позволяющая использовать факторы риска проседания грунта, такие как данные о землепользовании и климате, для получения статистических прогнозов проседания грунта в других регионах. Была проверена точность прогноза модели, проведена оценка – насколько хорошо она предсказывает проседание грунта в регионах, где проседание было подтверждено. Таким образом, исследование было расширено, в него были включены сельские и малоизученные регионы по всему миру.

В большинстве регионов мира отсутствуют программы мониторинга откачки подземных вод. Такие данные крайне важны для понимания проблемы в глобальном масштабе.

Исследование показывает, что на США, Китай и Иран приходится большая часть глобальной потери запасов подземных вод, причем в некоторых регионах оседание почвы составляет более 5 см/год. В Калифорнии и Аризоне наблюдается значительное оседание почвы, что связано с зависимостью засушливых регионов от использования подземных вод для орошения культур. В таких городах, как Мехико, оседание почвы в большей степени связано с использованием подземных вод для городских целей.

Исследование также прогнозирует высокие темпы оседания почвы как в орошаемых, так и в городских регионах Афганистана, Узбекистана, Азербайджана и Сирии, где ранее не было зафиксировано воздействия забора подземных вод. Несмотря на то, что, по прогнозам авторов исследования, в большинстве стран Европы скорость оседания почвы не превышает 1 см/год, авторы отмечают, что даже такая величина может привести к

повреждению инфраструктуры и создать проблемы для прибрежных регионов, которым также угрожает повышение уровня моря. Дополнительными последствиями оседания грунта являются загрязнение мышьяком и проникновение соленой воды, что может воздействовать на качество оставшихся грунтовых вод.



Отвод подземных вод вызвал глобальное проседание суши, предсказанное моделью⁸

Авторы исследования отмечают, что проблема не ограничивается засушливыми регионами: оседание грунта зафиксировано также во влажных климатических зонах, таких как Бангладеш, Индия и Вьетнам. Это подчеркивает высокую зависимость от подземных вод даже в регионах с обильными осадками.

⁸ Источник: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-41933-z#Fig1>

Ученые надеются, что менеджеры по управлению водными ресурсами смогут использовать полученные ими данные для понимания масштабов и степени потери запасов подземных вод, происходящей в их регионе.

Согласно новым данным Тихоокеанского института хронологии водных конфликтов акты насилия из-за воды растут во всем мире⁹

Большое количество новых случаев является результатом российско-украинского конфликта, растущей напряженности на Ближнем Востоке и продолжающегося конфликта в Африке к югу от Сахары.

Тихоокеанский институт – глобальный аналитический центр по вопросам водных ресурсов – опубликовал обновленную версию «Хронологии водных конфликтов», в которую добавлено более 350 новых случаев конфликтов, связанных с водными ресурсами и водными системами, выявленных по новостным сообщениям, свидетельству очевидцев и другим базам данных по конфликтам. «Хронология водных конфликтов», созданная Тихоокеанским институтом в 1980-х гг., представляет собой наиболее полную в мире открытую базу данных об актах насилия, связанных с водой. Эта база данных включает подтвержденные случаи, когда вода или водные системы были триггером, оружием, целью или жертвой насилия.

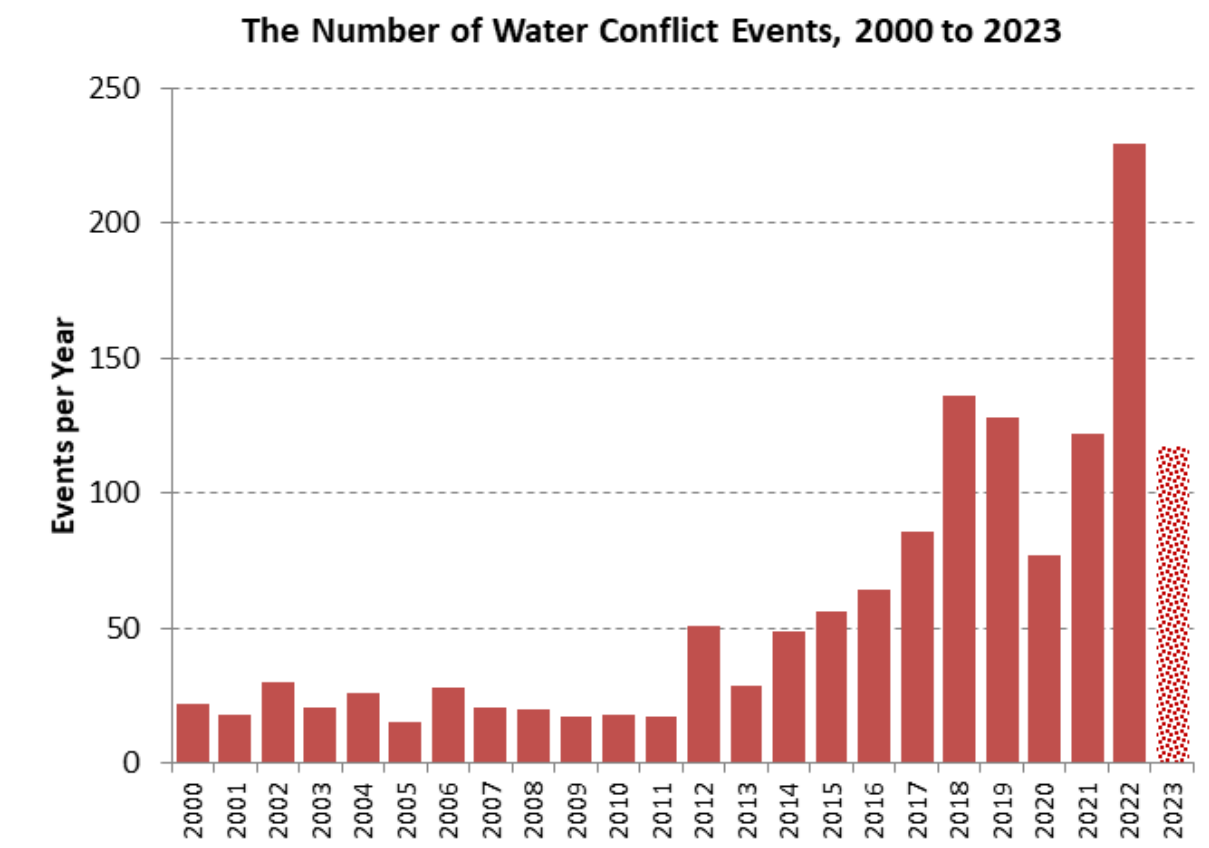
Благодаря обновлению, «Хронология водных конфликтов» теперь включает более 1630 случаев и демонстрирует явную тенденцию к ухудшению ситуации в последние десятилетия. В базе данных указано 228 случаев в 2022 г. и 117 случаев в период с января по июнь 2023 г.

Новые случаи отражают рост за последние два года умышленных нападений на гражданские водохозяйственные объекты в условиях продолжающегося насилия в ходе российско-украинского конфликта и на Ближнем Востоке, в том числе в Газе и на Западном берегу Иордан, а также в Йемене, Сирии и Ираке и Израиле. Также следует отметить продол-

⁹ Источник: Violence over Water Increases Globally According to New Data from Pacific Institute Water Conflict Chronology / <https://pacinst.org/announcement/violence-over-water-increases-globally-according-to-new-data-from-pacific-institute-water-conflict-chronology/> Опубликовано: 15.11.2023

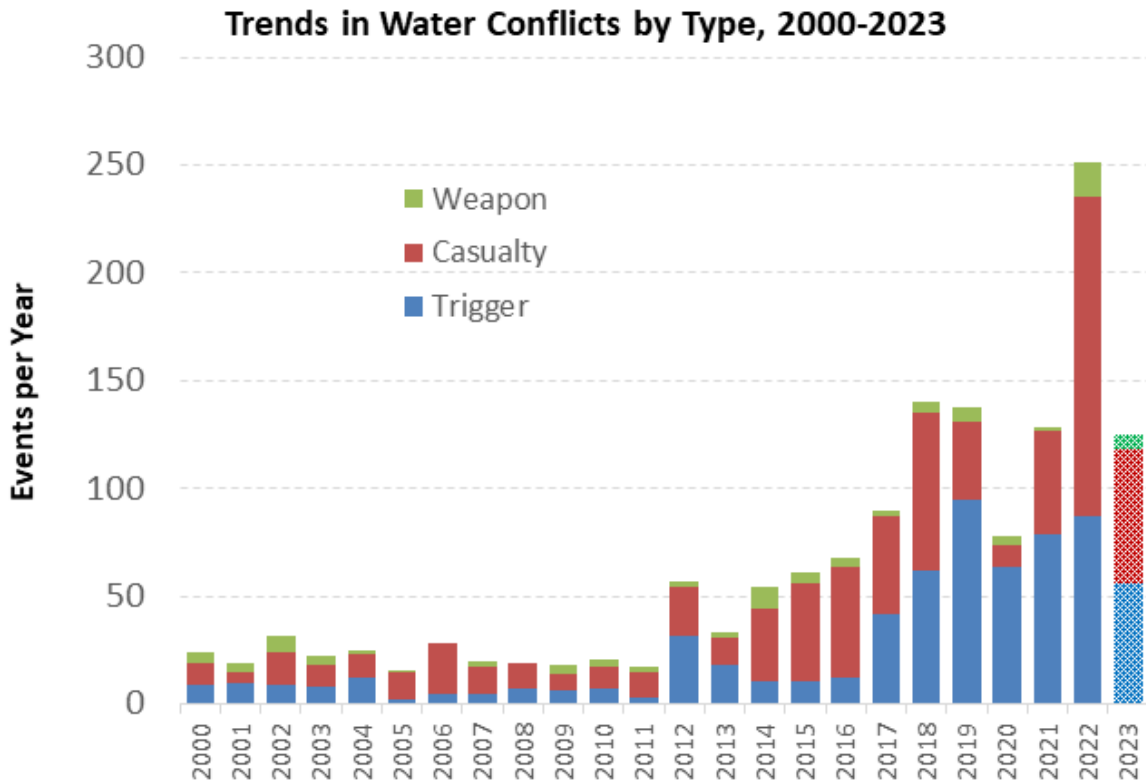
жающиеся акты насилия в некоторых странах Африки к югу от Сахары, особенно в Буркина-Фасо, Мали, Эфиопии, Нигерии, Сомали и Кении, где скотоводы и фермеры продолжают бороться за скудные водные ресурсы, а также в Южной Африке, где растут волнения из-за неспособности правительств обеспечить население безопасной водой и санитарией.

По словам Питера Глейка, соучредителя и старшего научного сотрудника Тихоокеанского института, насилие из-за воды заметно возросло за последние 20 лет и стремительно выросло в 2022 г. Необходимо сделать гораздо больше для разработки и реализации стратегий, направленных на сотрудничество и мирное вододеление. Масштабные атаки на плотины и системы водоснабжения в Украине способствовали это резкому росту насилия, связанного с водой. Также наблюдается тревожный рост актов насилия, связанный с дефицитом воды, усугубляемым засухой, изменениями климата, ростом населения и конкуренцией за воду.



Число случаев водных конфликтов в год с 2000 по 2023 год

Данные за 2023 год частично отражают события за первые шесть месяцев: январь-июнь 2023.



*Тенденции в конфликтах, связанных с водой,
по типам (оружие, жертва, триггер) с 2000 по 2023 год.
Количество событий в год.*

*Данные за 2023 год частично отражают события
за первые шесть месяцев: январь-июнь 2023 года.*

Защита гражданской водохозяйственной инфраструктуры и ресурсов, а также развитие справедливых и равноправных структур управления водными ресурсами необходимы как для миростроительства, так и для поддержания мира. Вода может стать частью решения конфликта, и во многих местах она является критически важной частью.

Каждое событие, включенное в базу данных «Хронология водных конфликтов» идентифицируется по дате, месту, категории (триггер, оружие или жертва), краткому описанию и имеет ссылку или источник для проверки. В хронологии водных конфликтов, связанных с водой, наблюдается общий рост числа событий в период с 2000 по 2023 гг. Также наблюдается значительное увеличение числа нападений на водохозяйственные системы в последние годы.

Вода и высокая цена плохой экономики¹⁰

На веб-сайте «Project Syndicate» опубликована статья о том, как связи, обоснованные фактическими данными, между изменением климата, потерей биоразнообразия и дефицитом воды указывают на основной вопрос: наши экономические системы основаны на ошибочном мышлении. Мы постоянно реагируем на провалы рынка, в то время как нам следовало бы применять превентивные стратегии для ориентирования экономики на общее благо.

Спустя почти 30 лет после начала глобальных переговоров по решению проблемы изменения климата, усилия по адаптации отстают, что свидетельствует об остановке прогресса в создании устойчивой траектории в более широком смысле. Каждый год промедления усугубляет проблему и необходимость сохранения устойчивости Земли к наиболее серьезным последствиям глобального потепления.

Прошло 17 лет с тех пор, как отчет под названием «Обзор Стерна по экономике изменения климата» предупредил мир о том, какую цену мы можем заплатить, если будем бездействовать в отношении изменения климата. Прошло два года с тех пор, когда отчет независимого обзора экономики биоразнообразия под руководством профессора Партхи Дасгупты также предупреждал нас в отношении биоразнообразия и экологических основ нашей экономики. Теперь аналогичный консенсус экспертов складывается вокруг вопроса водной безопасности. Однако большинство стран, похоже, до сих пор не понимают, что пренебрежение вопросами водных ресурсов может свести на нет прогресс, достигнутый в других направлениях. Мы сталкиваемся с глобальным водным кризисом, который требует такого же внимания, амбиций и действий, как климатический кризис и кризис биоразнообразия.

Связь между климатическим кризисом, кризисом биоразнообразия и водным кризисом указывает на основную проблему: наши экономики основаны на ошибочных экономических принципах. Современное экономическое мышление заставляет нас считать только доходы от разграбления планеты, игнорируя внешние эффекты, такие как ущерб окружающей среде, и обязательства, которые они влекут за собой. При таком плохом учёте мы выйдем богаче, но на самом деле мы становимся беднее, истощая источники нашего благосостояния за счет будущих поколений.

¹⁰ Источник: Mariana Mazzucato, Partha Dasgupta, Nicholas Stern, Johan Rockström. Water and the High Price of Bad Economics / <https://www.project-syndicate.org/commentary/global-water-crisis-bad-economics-ignores-externalities-rewards-pillaging-by-mariana-mazzucato-et-al-2023-12>
Опубликовано: 1.12.2023

Хуже того, подобное мышление приводит к неуместной политике. Мы постоянно реагируем на провалы рынка и пытаемся восполнить пробелы в финансировании, в то время, когда нам следовало бы применять превентивные стратегии для формирования экономики в интересах общего блага.

Ограниченное мировоззрение в современном экономическом мышлении и чрезмерная эксплуатация природных ресурсов в глобальном масштабе сегодня чреваты дестабилизацией всей планеты. Мы уже нарушили шесть из «девяти процессов, которые имеют решающее значение для поддержания стабильности и устойчивости системы Земли в целом». Границы, которые мы нарушаем (включающие изменение климата, потерю биоразнообразия и дефицит пресной воды), определяют безопасное пространство для человечества. Игнорируя их, мы увеличиваем риск крупномасштабных резких или необратимых изменений окружающей среды, которые будут представлять серьезную угрозу для человеческой цивилизации.

В аналитическом «обзоре Дасгупты» содержится призыв к фундаментальному изменению экономического мышления, предусматривающего концепцию экономики, которая работает на всех уровнях, в пределах научно-обоснованных границ. У нас есть ограниченный бюджет, когда речь идет о таких экологических системах, как вода, биоразнообразие, углерод, азот, фосфор, загрязняющие вещества и почвы. Нам нужна экономика, которая работает в рамках этих бюджетов эффективным и социально-ответственным способом.

Без срочного, систематического, коллективного внимания к неразрывным связям между изменением климата, водным кризисом и утратой биоразнообразия не может быть устойчивого будущего, поскольку бездействие в одной области неизбежно сказывается на другой. Ветланды и леса являются крупнейшими в мире хранителями углерода, которые зависят от стабильного круговорота воды и процветающего биоразнообразия. Земная кора поглощает около 25 % наших выбросов углекислого газа. Без нее содержание CO_2 в атмосфере составляло бы 500 частей на миллион вместо нынешних 420.

Срочный отказ от ископаемого топлива необходим, но недостаточен. Даже если бы мы смогли завтра декарбонизировать экономику, у нас все равно не будет устойчивого будущего, пока мы не предпримем шаги по сохранению водных систем и природных сред обитания. Научные данные свидетельствуют о том, что сама по себе гибель природы может привести к тому, что мы не выполним поставленную в Парижском соглашении по климату задачу по ограничению глобального потепления до $1,5^\circ\text{C}$, и наступит мир, в котором миллионы людей, живущих в уязвимых условиях, уже не смогут адаптироваться.

Сохранение водных ресурсов и биоразнообразия должно стать приоритетом наряду с вопросами декарбонизации, поскольку мы осуществляем переход к экономике, которая работает в пределах безопасных планетарных границ. Следуя по стопам «Обзора Стерна по экономике изменения климата» и отчета независимого обзора экономики биоразнообразия («Обзор Даступты»), Глобальная комиссия по экономике водных ресурсов призывает к аналогичному сдвигу в решении вопроса о воде.

Это новое мышление основано на трех столпах. Во-первых, мы должны рассматривать круговорот воды на Земле как общее благо, которое управляется коллективно и в интересах каждого. Вода не только все теснее переплетается с изменением климата и истощением природного капитала планеты, но и является одним из основных, но недооцененных, источников взаимозависимости между странами.

Во-вторых, мы не должны ограничиваться подходом, который позволяет быстро реагировать на изменения на рынке, а идти к подходу превентивного формирования рынка, который активизирует инвестиции в рынок водных ресурсов и оценит отрицательные внешние эффекты экономической деятельности соответствующим образом. Только с новым экономическим мышлением правительства смогут оценить, управлять и финансировать воду таким образом, чтобы это способствовало необходимым преобразованиям.

В-третьих, решение наших взаимосвязанных проблем требует целостных, межотраслевых и комплексных мер в области политики, ориентированных на результат, а не изолированных и разрозненных мер, которые до сих пор были характерны для экономической политики. Целенаправленные экономические стратегии могут мобилизовать все соответствующие министерства, отрасли и заинтересованные стороны для решений конкретных целей, связанных с водными ресурсами, а инструменты и институты, ориентированные на достижение результатов, помогут нам их достичь.

Конференция ООН по климату (COP28) в Дубае предоставляет возможность для значительного прорыва. Сбор научных данных о том, что мы дестабилизировали круговорот воды на Земле, от которого мы все зависим, является ярким свидетельством того, что наши коллективные усилия недостаточны даже после трех десятилетий переговоров ООН по изменению климата и десятилетия после основания Межправительственной платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам.

Проблемы, связанные с водой, нельзя больше игнорировать. Если мы в срочном порядке не займемся их решением наряду с другими взаимосвязанными проблемами, то прогресс, достигнутый нами в других областях, будет сведен на нет.

Америка

В будущем у Калифорнии будет меньше воды и что это значит¹¹

Администрация Ньюсома предпринимает шаги по снижению уровня водопотребления в ближайшие годы, причем для некоторых населенных пунктов – намного. Например, в городе Фолсом, расположенном в округе Сакраменто, по предварительным прогнозам, жители столкнутся со снижением уровня водопотребления на 15% в домах и на открытом воздухе уже в 2025 г.

Предварительные расчеты показывают, что г. Сакраменто должен будет снизить уровень водопотребления на 18% для жилых домов и полива на некоторых предприятиях. г. Фресно рассматривает обязательное снижение уровня водопотребления на 30%. Модесто - на 36%. Мерсед - 38%, Сан-Луис-Обиспо – пока 0%.

Вопросы изменения климата и снижение уровня водообеспеченности лежат в основе революционного движения законодателей и регулирующих органов Калифорнии, которые за то, чтобы сделать водосбережение «образом жизни» людей.

Все предстоящие цели по водосбережению начнут реализовываться в течение 10-летнего периода с 2025 по 2035 гг. Работа по всему штату была начата в 2018 г., когда законодательный орган принял законопроект, предусматривающий водосбережение в обязательном порядке.

Будут ли в будущем применяться финансовые санкции к потребителям жилого сектора за игнорирование целей по водосбережению? Пока мы этого не знаем, поскольку решения о стимулах и мерах принуждения местных органов еще не приняты. Однако некоторые представители водохозяйственного сектора предвидят серьезные изменения в образе жизни калифорнийцев, учитывая, что калифорнийцы любители пышных газонов. По словам Пола Хелликера, генерального менеджера «San Juan Water District», это означает полную реконструкцию ландшафтов в Калифорнии.

¹¹ Источник: California will have less water in the future and you may be shocked by what it means / <https://ca.news.yahoo.com/california-less-water-future-may-120000154.html> Опубликовано: 2.10.2023

Необходимо водосбережение со стороны домовладельцев

Как это будет выглядеть в таких городах, как Кловис в округе Фресно? Там пышные газоны являются символом достатка и гордости общины в местных школах и спортивных программах, связанных между собой кварталами зеленой травы в самом центре общины.

Как это отразится на долине Коачелла, расположенной в пустынной юго-восточной части штата, и других засушливых населенных пунктах, от которых чиновники будут требовать значительного сокращения водопотребления?

Как правило, в более жарких и сухих районах требуются более высокие уровни снижения, объясняет Эрик Оппенгеймер, главный заместитель директора Государственного совета по контролю за водными ресурсами, регулирующего органа в Сакраменто, ответственный за новую программу.

Ожидается снижение водопотребления в таких городах, как Сан-Бернардино – на 32%, Лос-Банос (округ Мерсед) – на 41%, Глендор в Лос-Анджелесе – на 46%, г. Кингсбург в округе Фресно – на 53%. А вот в Сан-Диего – никаких изменений.

Нам нет смысла одобрять или не одобрять то, что уже запущено, говорят редакционные коллегии калифорнийских изданий «McClatchy» в Сакраменто, Модесто, Мерседе, Фресно и Сан-Луис-Обиспо.

Вместо этого мы считаем, что лучший способ помочь нашим читателям – это выступать за прозрачность, ясность и справедливость, пока государственные органы, регулирующие водопользование, прорабатывают важнейшие детали водосбережения в период до следующего лета.

Государственный совет по контролю за водными ресурсами должен справедливо реализовать этот план, иначе он превратится в бумажный регламент, который будет игнорироваться как можно дольше местным населением. Учитывая, что стоимость этого государственного постановления на местном уровне превышает 13 млрд. долл. США.

Существуют серьезные и нерешенные вопросы относительно того, насколько правильно регулирующие органы использовали некоторые ключевые расчеты целевых показателей, определяющие эффективность водосбережения населением. В то же время ожидать снижение объема водопотребления от 30% до 40% от населения без какой-либо финансовой поддержки со стороны государства может привести к негативной реакции с ее стороны.

Новые подходы штата к вопросам водосбережения сильно отличаются от прежних, например, когда была объявлена чрезвычайная ситуация в связи засухой в 2015 г., губернатор Калифорнии Джерри Браун в соответствии с указом о чрезвычайном положении приказал снизить объем водопотребления на 25% всем жителям Калифорнии.

Большинство калифорнийцев так и поступили. Однако, когда дожди вернулись, а засуха закончилась, как законодатели, так регулирующие органы решили, что есть лучший способ снизить объем водопотребления и отделить этот гражданский долг от погодных циклов.

Если Калифорния успешно справится с этой задачей, то она станет бесспорным лидером в области современного городского водосбережения на все более засушливом Юго-Западе.

По словам Джима Пейфера, исполнительного директора регионального управления водных ресурсов, в Сакраменто, данная ситуация является действительно большой проблемой. Домовладельцы должны будут использовать воду очень эффективно.

Мать-природа не будет ждать

Мать-природа не будет ждать. За каждой мерой по водосбережению, предписанной поставщику воды (официально известной как «Цели по городскому водопользованию») стоят различные местные расчеты для четырех разных мер по расчету объема воды.

водных ресурсов установил норму водопотребления для хозяйственно-питьевых нужд с целью снижения количества галлонов воды на человека в день с течением времени. Использование воды на полив определяется в зависимости от количества орошаемых ландшафтов в зоне обслуживания, местных погодных условий и «коэффициента эффективности ландшафта», который позволяет рассчитать соответствующий уровень водопользования. Предусмотрен резерв воды на случай утечки из системы. Также составлен водохозяйственный баланс для коммерческих и промышленных предприятий, имеющих отдельные счетчики для полива.

Водохозяйственные районы могут добиваться «отклонений» от норматива для увеличения бюджета водоснабжения, исходя из определенных местных условий. Например, туристические районы с высокой численностью населения в дневное время могут подать заявку на отклонение. Населенные пункты долины Сан-Хоакин с крупными животноводческими и птицеводческими предприятиями могут получить дополнительные объемы воды для своих животных.

Существуют такие «отклонения» от нормы даже для общин со значительным количеством лошадей, но обеспечить их водой будет непросто. По словам генерального директора округа Пола Хелликера, в водном округе Сан-Хуан, где есть такие крупные населенные пункты, как Гранит-Бей, где лошади пользуются популярностью, нам приходится пересчитывать лошадей каждый год. Для этого нам приходится нанимать больше сотрудников.

Пейфер из регионального управления по водоснабжению считает, что соблюдение правил начинается с дома. Для этого необходимо полагаться на поведение потребителей. Домовладельцам будет очень трудно продолжать содержать двор таким образом, чтобы в нем были здоровые ландшафты и позволить поставщику услуг водоснабжения поддерживать соответствие нормам. Его особенно беспокоит будущее деревьев с густыми кронами в Сакраменто, которые пострадали во время последних циклов засухи.

Предложение штата оставляет на усмотрение местных водохозяйственных организаций вопрос о том, как сократить водопотребление. Будет ли это сделано путем стимулирования удаления газона или суровых штрафов за сверхпотребление воды, зависит только от них.

На 4 октября запланировано проведение общественного семинара по этому предложению.

В некотором смысле это только начало. Если в рамках этой программы водопотребление населением и коммерческими организациями снизится на 9% к 2035 г., то, по оценкам администрации Ньюсома, повышение температуры и более изменчивые погодные условия приведут к снижению уровня водообеспеченности в Калифорнии на 10% к 2040 г. Другими словами, эти установленные меры по водосбережению могут не поспевать за матушкой-природой.

Это конечно пугает, но если общественное мнение не будет соответствовать нашей новой действительности состояния водных ресурсов, то проблема для Калифорнии превратится в кризис. Пришло время всем нам понять и приспособиться к новому способу водопотребления.

Азия

Является ли вода препятствием к росту Центральной Азии?¹²

На сайте «Geopolitical Futures» представлен взгляд на то, как растущая роль Центральной Азии может быть затруднена из-за давней проблемы – дефицита воды:

На фоне растущего давления Запада и изменений по всей Евразии регионы, которые когда-то считались периферией Евразии, теперь приобретают значение. Главным среди них является Центральная Азия, регион, который исторически считался частью сферы влияния России, а сегодня становится ключевой территорией, соединяющей таких крупных игроков, как Россия, Иран и Китай. Однако вопрос водных ресурсов является одним из важнейших вопросов, который все больше препятствует политическим амбициям стран Центральной Азии.

Истоки проблемы

Государства Центральной Азии можно разделить на две группы: богатые водой страны (Таджикистан и Кыргызстан) и страны, зависящие от воды (Казахстан, Узбекистан и Туркменистан). Большинство запасов воды в регионе образуется за счет таяния снега и ледников с гор. Две основные реки, протекающие через регион, Амударья и Сырдарья, обеспечивают воду для бытовых, сельскохозяйственных и энергетических нужд.

Однако этих источников все в большей мере недостаточно. Центральная Азия сталкивается с серьезным дефицитом воды по нескольким причинам уже несколько лет. Во-первых, это изменение климата, которое приводит к более быстрому таянию ледников, уменьшению снежного покрова на горных хребтах Тянь-Шаня и Памиро-Алая и снижению уровня воды в озерах. Во-вторых, устаревшая инфраструктура, включая промышленные объекты и системы управления водными ресурсами советской эпохи, приводит к расточительному использованию воды. В Узбекистане, например, 40% потерь воды происходит из-за слабой инфраструктуры.

¹² Источник: Water: A Barrier to Central Asia's Rise? / <https://waterpolitics.com/water-a-barrier-to-central-asias-rise/> Опубликовано: 23.08.2023

Вторая причина вызывает растущую напряженность между бывшими советскими государствами по поводу того, как управлять ресурсами. В советское время Москва управляла системой орошения всего региона. После обретения независимости, страны Центральной Азии изначально поддерживали идею совместного использования воды, протекающей через трансграничные реки, что было подкреплено рядом региональных соглашений. Однако постепенно они начали ставить свои собственные интересы на первое место. Так, богатые водными ресурсами Таджикистан и Кыргызстан, испытывая острый дефицит электроэнергии, стремились увеличить внутреннее производство за счет воды, что напрямую затронуло страны нижнего течения. Их решения о строительстве гидроэлектростанций вызвали гнев в странах нижнего течения, которые были обеспокоены тем, что такие проекты приведут к сокращению их водообеспеченности.

Третья причина - это растущий спрос. По оценкам ООН, население региона выросло на 50% с 1990-х гг. (с 52 млн. до 78 млн. человек) и, как ожидается, к 2050 г. достигнет более 100 млн. человек. Вода также необходима для орошения в сельскохозяйственном секторе, на долю которого приходится до 15% экономики Кыргызстана, 27% экономики Таджикистана и до 26% экономики Узбекистана. Гидроэнергетика, на долю которой приходится почти 90% установленных мощностей по выработке электроэнергии в Кыргызстане и Таджикистане, также является растущим потребителем водных ресурсов.

Одновременно, беспокойство в Центральной Азии вызывает оросительный канал Кош-Тепа на севере Афганистана. Он направлен на преобразование сельскохозяйственного ландшафта страны, но может перекрыть сток из реки Амударьи в Узбекистан и Туркменистан, которые могут потерять до 15% своего стока по завершению водоотвода в 2028 г.

Эти факторы объясняют, почему даже Кыргызстан, расположенный в верхнем течении, испытывает дефицит воды в этом году. 1 августа власти Кыргызстана объявили чрезвычайное положение в энергетическом секторе, которое продлится до конца 2026 г. Ранее в этом месяце страна прекратила подачу оросительной воды в Казахстан из-за сокращения стока из Кировского водохранилища, куда теперь поступает только 1,3 м³/с по сравнению с 13,7 м³/с в 2022 г. Дефицит воды в самом Казахстане угрожает орошению и питьевому водоснабжению, что приводит к небольшим акциям протеста. На этой неделе в шести районах Жамбылской области на юге страны было объявлено чрезвычайное положение из-за аномальной жары и дефицита воды. Ожидается, что потери урожая в этом году увеличатся еще на 25-30% по сравнению с прошлым годом из-за недостаточного объема воды для орошения и высоких температур. Жители Узбекистана также говорят, что они были вынуждены экономить воду и регулировать свое водопотребление.

Геополитические последствия

Эти проблемы имеют последствия для Центральной Азии и за ее пределами. Потери урожая культур из-за недостаточного орошения является серьезной проблемой для сельскохозяйственного сектора, а также для потребителей, которые могут столкнуться с ростом цен на продукты питания. Это может привести к социальным волнениям, поскольку население недовольно ростом цен на продукты питания, энергоносители и коммунальные услуги. В Кыргызстане и Узбекистане, где доля продуктов питания в общем объеме экспорта составляет соответственно 20% и 10%, может наблюдаться снижение доходов от экспорта. Плохое качество воды и недостаточная водобеспеченность также могут способствовать распространению заболеваний.

По мере ухудшения экономических и экологических условий может начаться миграция населения. В сельских районах, на долю которых приходится более половины населения Центральной Азии – и которые часто имеют низкий доход – может наблюдаться снижение численности населения, поскольку люди становятся настороженными в отношении состояния сельскохозяйственного сектора и собственных средств к существованию. По прогнозам Всемирного банка, число климатических мигрантов в Центральной Азии может достичь 2,4 млн. к 2050 г. Те, кто решит покинуть свои дома, будут сосредоточены вдоль южной границы Казахстана, в районах, окружающих Ферганскую долину, и в районах вокруг Бишкека из-за сокращения доступа к воде и качества выращиваемых культур. Эти группы населения, скорее всего, переедут в соседние страны Центральной Азии (особенно в Россию и Китай) в поисках работы, жилья и лучшей жизни, что может иметь последствия для безопасности.

Также возможно противостояние между странами региона. В 2022 г. в Таджикистане и Кыргызстане произошли ожесточенные столкновения из-за доступа к воде и земле вдоль их границы, которая не была полностью демаркирована. На этой неделе Казахстан заблокировал въезд кыргызских автомобилей в страну после того, как Кыргызстан объявил, что сократит подачу воды в Казахстан. Кыргызстан заявляет, что действия Казахстана нарушают правила Евразийского экономического союза о свободном перемещении товаров и подрывает авторитет блока.

Действительно, проблема водных ресурсов может осложнить региональные отношения, вызвать трения в региональных союзах, подорвать торговлю, инфраструктурные проекты и военные операции. А поскольку значение Центральной Азии как транзитного маршрута и поставщика энергии и ресурсов растет, эти нарушения будут иметь последствия за пре-

делами региона. В частности, Россия и Китай понесут потенциальные экономические издержки в случае дестабилизации региона. Они не хотят, чтобы ЕАЭС и Шанхайская организация сотрудничества были подорваны из-за споров о воде.

Крупные игроки понимают, что им придется инвестировать в решение этого вопроса, если Центральная Азия будет играть значительную роль в геополитике региона. Так, ранее в этом месяце правительство Кыргызстана подписало соглашение с китайскими фирмами о строительстве нескольких гидроэлектростанций, которые помогут вырабатывать больше электроэнергии при этом снижая потери воды за счет развития более современной инфраструктуры. Страны Центральной Азии, вероятно, также ждут предложений от России, таких как возрождение проекта советской эпохи по переброске воды из Сибири в Среднюю Азию. Этот случай показывает, что давние проблемы в периферийных регионах все чаще могут затрагивать крупные евразийские державы.

Решение проблем с водой требует сотрудничества между государствами Центральной Азии, считают эксперты¹³

В последние несколько лет остро встал вопрос водообеспеченности сельского хозяйства в Центральной Азии. В июле дефицит воды ударил по Жамбылской области Казахстана, граничащей с Кыргызской Республикой, что побудило фермеров обратиться за помощью в решении этой проблемы. В том же месяце представители стран встретились в Бишкеке, столице Кыргызской Республики, чтобы обсудить распределение воды по рекам Чу и Талас. Однако в августе дефицит воды сохранялся. В своем последнем аналитическом материале «Казинформ» излагает проблему и приводит мнения экспертов по решению проблемы между двумя странами.

¹³ Источник: AIDA HAIDAR. Resolving Water Issues Requires Cooperation Between Central Asian States, Experts Say / <https://astanatimes.com/2023/08/resolving-water-issues-requires-cooperation-between-central-asian-states-experts-say/> Опубликовано: 21.08.2023

Совместное использование трансграничных рек между Казахстаном и Кыргызской Республикой

Крупнейшими трансграничными водными артериями Центральной Азии являются реки Амударья, Сырдарья, Талас, Тарим, Чу и Каркара, которые формируются на территории Кыргызстана и обеспечивают водой Казахстан, Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан и Китай. Большую часть воды Жамбылской области обеспечивают трансграничные реки Чу и Талас, берущие начало на территории Кыргызской Республики.

Межправительственное соглашение, подписанное 21 января 2000 г., регулирует водные отношения между двумя странами с использованием межгосударственной водной инфраструктуры на реках Чу и Талас. Была создана Чу-Таласская водохозяйственная комиссия, являющейся совместным органом, ответственным за разработку согласованного процесса работы межгосударственных водохозяйственных объектов и оценку эксплуатационных затрат, необходимых для обеспечения их безопасной и стабильной работы.

Трансграничные воды между Казахстаном и Кыргызской Республикой распределяются согласно соотношению. По реке Чу Казахстан – 0,11 км³ (3%) и Кыргызская Республика – 3,84 км³ (97%). По реке Талас Казахстан – 0,11 (6%) и Кыргызская Республика – 1,72 км³ (94%).

По реке Каркара, Казахстан – 0,23 (38%) и Кыргызская Республика – 0,37 км³ (62%) соответственно. Водные ресурсы этих рек разделены между Казахстаном и Кыргызской Республикой в процентном отношении: река Талас – 50/50, река Чу – 42/58.

Все водохозяйственные сооружения, регулирующие сток реки в направлении Казахстана, находятся на территории Кыргызстана.

Перед началом посевного сезона Комиссия в лице сопредседателей двух стран подготавливает и подписывает графики водозабора, по которым вода совместно используется с Казахстаном.

Проблема водообеспеченности Жамбылской области

Министерство сельского хозяйства Кыргызстана объявило 13 августа, что Кыргызская Республика прекращает подачу оросительной воды в Казахстан. Кыргызская сторона объяснила, что это временная мера из-за сложной ситуации с водой, которую ей приходилось экономить для собственных сельскохозяйственных нужд.

12 августа министр сельского хозяйства Казахстана Ербол Карашукеев встретился с фермерами из пострадавших от засухи частей Жамбылской области. Он заверил, что правительство поддержит фермеров, объявив чрезвычайное положение и выделив средства из государственного резерва.

Согласно заявлению Министерства экологии и природных ресурсов Казахстана от 16 августа, прекращение подачи воды из Кыргызской Республики затронуло почти 560 га сельскохозяйственных земель в Казахстане, зависящих от реки Талас. Кыргызская Республика до 1 августа поставляла воду в Казахстан из Кировского водохранилища со скоростью 45 м³/сек.

Согласно заявлению министерства, на Таласскую плотину подавалось около 30 м³/сек. Даже такой объем воды позволил сохранить урожай почти на 26 тыс. га в Байзакском, Жамбылском и Таласском районах Жамбылской области. На данный момент орошение происходит путем очистки дренажных вод, проводимой на территории Кыргызстана вдоль государственной границы Жамбылским филиалом ГП «Казводхоз». Эти процедуры снизили потери урожая, а оставшийся сток теперь подается в целевые районы с помощью системы циркуляции воды.

По данным министерства, аналогичный подход использовался в 2021 г. когда кыргызская сторона выполнила свои обязательства по поставке воды на основе живого стока. В результате в этом году Казахстан не понес существенных потерь урожая.

Факторы, вызывающие дефицит воды

По мнению экспертов, изменение климата, износ инфраструктуры, нерациональное и неэффективное использование водных ресурсов являются основными факторами, вызывающими водный кризис в Центральной Азии.

По оценкам Всемирного банка, средняя температура в южном регионе Центральной Азии выросла на 0,5° С с середины 20-го века и на 1,6°С на севере, что привело к таянию ледников и истощению водохранилищ.

С начала века площадь ледников в Центральной Азии сократилась на одну треть. Эксперты отмечают, что быстрое таяние ледников Тянь-Шаня и Памиро-Алая резко сократит объем воды в регионе в ближайшем будущем. Изменение климата также способствует снижению уровня воды, используемой для питья и сельского хозяйства.

В начале лета этого года в Кыргызской Республике возник острый дефицит воды в столице и во всем регионе. Местные власти использовали меры по экономии воды, чтобы сохранить запасы воды, закрыв водоемкие объекты, такие как частные бани, автомойки и плавательные бассейны. По данным Минсельхоза Кыргызстана, сложная ситуация с нехваткой поливной воды сложилась также в Чуйской и Таласской областях.

Аналогичная ситуация сейчас наблюдается на юге Казахстана. Фермеры Байзакского, Таласского и частично Жамбылского районов Жамбылской области сталкиваются с острой нехваткой поливной воды. Около 4000 га посевов лука и сахарной свеклы находятся под угрозой из-за отсутствия воды из Кировского водохранилища.

По данным Минэкологии Казахстана, объем Кировского водохранилища в бассейне реки Талас по состоянию на 9 августа текущего года составил 32,48 млн. м³ что на 144,8 млн. меньше, чем за аналогичный период прошлого года (177,28 млн. м³). В свою очередь, в Минсельхозе Кыргызстана объяснили снижение уровня водообеспеченности скудными водными ресурсами Таласской долины из-за изменения климата. Сток воды с Кировского водохранилища составляет всего 1,0 м³/с (в 2022 г. он составлял 13,7 м³/с), увеличение притока не зафиксировано.

Несмотря на богатые водные ресурсы, Кыргызская Республика сталкивается с проблемами в их использовании. Неэффективное использование питьевой воды жителями в летний период для полива огородов приводит к превышению установленных норм потребления, что создает нагрузку на инфраструктуру водоснабжения.

По мнению экспертов Национального института стратегических исследований Кыргызской Республики, большая часть воды в стране расточается в процессе использования. Причиной убытков является плохое техническое состояние оросительных и водораспределительных систем, износ оборудования, применение неэффективных методов орошения. По экспертным оценкам, нынешнее состояние водохозяйственной инфраструктуры страны оставляет желать лучшего.

По словам Алмаза Сокеева, директора Службы водных ресурсов Кыргызской Республики, изменение климата воздействует на сельское хозяйство страны. По его словам, в стране проведены реформы в водохозяйственном секторе. Изношенность ирригационной системы приводит к потере огромных объемов воды во время орошения. В результате строятся оросительные каналы для предотвращения потерь воды. Будучи страной верхнего течения, Кыргызская Республика намерена продолжать работу со странами нижнего течения, Казахстаном и Узбекистаном, над ремонтом общей водной инфраструктуры.

Пути решения проблемы с водой

Значение водных ресурсов возрастает с каждым годом. Решение проблемы водообеспеченности региона требует комплексного и единого подхода со стороны всего региона. Проблема с водой в Центральной Азии требует создания и реализации согласованных планов действий, воплощающих принципов справедливого и эффективного использования водных ресурсов.

Эрнест Карыбеков, председатель Института изучения водопользования и водно-энергетических ресурсов Центральной Азии, говорит, что вода является величайшей ценностью Кыргызской Республики, поэтому приоритетным направлением должно стать ее эффективное управление. В этой связи государственные органы Кыргызстана должны использовать системный подход, основанный на научных данных.

В свою очередь Жаныбек Кулумбетов, специалист по ресурсоэффективности общественного фонда «Кыргыз Юнисон Групп», заявляет, что крайне важно разрабатывать и применять водосберегающие технологии для реагирования на дефицит воды. Для орошения сельскохозяйственных земель следует максимально использовать капельное орошение, при котором вода подается непосредственно в корневую систему растений. Растения получают необходимое увлажнение, существенно экономя воду.

Чтобы решить водную проблему и обеспечить региональный мир и продовольственную безопасность, все страны Центральной Азии должны сотрудничать на всех уровнях для повышения эффективности использования воды, модернизации оросительных систем и внедрения современных технологий орошения.

Казахстанский политолог Данияр Ашимбаев поддержал это мнение, заявив, что стране необходимо больше стратегического планирования в области водоснабжения, климатических прогнозов и долгосрочных решений с Кыргызской Республикой.

По его словам, необходимо долгосрочное стратегическое соглашение с Бишкеком, на которое в настоящее время не согласна ни одна из сторон. Поэтому быстрого решения этой проблемы в ближайшее время не предвидится.

Он предложил рассмотреть возможность создания отдельного водохозяйственного органа с квалифицированными специалистами.

Сохранится ли исторический договор о водных ресурсах между Индией и Пакистаном?¹⁴

С 1960 г. договор, заключенный при посредничестве Всемирного банка, предотвращает водные конфликты между враждующими соседями – Индией и Пакистаном, хотя эти две страны трижды вступали в войну по другим вопросам. Договор о водах Инда определяет права на использование реки Инд и пяти ее притоков, протекающих по территории двух стран. Три восточные реки переданы Индии, а три западные Пакистану ниже по течению. Китай и Афганистан также используют воду из бассейна реки Инд.

Договор о водах Инда выдерживал периоды напряженной дипломатической работы и неоднократно сталкивался с разногласиями в толковании, включая продолжающийся спор о проектах строительства индийских гидроэлектростанций. Однако отношения Индии и Пакистана остаются спорными на протяжении десятилетий. В этом контексте согласование деталей соглашения о водоразделе является деликатной задачей, усугубляемой экстремальными климатическими явлениями, которые изменяют реки, регулируемые соглашением.

Поскольку Индия и Пакистан сталкиваются с повышенным риском возникновения частых засух и наводнений, усугубляемых изменением климата, регулирование водных ресурсов приобретает все большее значение. А поскольку обе страны испытывают экстремальные гидрологические нагрузки, некоторые эксперты задаются вопросом, сможет ли Договор о водах Инда сохраниться в его нынешнем виде. За шесть десятилетий, прошедших с момента вступления договора в силу, население Индии увеличилось почти в три раза, а Пакистана почти в пять раз. Потребности в орошении и энергии в обеих странах стремительно растут, в то время как запасы подземных вод истощаются.

Обе страны сталкиваются со схожими последствиями изменения климата, но споры по поводу договора показывают, что это может стать еще одной проблемой, разделяющей их. Индия и Пакистан используют плотины в целях орошения и производства гидроэнергии для удовлетворения своих энергетических потребностей, но при этом, стремясь в своей гонке, использовать воду из различных водных объектов входящие в одну речную систему. Их недавние разногласия связаны с проектированием двух плотин в спорном регионе Кашмир, что стало испытанием для формулировок договора и его способности предвидеть, как плотины могут

¹⁴ Источник: Betsy Joles. Can India and Pakistan's Historic Water Pact Endure? / <https://foreignpolicy.com/2023/09/21/india-pakistan-indus-waters-treaty-dispute-climate-change-flood-drought/> Опубликовано: 26.09.2023

быть использованы или злоупотреблены в рамках соглашения о водоразделе.

Пакистан подал многочисленные жалобы на индийские плотины, утверждая, что некоторые части их конструкции нарушают договор. Пакистан утверждает, что некоторые конструкции плотин, позволяющие регулировать емкость водохранилища, позволят Индии не давать воду своему соседу ниже по течению. Пакистан также обеспокоен, что индийские плотины могут вызвать неконтролируемые наводнения во время муссонных дождей, поскольку Индия пытается справиться с паводковыми водами на своей территории. В свою очередь, Индия утверждает, что ее планы строительства плотин вписываются в рамки договора, который предоставляет Индии определенные непотребительские права на воду в верховьях трех западных рек, распределенных Пакистану. На этой неделе обе страны приняли участие в совещании, созванном нейтральным экспертом в филиале Постоянной палаты третейского суда в Вене.

В то время как обе страны конкурируют между собой за все более необходимую воду, реки, входящие в бассейн реки Инд, постоянно меняются по мере изменения режима выпадения осадков и учащения экстремальных погодных явлений. Экстремальные водные явления усиливаются в связи с увеличением таяния ледников, изменением сезона дождей и усилением тепловых волн, в результате чего реки иногда пересыхают, а иногда выходят из берегов. По словам Зии Хашми, директора по исследованиям Пакистанского совета по исследованиям водных ресурсов, эти реки уже были известны своей изменчивостью. Изменение климата фактически усилило эту нестабильность.

По данным НАСА, водоносный горизонт бассейна реки Инд является вторым, по величине наиболее перенапряженным водоносным горизонтом в мире, которому не хватает естественного пополнения, чтобы компенсировать водопотребление. Частично это связано с сильной зависимостью региона от подземных вод, которые используются в сельском хозяйстве, а также отсутствием регулирования водопотребления. Индия является крупнейшим в мире потребителем подземных вод, а Пакистан – третьим по величине. Обе страны используют большую часть воды для нужд сельского хозяйства, несмотря на то, что сельское хозяйство составляет около 15% ВВП Индии и около 21% ВВП Пакистана. Вода для орошения, поступающая не из подземных источников, часто поступает из каналов, связанных с водными артериями бассейна реки Инд.

Некоторые эксперты считают, что в этом изменчивом контексте Договор о водах Инда уже не соответствует своему назначению. Ашок Суэйн, профессор Уппсальского университета (Швеция) и заведующий кафедрой ЮНЕСКО по международному сотрудничеству в области водных ресур-

сов, считает, что договор должен выйти за рамки своей роли в качестве соглашения, направленного на предотвращение конфликтов путем строгого водораздела, а не рассмотрения воды как общего товара. Договор изжил свою актуальность, поскольку не совсем соответствует цели соглашения по водным ресурсам. Управление водными ресурсами должно быть насущной потребностью, а не просто уходом от боевого насильственного конфликта.

По мнению Ашока Суэйна, проблема изменения климата могла бы послужить толчком к расширению сотрудничества между Индией и Пакистаном, однако напряженные отношения между двумя странами делают эту задачу трудновыполнимой. По его словам, многие страны ссылаются на изменение климата в ходе споров о воде, и Индия и Пакистан могут воспринимать друг друга как использующих эту угрозу в своих интересах. Это гораздо более серьезная проблема, чем сама вода. Это вопрос доверия. Между этими двумя странами отсутствует доверие.

Непосредственно спор касается вопросов технического проектирования индийских гидроэлектростанций Кишанганга и Ратл, плотин мощностью 330 МВт и 850 МВт. В 2016 г. Пакистан направил во Всемирный банк возражения по поводу некоторых аспектов проектов. Всемирный банк объявил, что приостановит процесс посредничества, чтобы дать возможность странам прийти к соглашению; он возобновился только в прошлом году. После этого Пакистан потребовал, чтобы дело было рассмотрено в арбитражном суде в Гааге. Это возмутило Индию, которая выступает за разрешение спора с помощью нейтрального эксперта. Камнем преткновения также стали расхождения во мнениях относительно соответствующего механизма разрешения споров. В январе Индия направила Пакистану уведомление о своем намерении внести изменения в договор, сославшись на то, как Пакистан решает споры, в качестве одной из причин запроса.

Парламентский комитет Индии по водным ресурсам назвал изменение климата и глобальное потепление причинами своей рекомендации о пересмотре соглашения в 2021 г. Пакистан также назвал изменение климата фактором, влияющего на его проблемы с водными ресурсами, хотя и не в прямой связи с Договором о водах Инда. Климатическая справедливость играет все более заметную роль в международной дипломатии страны. В прошлом году на ежегодной конференции ООН по климату Пакистан возглавил инициативу по возмещению ущерба спустя несколько месяцев после того, как сильные наводнения затопили треть территории страны.

Однако признание воздействия изменения климата на гидрологию является только первым этапом к поиску эффективных решений проблем, связанных с водными ресурсами, считает Вакар Закария, управляющий директор консалтинговой компании «Hagler Bailly Pakistan», расположен-

ной в Исламабаде. Пока не видна наша способность привлекать науку и подводить ее к рациональной основе для понимания рисков [связанных с изменением климата], а затем разработать стратегии по управлению этими рисками, говорит он. Хотя Индия и Пакистан признают ущерб, наносимый изменением климата, им еще предстоит прийти к обоюдному мнению в вопросах водораздела.

Некоторые эксперты утверждают, что Договор о водах Инда дает Индии и Пакистану возможность обсудить возникающие климатические риски на международном уровне. Сринивас Чоккакула, индийский исследователь, специализирующийся на водных конфликтах и управлении, считает, что члены комиссии из обеих стран, обученные техническим аспектам водопользования, могли бы сыграть решающую роль в оценке рисков, если бы им была предоставлена такая возможность. Необходимо допускать такие виды толкования, которые учитывали бы изменения, которые являются как технологическими, *так и [для] меняющегося контекста*. В договор можно включить пункты, учитывающие вопросы изменения климата, однако по мере развития споров эти обсуждения становятся все более сложными.

Эксперты, похоже, согласны с тем, что без взаимодействия Индии и Пакистана, развитие Договора о водах Инда невозможно. Соглашение не позволяет ни одной из стран выйти из него в одностороннем порядке, хотя технически каждая из них может игнорировать решения, которые не работают в ее пользу. Это помогает недальновидной политике, но не долгосрочной устойчивости самого договора. Штрафы за нарушение договора остаются высокими, а угроза войн за воду и международное давление побуждают обе страны к сотрудничеству. Чоккакула считает, что лучшим способом повышения долгосрочной устойчивости договора является продолжение диалога, учитывающего изменение климата.

Сообщества Индии и Пакистана уже требуют большего от своего политического руководства, поскольку изменение климата и проекты водохозяйственной инфраструктуры изменяют реки и угрожают их средствам к существованию. По словам Хашми, сосредоточение внимания на сотрудничестве имеет решающее значение в период избытка воды, когда обе страны будут страдать. Между двумя странами не очень хорошо налажено взаимодействие по вопросам расхода воды в реках в разное время, особенно во время чрезвычайных ситуаций. Нельзя избежать наводнений с помощью плотин, но можно минимизировать ущерб от наводнений, улучшая системы раннего предупреждения в стране, системы прогнозирования и информируя людей об угрозе, нависшей над их головами.

Моделирование воздействия климатического кризиса на речные бассейны и сосредоточение внимания на внутренней политике в области вод-

ных ресурсов могут стать ключом к минимизации риска дефицита воды, который стал политическим камнем преткновения в спорах по Договору о водах Инда. Однако для того, чтобы придать договору большую устойчивость, обеим странам необходимо найти золотую середину в вопросе об изменении климата или, по крайней мере, рассматривать его как отправную точку для подхода к водоразделу, учитывающего общие риски. В конечном итоге это потребует преодоления подрыва в доверии, который до сих пор являлся основным препятствием в разрешении споров. Обе страны сталкиваются с похожими угрозами катастрофических наводнений и засух, которые можно смягчить благодаря сотрудничеству, а не решать их только с помощью лишь инфраструктурных проектов.

Договор о водах Инда в контексте изменения климата¹⁵

Речная система Инда является жизненно важным ресурсом для 300 млн. человек в Индии и Пакистане. Договор о водах Инда, заключенный в 1960 г. при посредничестве Всемирного банка, был предусмотрен в качестве постоянного решения споров о совместном использовании водных ресурсов. Однако из-за растущего воздействия изменения климата, Договор о водах Инда стал предметом разногласий. Неспособность решить проблемы воздействия изменения климата может привести к возникновению миграционного кризиса, нарушению цепочки поставок и спровоцировать конфликт между странами, обладающими ядерным оружием. Договор следует обновить, включив в него вопросы обмена данными, связанными с изменением климата, и распределения «рыночного товара» из речной системы.

Последствия изменения климата

В настоящее время нагрузка на водообеспеченность в бассейне реки Инд очень большая. Согласно прогнозам, из-за повышения температуры в

¹⁵ Источник: Smiti Mathur. Climate-Proofing the Indus Water Treaty / <https://www.csis.org/blogs/new-perspectives-asia/climate-proofing-indus-water-treaty>
Опубликовано: 23.10.2023

период до 2030 г. бассейн реки Инд столкнется с проблемой дефицита воды, который составит 50%, а прогнозируемый спрос на воду со стороны Индии будет вдвое превышать объем располагаемых водных ресурсов.

Изменение климата также приведет к увеличению числа стихийных засух и наводнений в обеих странах. Глобальные климатические модели показывают, что в бассейне уже наблюдается рост осадков. Непредсказуемые наводнения представляют значительную угрозу для населения, проживающего в бассейне, и негативно влияют на сельскохозяйственное производство. Помимо изменения гидрологических циклов, также снижается качество воды, что приводит к риску для здоровья и сокращению биоразнообразия.

Климатическая нагрузка на речную систему Инда может привести к таким негативным последствиям, как масштабная миграция населения, нарушение цепочек поставок сельскохозяйственной продукции и дефициту электроэнергии, как это наблюдалось в Центральной Яве (Индонезия), которая также сталкивается с разливами рек из-за климата. По мнению экспертов, споры между Индией и Пакистаном из-за воды могут привести к вооруженному конфликту между двумя ядерными державами.

Рекомендации

В договор должны быть внесены поправки, отражающие растущие проблемы изменения климата. Поправки должны быть сосредоточены на двух направлениях: создание и укрепление потоков данных и оценка водных ресурсов в денежном выражении.

1. Создание потоков данных, связанных с изменением климата и укрепление существующего процесса сбора и анализа данных для обновления механизмов обмена информацией.

Договор опирается на ретроспективные данные при прогнозировании, что водообеспеченность не изменится. Однако в связи с изменением климата эти пункты в договоре уже не соответствуют действительности.

Хотя некоторые механизмы обмена данными уже существуют, договор должен предусматривать создание механизмов для количественной оценки и сбора данных об изменении климата, одновременно укрепляя существующий процесс сбора данных и обмена информацией.

В настоящее время между двумя странами осуществляется минимальный диалог и обмен данными по договору. Индия и Пакистан должны ежегодно составлять подробный отчет по оценке гидрологической реакции

речного бассейна на изменение климата. В этих данных может быть учтено, как изменение климата, изменения в землепользовании и деятельность человека снижают объемы стока.

Кроме того, несмотря на то, что в соответствии с договором обе страны обязаны раскрывать данные о стоке, фактически это происходит редко. В связи с этим, государства бассейна обязаны не только обмениваться данными с Всемирным банком, но и предоставлять их друг другу для обеспечения подотчетности. Аналогичный обмен информацией был успешно реализован для комиссии по реке Меконг.

Поскольку вопросы изменения климата могут иметь неожиданные последствия для договора, следует периодически пересматривать условия договора, чтобы подчеркнуть важность продолжения сотрудничества при посредничестве Всемирного Банка.

2. Содействие в проведение оценки и торговли речными ресурсами

Договор должен быть изменен таким образом, чтобы управление ресурсами и право собственности на них могли быть выражены в денежном эквиваленте. Это позволит рассматривать воду и речные ресурсы в качестве рыночного товара. Это включает структурированное распределение прямых выгод, возникающих в результате отвода и использования водных ресурсов, таких как ветланды, биоразнообразие рыб, а также здоровье и продуктивность рыболовства.

Для стимулирования экологических улучшений, выгоды могут быть оценены в договоре соответствующим образом. Такое управление может косвенно предоставлять товары и услуги, которые ценятся людьми, например, рыбу для потребления человеком, снижение затрат на очистку воды и другие блага. Поэтому, несмотря на холодные отношения, у двух стран будет стимул заняться этим вопросом для взаимной выгоды. После анализа и оценки выгод в количественном выражении, переговоры о разделении вод Инда могли бы проходить под контролем Всемирного банка. Другие аспекты, такие как сельскохозяйственное производство и водоснабжение городов и промышленных предприятий, должны быть разумно разделены.

Аналогичное соглашение было успешно заключено в 2013 г. в рамках многоцелевого проекта по развитию водных ресурсов бассейна реки Сенегал, который позволил улучшить развитие трансграничных водотоков, предотвратить распространение малярии через границы, а также содействовал развитию гидроэнергетики. Благодаря орошению, развитию рыболовства и агролесоводства, проект позволил повысить качество жизни об-

щин, создав более 18 тыс. новых рабочих мест и значительно увеличив доходы в рыболовном и сельскохозяйственном секторах.

Спор между Индией и Пакистаном по поводу реки Инд будет только усугубляться в связи с усилением последствий изменения климата. Регулярный обмен данными, периодический пересмотр положений договора, а также распределение рыночных товаров речной системы могут предотвратить дальнейшую эскалацию конфликта.

Европа

Даже очищенные сточные воды влияют на состояние наших рек¹⁶

Стоки очистных сооружений оказывают двойственное воздействие: одни виды исчезают, а другие процветают. Особенно сильно сокращается численность некоторых видов насекомых, таких как веснянка и ручейник. Некоторые черви и ракообразные, напротив, могут увеличивать свою численность. Группа специалистов из Франкфуртского университета им. Гете под руководством Даниэля Эннса и доктора Йонаса Журдана подтвердила это в комплексном исследовании, результаты которого опубликованы в журнале «Water Research». Они изучили 170 очистных сооружений на земле Гессен на предмет видового состава.

Очистные сооружения являются неотъемлемой частью современной инфраструктуры, они вносят значительный вклад в улучшение качества поверхностных вод. Однако их возможности полностью удалять из сточных вод так называемые микрозагрязнители в большинстве случаев ограничены.

К таким веществам относятся, например, активные компоненты фармацевтических препаратов и средств личной гигиены, пестициды и другие синтетические вещества, попадающие в водоемы через очищенные сточные воды, что создает дополнительную нагрузку на реки и ручьи. Это усугубляет проблемы, с которыми сталкиваются и без того уязвимые сообщества насекомых и водная фауна. Предыдущие исследования, посвященные в основном отдельным очистным сооружениям, уже показывают, что в сообществах беспозвоночных ниже по течению от сброса таких стоков, как правило, доминируют таксоны, устойчивые к загрязнению.

Однако до сих пор было неясно, насколько повсеместны эти изменения. Поэтому группа биологов из Франкфуртского университета им. Гете провела масштабное исследование воздействия сточных вод из 170 очистных сооружений в Гессене на видовой состав беспозвоночных.

¹⁶ Источник: Even treated wastewater affects our rivers / <https://www.sciencedaily.com/releases/2023/08/230811143831.htm> Опубликовано: 11.08.2023

Это заставило изменить общепринятое представление о том, что антропогенные стрессовые факторы снижают количество видов в среде обитания и, соответственно, их разнообразие: напротив, полученные данные свидетельствуют о том, что может наблюдаться сдвиг в видовом составе. Исследователям удалось выявить значительные сдвиги в составе видового сообщества между участками, расположенными выше и ниже по течению от очистных сооружений. Некоторые таксоны особенно пострадали от выбросов очистных сооружений – например, личинки веснянки и ручейника, которые в некоторых местах полностью исчезли. Другие таксоны, такие как некоторые виды червей и ракообразные, напротив процветают и встречаются в большем количестве.

Эти изменения особенно заметны в ручьях и малых реках. В целом очистные сооружения изменяют условия в нижнем течении в пользу устойчивых к загрязнению таксонов в ущерб чувствительным.

Как уменьшить загрязнение воды?

Современные технологии очистки, такие как озонирование или фильтрование с использованием активированного угля, позволяют повысить эффективность очистки воды на очистных сооружениях и удалить из сточных вод более широкий спектр загрязняющих веществ, включая многие микроэлементы, прежде чем они попадут в окружающую среду. Слияние небольших очистных сооружений в крупные также может способствовать снижению нагрузки на окружающую среду. Какие бы меры ни принимались, важно контролировать, чтобы участки выше по течению не подвергались деградации и имели хорошее химическое и структурное состояние.

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