



## **ОБРАЩЕНИЕ ВСЕМИРНЫХ СООБЩЕСТВ ПО ВОДНЫМ НАУКАМ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИНЯТИЯ СРОЧНЫХ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ МЕР ПО БОРЬБЕ С АНТРОПОГЕННЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА**

**(Оригинальный текст Обращения и полный список из 110 научных организаций, принимавших участие в его составлении — см. <https://climate.fisheries.org/world-climate-statement/>)**

Вода необходима для жизни, и это делает ее важнейшим природным ресурсом на Земле. Пресноводные и морские экосистемы обеспечивают человечество многочисленными благами, поставляя кислород, продукты питания, питьевую воду и генетические ресурсы; также они играют важную роль в регулировании климата и состава атмосферы, очистке воды, защите от штормов, смягчении последствий наводнений и засух, обеспечении зонами отдыха и т. д. Наше существование и благополучие зависят от состояния и функционирования водных экосистем. Люди естественным образом распределяются вокруг воды: примерно 40 % мирового населения живет в пределах 100 км (62 миль) от побережья.

Мировые водные ресурсы сейчас находятся под наибольшей угрозой за всю историю человечества. Изменение климата, вызванное деятельностью человека, ускоряет деградацию водных экосистем и сокращает поставляемые ими блага. Водные экосистемы находятся в числе наиболее пострадавших от антропогенного воздействия; так, например, в пресноводных экосистемах один из показателей биоразнообразия — индекс «живой планеты» для пресноводных видов — с 1970 по 2014 г. снизился на 83 %; вместе с тем при сохранении существующих тенденций к середине нынешнего века могут исчезнуть до 90 % коралловых рифов.

Мы, ученые мира, занимающиеся исследованиями в области водных наук, проводим всю жизнь, изучая водные системы. Сейчас мы наблюдаем исключительные и тревожные изменения в водных экосистемах мира, обусловленные глобальным изменением климата. В свете этого мы считаем, что обязаны продолжать распространение достоверных результатов научных исследований, делая их достоянием общественности и правительственных структур, и отмечаем серьезность этой угрозы и необходимость незамедлительных действий. Впервые оценка глобальных рисков, проведенная Всемирным экономическим форумом, включила «безуспешность мер по борьбе с изменением климата», «утрату биоразнообразия» и «водный кризис» в число пяти основных рисков следующего десятилетия. В последние годы возросла миграция и обострилась геополитическая напряженность: в период с 2008 по 2016 г. более 20 млн человек в год были вынуждены сменить место жительства из-за экстремальных погодных явлений, в то время как в 2017 г., по данным ООН, вода была основным конфликтным фактором в 45 странах. Ожидается, что при сохранении нынешних климатических тенденций эти негативные последствия будут усугубляться. Например, в Соединенных Штатах экономический ущерб, связанный с изменением климата, к концу века, по предварительным оцен-

кам, достигнет 10 % от валового внутреннего продукта. В Европе минимальные ежегодные денежные потери, вызванные неприспособленностью к изменению климата, оцениваются в 100 млрд на 2020 г. и прогнозируются на уровне 250 млрд евро к 2050 г.

Эксперты в области экологии и в социальной и экономической сферах считают необходимым совместно указать на возможность серьезного экологического и гуманитарного кризиса с глобальными последствиями, если на мировом уровне не будут оперативно приняты согласованные меры по борьбе с изменением климата.

В настоящем документе резюмируются основные научные результаты, подчеркивающие влияние изменения климата на водные экосистемы. Эти результаты содержат сведения о том, какие негативные процессы происходят в настоящее время и почему мировые правительственные структуры и все человечество должны действовать сообща и начать согласованные действия прямо сейчас, чтобы смягчить их последствия.

#### **Проблемы, требующие решения**

- Тысячи исследований, проведенные учеными из авторитетных организаций по всему миру и прошедшие рецензирование, зафиксировали доказательства того, что воздействие изменения климата на водные системы уже имеет место и носит обширный характер.

- Многие всемирно уважаемые источники, включая Американский геофизический союз, национальные академии наук из десятков стран, Межправительственную группу экспертов по изменению климата и Четвертую национальную оценку климата США, подтверждают выводы, свидетельствующие о том, что повышение концентрации парниковых газов в атмосфере от ископаемого топлива (т. е. выбросы) и изменения в землепользовании, такие как обезлесение, являются движущей силой текущего глобального изменения климата.

- Многие из этих изменений уже сейчас являются необратимыми. В будущем ситуация будет только ухудшаться, если мы продолжим действовать тем же образом, что и сейчас.

- Спектр уже проявившихся негативных последствий широк и включает в себя участвовавшие и усугубившиеся засухи, периоды аномально высоких температур, наводнения, лесные пожары и тайфуны; таяние ледников и дестабилизацию крупных ледниковых щитов; смещение океанических те-

чений и повышение уровня моря; повышение кислотности и снижение содержания кислорода в океанических водах; изменение ареала видов, включая распространение чужеродных инвазивных видов; вспышки болезней водных растений и диких животных; массовые обесцвечивания кораллов и многое другое, что наносит всевозрастающий урон уязвимым экосистемам, человеческому обществу, а также региональной и мировой экономике.

- Перечисленные явления являются предвестниками еще более значительного ущерба рыбному хозяйству, биоразнообразию и человечеству в целом.

- Дальнейшая задержка действий по устранению причин климатических изменений приведет к усугублению экономических, экологических и социальных последствий.

- Если человечество желает избежать катастрофических последствий для водных экосистем и для людей, чье благополучие от них зависит, настало время ограничивать парниковые выбросы, удалять углерод из парниковых газов и адаптироваться к происходящим изменениям климата. Разумные и своевременные действия по направлению к указанным целям благотворно скажутся на состоянии водных экосистем и жизни людей, извлекающих из них пользу.

- Своевременный отклик и широкомасштабное приложение усилий возможны, если общественность и правительственные структуры с ответственностью подойдут к делу.

#### **Доказательная база: Воздействие на морские ресурсы**

- В настоящее время происходят сдвиги в видовом составе, поведении, численности и производстве биомассы.

- Омары, треска, скумбрия, рыбы коралловых рифов и другие ценные промысловые виды либо перемещаются к полюсам в более глубокие воды, либо сокращают свою численность.

- Прибрежные экосистемы трансформируются, деградируют или утрачиваются, что происходит полностью или частично вследствие климатических изменений; это включает поля морских водорослей, мангровые заросли, коралловые рифы и леса ламинарий.

- Последствия изменения видового состава затрагивают целые экосистемы.

- Выбросы углерода вызывают глобальное повышение кислотности океанических вод,

вливают на выживание организмов, особенно моллюсков, и ускоряют эрозию коралловых рифов.

- Зафиксирован рост частоты и интенсивности аномальных повышений температуры моря — и, по прогнозам, ситуация будет усугубляться.

- За последние пять десятилетий в водах Мирового океана произошло снижение концентрации растворенного кислорода.

- Изменения климата оказывают взаимное влияние на другие факторы экологического стресса, такие как избыточное поступление питательных веществ, чрезмерный промысел и взаимодействие новых видов, что в еще большей степени подавляет морские экосистемы.

- Изменения климата связаны с новыми и повторными вспышками болезней морских животных и растений.

- Мировое производство продукции из морских животных продолжает сокращаться, и происходят изменения видового состава, которые будут усугубляться, если выбросы парниковых газов не будут сокращены.

- Морские птицы признаны индикаторами долгосрочных изменений окружающей среды: с 1950 г. число морских птиц сократилось почти на три четверти, а более половины оставшихся видов сталкиваются с серьезными угрозами. Только в Северной Америке две трети (389 из 604) видов птиц, включая водоплавающих, являются средне- или высокоуязвимыми к изменению климата в случае реализации сценария 3 °С.

#### **Доказательная база: Воздействие на пресноводные ресурсы**

- Пресноводные экосистемы входят в число наиболее уязвимых на планете.

- Пресноводные экосистемы покрывают менее 1 % поверхности планеты, обеспечивая при этом поддержку одной трети видов позвоночных и 10 % всех видов.

- Способность всех пресноводных экосистем к адаптации относительно низкая, учитывая их природу и масштаб воздействия изменения климата.

- Изменение климата приводит к изменениям в численности популяций и в динамике отношений хищников и жертв, влияет на распространение инвазивных видов, на рост и пополнение, а также на взаимодействие новых видов, что в свою очередь ведет к сокращению количества и разнообразия пресноводных организмов.

- Увеличение частоты, интенсивности и продолжительности засух влияет на количество и качество пресной воды, доступной для водных экосистем и для людей.

- Изменения климата воздействуют на водный режим, в том числе усугубляют засухи и вызывают периоды низкой водности, а усилившиеся наводнения негативно влияют на местные виды, чувствительные к параметрам стока, и способствуют распространению чужеродных инвазивных видов, что отрицательно сказывается на любительском и промышленном вылове рыбы и приводит к блокировке водных путей.

- Географические ареалы многих растений и животных сместились по направлению к полюсу и большим высотам, в то время как чужеродные инвазивные виды широко распространяются из-за благоприятного для них повышения температуры воды. В отличие от морских систем, в пресноводных пути к другим средам обитания часто оказываются перекрыты, что приводит к локальному вымиранию.

- Временные сдвиги в сезонных индикаторах, таких как весенний сток или сезоны муссонов, влияют на эффективность нереста рыб, что приводит к их низкой выживаемости.

- Увеличение числа лесных пожаров влияет на водные системы, повышая восприимчивость водосборов к наводнениям и снижая качество воды, особенно вследствие образования золы и накопления отложений после пожаров.

- Климатические сдвиги и прочие составляющие глобальных изменений климата, такие как расширение освоения земель и пожары, уменьшают возможности водно-болотных угодий по связыванию атмосферного углерода и смягчению последствий изменения климата.

- Повышение температуры и стока осадков усилили вредное цветение водорослей, опасное для рыб, млекопитающих, птиц и даже людей.

- Изменение климата может действовать синергетически с питательными веществами, усиливая эвтрофикацию и еще больше снижая качество воды и других благ, предоставляемых экосистемой, включая питьевую воду.

- Численность организмов, зависящих от таяния снега и ледниковых потоков, сокращается, либо изменяются ареалы их распространения.

- Выбросы тяжелых металлов, таких как ртуть, на данный момент содержащихся в ледниках и веч-

номерзлых породах, по прогнозам, будут оказывать все более негативное воздействие на пресноводные организмы.

- Изменение климата связано с новыми и повторными вспышками заболеваний диких пресноводных животных и растений.

- Эти, казалось бы, разнообразные и мелкомасштабные изменения суммируются и в совокупности создают множественные проблемы для водных видов, имеющие накопительный стрессовый эффект.

#### **Доказательная база: Воздействие на мировое сообщество, зависящее от водных ресурсов**

- Чистая вода в достаточном количестве необходима всем формам жизни.

- Рыболовный промысел — источник качественных белков, которые нелегко заменить наземными источниками. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, на рыбу приходится 17 % потребляемого в мире животного белка; в рыболовстве и аквакультуре непосредственно занято почти 60 млн человек, а мировая торговля рыбными продуктами достигла 152 млрд долларов США в год, из них 54 % приходится на продукцию, производимую развивающимися странами.

- В краткосрочной перспективе новые промыслы появляются в некоторых освободившихся ото льда районах, однако прогнозируется сокращение общего вылова рыбы в связи с ухудшением качества воды и первичной продукции в результате изменения климата с соответствующим влиянием на продовольственную безопасность. Потепление океана и изменения в первичной продукции связаны с изменением запасов многих видов рыб. Восстановление популяций рыб сократилось на 3 % за десятилетие, а максимальный потенциал вылова в течение XX века снизился на 4,1 %. Согласно прогнозам, повышение температуры воды из-за изменения климата превысит допустимые пределы для 10–60 % пресноводных и морских видов к 2100 г., в зависимости от количества допущенных выбросов парниковых газов.

- Воздействие изменения климата на водные экосистемы сказывается на доходах, продовольственной безопасности, ключевых культурных аспектах и средствах к существованию сообществ, зависящих от ресурсов.

- Смена видов влияет на традиционный рыбный промысел от тропиков до полярных регионов,

приводя к сокращению доступа к рыбным запасам и районам рыболовства и к утрате местных знаний.

- Изменение климата усугубляет влияние других антропогенных факторов, таких как загрязнение, перелов и экологически небезопасная эксплуатация прибрежных зон. Предполагается, что эти воздействия в сочетании приведут к исчезновению многих мелкомасштабных промыслов и хозяйств.

- Потепление воды влияет на безопасность морепродуктов из-за повышенной биоаккумуляции тяжелых металлов и загрязнителей, а также ускорения распространения патогенов, переносимых через воду и вредящих здоровью людей и животных.

- Во многих районах, зависящих от местных экосистем, страдают туристические объекты и туризм в целом. В долгосрочной перспективе подводное плавание с аквалангом или дыхательной трубкой, рыбалка, наблюдение за морскими млекопитающими и птицами, а также другие виды досуга или хозяйственной деятельности зависят от поддержания водных ресурсов в здоровом состоянии.

- Изменение климата приводит к деградации прибрежных экосистем, таких как мангровые заросли, морские луга, болота, торфяники и коралловые рифы, которые обеспечивают людей разнообразными благами: защищают побережье от эрозии, штормов и наводнений, создают важную среду обитания для диких животных и улавливают атмосферный углерод.

- Изменение климата также наносит ущерб речным экосистемам, которые препятствуют разливу водных потоков и распространению загрязняющих веществ, снижают эрозию, предоставляют тень и места обитания для диких животных, улавливают атмосферный углерод и сохраняют воду во время паводков.

- Изменение климата наносит ущерб водно-болотным угодьям, которые предоставляют людям многие из благ, указанных выше. Водно-болотные угодья играют важную роль в улавливании и удалении углерода из атмосферного воздуха. В частности, торфяники, несмотря на то, что они занимают лишь 3 % поверхности суши, накапливают в два раза больше углерода, чем все мировые леса вместе взятые.

- Уровень негативных воздействий обуславливается тем уровнем защитных ограничений, которые устанавливаются странами на будущие выбросы, в сочетании с речным и прибрежным зонирова-

нием, а также изменениями в практике управления рыбным хозяйством.

#### **Необходимые отклики на проблему**

- Мы утверждаем, что необходимо принятие оперативных мер, позволяющих резко ограничить выбросы парниковых газов, а также улавливать и хранить CO<sub>2</sub>, изолируя его из земной атмосферы, для предотвращения наиболее пагубных последствий антропогенного изменения климата для морских и пресноводных экосистем, от которых зависит жизнедеятельность всего человечества.

- Принятие мер на глобальном и национальном уровне необходимо для защиты и восстановления углеродосодержащих экосистем, таких как торфяники, морские луга и другие водно-болотные угодья, для удаления углерода из атмосферы, предотвращения выбросов парниковых газов и смягчения негативного воздействия изменения климата.

- Правительства, общественность, промышленность, научное сообщество и другие социальные группы, если они хотят остановить антропогенное изменение климата и предотвратить его катастрофические последствия, должны определиться с приоритетными мерами и действовать согласованно.

- Для замедления деградации водных систем необходимы, как отмечено выше, быстрый переход к источникам энергии и другим продуктам и технологиям, не предполагающим выделение в атмосферу парниковых газов, а также проведение исследований и внедрение политики, способствующих эффективному переходу к «низкоуглеродному» миру. Подобный переход мог бы быть совершен правительствами всех стран через незамедлительные действия, опирающиеся на рекомендации специалистов в области технологий зеленой энергии,

секвестирования углерода, маркетинга, образования, социоэкономики и прочих дисциплин, имеющих отношение к проблеме.

- Надежные адаптационные меры, выявление и смягчение воздействия других факторов экологического стресса, действующих синергетически с изменением климата, а также выделение дополнительных ресурсов под сбор данных, картирование и исследования (чтобы разобраться в потенциальных последствиях и снабдить природоохранные службы инструментами для их смягчения) — все это необходимо для лучшего понимания изменений в водных экосистемах и планирования ответных действий.

- При разумном подходе движение по сдерживанию глобального антропогенного изменения климата может способствовать появлению инновационных технологий, укреплению хозяйственного сектора, благополучию водных экосистем, повышению продовольственной безопасности и поднятию уровня жизни для всего человечества.

*Пора признать безотлагательную необходимость действий, направленных на решение проблемы изменения климата. Откладывание мероприятий по контролю за выбросами парниковых газов в атмосферу неприемлемо, если человечество хочет сохранить водные ресурсы и экологическую безопасность мира.*

**Аргументы, которые приведены в «Обращении Всемирных сообществ по водным наукам о необходимости принятия срочных научно обоснованных мер по борьбе с антропогенным изменением климата», поддерживаются результатами научных исследований. Полный список источников приведен по ссылке в начале Обращения.**