

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

**Изменение климата:
итоги 2022 года и прогнозы
на 2023 год**

Ташкент 2023

Научно-информационный центр МКВК представляет вашему вниманию сборник научных и популярных статей, посвященных проблеме изменения климата.

Содержание

Итоги 2022 года: на фоне природных потрясений ООН настойчиво продвигала новые договоренности по климату	5
Глобальные риски 2023 г.: пик напряженности между кризисом стоимости жизни в чрезвычайных ситуациях и устойчивыми действиями по борьбе с изменением климата	9
Состояние климата в 2023 году	13
Ученые делают о климатическом кризисе: действуйте сейчас, иначе будет слишком поздно	17
Потери и ущерб: что происходит, когда изменение климата разрушает жизни и культуры?	22
Защита очень старых деревьев поможет смягчить воздействие изменения климата.....	29
Ограничение глобального потепления сейчас может сохранить ценный ресурс пресной воды.....	31
Внедрение климатически оптимизированных методов ведения сельского хозяйства	34
Временное потепление свыше 2°C может вызвать каскадные переломные события.....	36
Опасные эксперименты над планетой Земля	38
Долги в обмен на климат: быть или не быть?	44
Пять причин, почему в борьбе с изменением климата нужны женщины	49
Как изменение климата воздействует на водообеспеченность, которая «систематически недооценивается»	52

Итоги 2022 года: на фоне природных потрясений ООН настойчиво продвигала новые договоренности по климату¹

Несмотря на убедительные доказательства того, что глобальные изменения климата во многом вызвано пагубной деятельностью человека, объемы выбросов парниковых газов на планете продолжают расти. В 2022 г. чрезвычайная климатическая ситуация постоянно находилась в центре повестки дня ООН, благодаря чему удалось достичь важных договорённостей по финансированию мер в сфере адаптации и сохранению биоразнообразия Земли.

Когда в конце 2021 года в Глазго проходила конференция ООН по климату КС-26 никто из присутствующих не мог предположить, что вскоре начнется война в Украине, которая приведет к глубоким потрясениям в мировой экономике. Многие страны приостановили выполнение своих обязательств по переходу к чистой энергетике, стремясь уменьшить свою зависимость от экспорта российской нефти и газа путем наращивания поставок ископаемого топлива из других источников. Между тем, результаты большого числа исследований однозначно указывают на продолжающееся потепление Земли и неспособность человечества снизить выбросы углекислого газа.

Рекордная жара, засуха и наводнения

В течение года Всемирная метеорологическая организация (ВМО) выпустила целый ряд докладов довольно мрачного характера. Январская публикация, в которой сообщалось, что 2021 год вошел в семерку самых теплых лет за всю историю наблюдений, задала тон всему году.

Летом, когда в ряде европейских стран были зафиксированы рекордные тепловые волны, организация предупредила, что в ближайшие несколько лет человечество столкнется с еще большим потеплением атмосферы. Африке следует ожидать обострения продовольственного кризиса, в основном – в странах Африканского Рога, что приведет к перемещению миллионов людей.

В то время как одни регионы страдают от нехватки воды, другие подвергаются катастрофическим наводнениям. В Пакистане в августе было

¹ Источник: <https://news.un.org/ru/story/2022/12/1436197> / Опубликовано 29.12.2022

объявлено чрезвычайное положение после сильных наводнений и оползней, вызванных муссонными дождями, в результате которых в разгар кризиса около трети территории страны оказалось под водой. Десятки миллионов людей были вынуждены покинуть свои дома.

В результате беспрецедентных наводнений в Чаде в августе пострадало более 340 тысяч человек, а в октябре Агентство ООН по делам беженцев заявило, что около 3,4 миллиона человек в Западной и Центральной Африке нуждаются в помощи на фоне самых сильных наводнений за последнее десятилетие.

«Безумная» зависимость от ископаемого топлива

В своем октябрьском бюллетене ВМО подробно описала рекордные уровни содержания в атмосфере трех основных газов: двуокиси углерода, закиси азота и метана. Но несмотря на убедительные доказательства того, что переход к низкоуглеродной экономике является неотложной необходимостью, крупнейшие экономики мира ответили на энергетический кризис, вызванный войной в Украине, возобновлением работы старых электростанций и поиском новых поставщиков нефти и газа. На климатическом саммите в Австрии в июне Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш осудил их реакцию, назвав ее «безумной». По его словам, если бы они инвестировали в возобновляемые источники энергии в прошлом, то избежали бы сейчас ценовой нестабильности на рынках ископаемого топлива.

На энергетическом форуме, состоявшемся в Вашингтоне в том же месяце, глава ООН сравнил поведение индустрии ископаемого топлива с деятельностью крупных табачных компаний в середине XX века. «Так же, как производители табачной продукции, сторонники ископаемого топлива и их финансовые пособники не должны уйти от ответственности, – заявил Антониу Гутерриш. – Рассуждения о том, что следует отложить борьбу с потеплением климата ради решения внутренних проблем, не имеют смысла».

Здоровая окружающая среда – универсальное право

Июльская резолюция Генеральной Ассамблеи ООН о том, что доступ к чистой и здоровой окружающей среде является всеобщим правом

человека, была признана важной вехой, развивающей аналогичный текст, принятый Советом по правам человека в 2021 году.

В своем заявлении глава ООН отметил, что это знаковое событие поможет уменьшить экологическую несправедливость, устранить пробелы в защите окружающей среды и расширить права и возможности людей, особенно тех, кто находится в уязвимом положении, включая экологических правозащитников, детей, молодежь, женщин и коренные народы.

Прорывные соглашения

2022 год был ознаменован тремя важными саммитами ООН по климату: Конференцией по океану в июне, Климатической конференцией КС-27 в ноябре и Конференцией по биоразнообразию в декабре. Эти форумы продемонстрировали, что ООН способна добиваться реальных результатов, не ограничиваясь простой констатацией тяжелой климатической ситуации и призывами к изменениям. На каждом из этих мероприятий был достигнут прогресс в области защиты окружающей среды и уменьшения разрушений, вызванных деятельностью человека.

На конференции по океану обсуждались жизненно важные вопросы и генерировались новые идеи. Мировые лидеры выразили глубокую тревогу по поводу чрезвычайной ситуации, с которой столкнулся океан, и подтвердили свою приверженность принятию срочных мер, сотрудничеству на всех уровнях и полному достижению целей в кратчайшие сроки.

В работе конференции приняли участие более шести тысяч делегатов, включая глав 24 государств и правительств. Представители гражданского общества выступили на форуме за принятие срочных и конкретных мер по преодолению океанического кризиса. Они подчеркнули, что для достижения прогресса необходимы научно обоснованные и инновационные действия углубления международного сотрудничества.

Финансирование «убытков и ущерба»

Проходившая в Египте климатическая конференция ООН, казалось, должна была закончиться без какого-либо реального результата, поскольку переговоры затянулись вплоть до официального окончания саммита. Тем не менее, участникам переговоров удалось не только договориться о положениях итогового документа, но и создать механизм финансирования для компенсации уязвимым странам убытков и ущерба, вызванных климатиче-

скими катастрофами. Эти страны десятилетиями отстаивали необходимость принятия такого решения, поэтому достигнутые договоренности были восприняты как значительный шаг вперед. Детали того, как именно будет действовать этот механизм, будут разработаны в ближайшие месяцы.

Однако по другим ключевым вопросам, в частности, по поэтапному отказу от ископаемых видов топлива и ужесточению формулировок о необходимости ограничения глобального потепления до 1,5 градусов по Цельсию, в Египте удалось достичь лишь незначительного прогресса.

Защита биоразнообразия

После двух лет задержек и отсрочек, вызванных пандемией COVID-19, пятнадцатая конференция ООН по биоразнообразию, наконец, состоялась в Монреале в декабре этого года. Она завершилась договоренностью обеспечить к концу десятилетия охрану 30 процентов наземных территорий, прибрежных районов и внутренних вод планеты. Ингер Андерсен, глава Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), назвала этот результат «первым шагом в направлении перезагрузки наших отношений с природой».

Биоразнообразию в мире находится под угрозой – миллиону видов грозит исчезновение. Эксперты ООН уверены, что кризис будет нарастать: если мы не найдем общий язык с природой, все это приведет к катастрофическим последствиям для человечества.

Глобальные риски 2023 г.: пик напряженности между кризисом стоимости жизни в чрезвычайных ситуациях и устойчивыми действиями по борьбе с изменением климата²

- *Кризис стоимости жизни является самым большим краткосрочным риском, в то время как неудачи в области смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему являются самыми серьезными долгосрочными проблемами*
- *Геополитическое соперничество и позиция, сосредоточенная на внутренних интересах, приведут к обострению экономических проблем и еще более усугубят краткосрочные и долгосрочные риски*
- *Отчет основан на мнениях более 1200 экспертов, политиков и ведущих компаний отрасли.*

На протяжении последних 17 лет в отчете о глобальных рисках Всемирного экономического форума содержится предупреждение о глубоко взаимосвязанных глобальных рисках. Согласно последнему отчету конфликты и геэкономическая напряженность вызвали ряд глубоко взаимосвязанных глобальных рисков. К ним относятся перебои в энергоснабжении и снабжении продовольствием, которые, вероятно, сохранятся в течение следующих двух лет, а также резкий рост стоимости жизни и погашение задолженности. В то же время эти кризисы могут подорвать усилия по устранению более долгосрочных рисков, особенно тех, которые связаны с изменением климата, биоразнообразием и инвестициями в человеческий капитал.

Таковы результаты опубликованного отчета **о глобальных рисках за 2023 г.**, в котором утверждается, что окно для действий по наиболее серьезным долгосрочным угрозам быстро закрывается и требует согласованных действий, прежде чем риски достигнут критической точки.

Отчет, подготовленный в сотрудничестве с «Marsh McLennan» и «Zurich Insurance Group», основан на мнениях более 1200 мировых экспертов по рискам, политиков и лидеров отрасли. В трех временных рамках он описывает картину глобального ландшафта рисков, которая является одновременно новой, так и хорошо знакомой, поскольку мир сталкивается со

² Источник: Global Risks 2023: Tensions Peak between Urgent Cost of Living Crisis and Sustainable Climate Action / <https://www.weforum.org/press/2023/01/global-risks-2023-tensions-peak-between-urgent-cost-of-living-crisis-and-sustainable-climate-action> Опубликовано 12.01.2023

многими ранее существовавшими рисками, которые ранее казались отступающими.

Global Risks Report 2023

Top 10 Risks

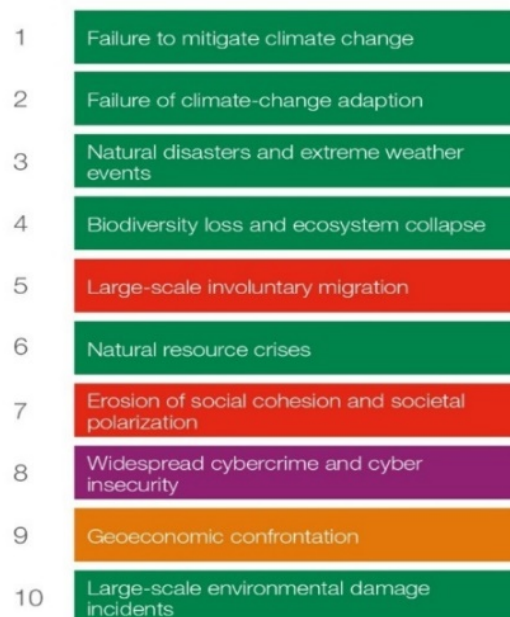


“Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period”

2 years



10 years



Risk categories

■ Economic
 ■ Environmental
 ■ Geopolitical
 ■ Societal
 ■ Technological

Source: World Economic Forum, Global Risks Perception Survey 2022-2023

В настоящее время глобальная пандемия и война в Европе вновь выдвинули на первый план энергетический, инфляционный, продовольственный кризисы и кризисы в области безопасности. Это создает последующие риски, которые будут преобладать в ближайшие два года: риск рецессии; растущий долговой кризис; продолжающийся кризис стоимости жизни; поляризованные общества, которым способствуют дезинформация и введение в заблуждение; перерыв в быстрых действиях по борьбе с изменением климата; и геэкономическая война с нулевым исходом.

Если мир не начнет более эффективно сотрудничать в области смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему, в ближайшие

10 лет данная ситуация приведет к продолжающемуся глобальному потеплению и экологическому упадку.

Неспособность смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним, стихийные бедствия, утрата биоразнообразия и деградация окружающей среды составляют 5 из 10 основных рисков, при этом утрата биоразнообразия рассматривается как один из наиболее быстро ухудшающихся глобальных рисков в течение следующего десятилетия. Параллельно с этим, обусловленные кризисами лидерство и геополитическое соперничество рискуют вызвать беспрецедентное социальное бедствие, поскольку инвестиции в здравоохранение, образование и экономическое развитие исчезают, что еще больше подрывает социальную сплоченность. Наконец, растущее соперничество чревато не только усилением геоэкономического вооружения, но и ремилитаризацией, особенно за счет новых технологий и преступных элементов.

В ближайшие годы предстоят нелегкие компромиссы между правительствами, столкнувшимися с конкурирующими проблемами общества, окружающей среды и безопасности. Краткосрочные геоэкономические риски уже подвергают испытанию обязательства по нулевому балансу и обнажают разрыв между тем, что необходимо с научной точки зрения, и тем, что приемлемо с политической точки зрения. Необходимы резко ускоренные коллективные меры по борьбе с климатическим кризисом, чтобы ограничить последствия глобального потепления. Между тем, вопросы безопасности и увеличение военных расходов могут оставить меньше финансовых возможностей для смягчения последствий затянувшегося кризиса стоимости жизни. Без изменения направления, уязвимые страны могут достичь состояния постоянного кризиса, когда они не смогут инвестировать в будущий рост, развитие человеческого потенциала и экологически чистые технологии.

В докладе содержится призыв к лидерам действовать коллективно и решительно, соблюдая баланс между краткосрочными и долгосрочными взглядами. Помимо неотложных и скоординированных мер по борьбе с изменением климата в отчете рекомендуются совместные усилия стран, а также сотрудничество между государственными и частными секторами в целях укрепления финансовой стабильности, управления технологиями, экономического развития и вклада инвестиций в исследования, науку, образование и здравоохранение.

По словам управляющего директора Всемирного экономического форума, Саади Захиди, в ландшафте краткосрочных рисков доминируют энергетические, продовольственные, долговые и стихийные бедствия. Страдают те, кто и так наиболее уязвим, а перед лицом многочисленных кризисов число тех, кого можно отнести к категории уязвимым, быстро

увеличивается как в богатых, так и в бедных странах. В этой и без того токсичной смеси известных и растущих глобальных рисков, новое шоковое событие – от нового военного конфликта до нового вируса, может стать неуправляемым. Поэтому климат и человеческое развитие должны быть в центре внимания мировых лидеров, чтобы повысить устойчивость к будущим потрясениям.

Джон Скотт, руководитель отдела рисков устойчивого развития страховой группы «Zurich Insurance Group» говорит, что взаимодействие между последствиями изменения климата, потерей биоразнообразия, продовольственной безопасностью и потреблением природных ресурсов представляет собой опасный коктейль. Без существенных изменений в политике или инвестиций это сочетание ускорит разрушение экосистемы, поставит под угрозу поставки продовольствия, усилит последствия стихийных бедствий и ограничит дальнейший прогресс в смягчении последствий изменения климата. Если ускорить наши усилия, то до конца десятилетия еще есть возможность достичь траектории в 1,5°C и преодолеть чрезвычайную ситуацию в области природы. Недавний прогресс в области внедрения технологий возобновляемых источников энергии и электромобилей дает нам веские основания для оптимизма.

По словам Каролины Клинт, руководителя отдела управления рисками в континентальной Европе, компании «Marsh», 2023 г. будет отмечен повышенными рисками, связанными с продовольствием, энергией, сырьем и кибербезопасностью, что приведет к дальнейшему нарушению глобальных цепочек поставок и повлияет на инвестиционные решения. В то время, когда страны и организации должны наращивать усилия по обеспечению устойчивости, экономические препятствия будут ограничивать их возможности в этом. Столкнувшись с самыми сложными геоэкономическими условиями в следующем поколении, компании должны сосредоточиться не только на решении краткосрочных проблем, но и на разработке стратегий, которые обеспечат им хорошее положение для долгосрочных рисков и структурных изменений.

Отчет о глобальных рисках является одним из основных направлений Инициативы Форума по глобальным рискам, который направлен на содействие более глубокому общему пониманию краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных глобальных рисков, чтобы обеспечить обучение готовности к рискам и устойчивости к ним. В отчете этого года также рассматривается вопрос о том, как нынешние и будущие риски могут взаимодействовать друг с другом, образуя «поликризис» — совокупность связанных глобальных рисков со сложными воздействиями и непредсказуемыми последствиями. В отчете исследуется «соперничество за ресурсы» — потенциальный комплекс взаимосвязанных экологических, геополитических

и социально-экономических рисков, связанных с предложением и спросом на природные ресурсы, включая продовольствие, воду и энергию.

Состояние климата в 2023 году³

В последние несколько лет мир столкнулся с экстремальными погодными условиями, рекордными температурами и быстрым таянием льда. Где мы находимся по ключевым климатическим показателям?

На неделе орган ООН по науке о климате выпускает крупный отчет об изменениях климата, происходящих во всем мире из-за деятельности человека.

В своем последнем отчете за 2021 год межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) предупредила, что деятельность человека меняет климат беспрецедентным и иногда необратимым образом. Ученые заявили, что в этом десятилетии необходимо резкое сокращение выбросов, чтобы удержать глобальное потепление ниже 1,5°C и защитить наиболее уязвимые экосистемы и сообщества в мире.

В последнем отчете «подчеркнуто, что время для более простых решений и более постепенного перехода к безуглеродной экономике истекает», - говорит Бонни Уоринг, старший преподаватель Института Грентэма по изменению климата и окружающей среде в Имперском колледже Лондона.

В последние несколько лет мир пережил разрушительные экстремальные погодные явления, вызванные изменением климата, рекордными температурами и быстрым таянием льда. Сейчас ученые следят за состоянием климата больше, чем когда-либо. Вот пять ключевых показателей для оценки его здоровья в 2023 году.

Уровень CO₂ в атмосфере

По данным обсерватории Мауна-Лоа на Гавайях, количество CO₂ в атмосфере в этом году, по прогнозам, составит 419,2 частей на миллион

³ Источник: <https://www.openforest.org.ua/252758/> Опубликовано 21.03.2023

(ppm). Среднее мировое значение в прошлом году составило 417,2 промилле.

По словам Мартина Зигерта, содиректора Института Грентема, за последние 50 лет мы добавили в атмосферу 100 частей на миллион CO₂. «Каждый год он увеличивается примерно на два пункта, так что через 100 лет мы окажемся на уровне 600 частей на миллион, и это будет просто безумие», – говорит он.

В последний раз уровень CO₂ превышал 400 частей на миллион около четырех миллионов лет назад, в эпоху плейстоцена, когда глобальные температуры были на 2-4 С выше, а уровень моря был на 10-25 м выше, чем сегодня.

«Уровни CO₂ в атмосфере продолжают расти. Это серьезная проблема, потому что мы опасно приближаемся к будущему, когда мы не сможем удержать потепление ниже 1,5°C», — говорит Уоринг.

В прошлом году МГЭИК предупредила, что удаление CO₂ из атмосферы необходимо, поскольку даже значительного сокращения выбросов недостаточно для ограничения глобального потепления. «Это ставит нас в очень опасную ситуацию, потому что у нас очень мало масштабируемых стратегий для этого», - говорит Уоринг. Технологии улавливания и хранения CO₂ все еще находятся в стадии разработки, они очень дороги и еще не проверены.

«Это абсолютный, худший сценарий, но нам нужно сделать это, потому что другие попытки потерпели неудачу», - говорит Зигерт, добавляя, что не существует единой «серебряной пули» для решения проблемы изменения климата. «Мы не можем поставить все на улавливание углерода».

Утрата леса

Посадка большего количества деревьев и защита экосистем, поглощающих углерод, – один из наиболее эффективных способов увеличить улавливание углерода. Но леса во всем мире сокращаются угрожающими темпами. Согласно новым исследованиям, темпы уничтожения тропических лесов намного превышают нынешние темпы их восстановления.

Это оказывает влияние на то, сколько углерода удерживают тропические леса. Согласно исследованию 2022 года, утраты лесного углерода в тропиках в 2015–2019 годах были в два раза выше, чем в 2001–2005 годах .

Мы опасно приближаемся к будущему, в котором мы не сможем удержать температуру ниже 1,5°C – Бонни Уоринг

Одна из самых больших проблем заключается в том, что более четверти тропических лесов Амазонки в настоящее время выделяют больше углерода, чем поглощают в результате обезлесения и более сухих условий. «Мы не только потеряем это впечатляющее биоразнообразие, связанное с этой экосистемой, но и меньше углерода будет храниться на земле, возвращаясь в атмосферу», - говорит Уоринг. «Это переломный момент, когда мы видим второй тип экосистемы в бассейне Амазонки, которая становится больше похожей на саванну, чем на тропический лес, и [это одна из проблем которая] нас очень беспокоит».

Рекорд тепла

2022 год стал шестым самым теплым годом с начала регистрации в 1880 году. В 2022 году океаны были самыми жаркими за всю историю наблюдений. Все 10 самых теплых лет за всю историю наблюдений произошли в период с 2010 года.

В общей сложности 28 стран пережили самый теплый год за всю историю наблюдений в 2022 году, включая Великобританию, Китай и Новую Зеландию.

Рекордные температуры обычно совпадают с явлением Эль-Ниньо (большая полоса теплой воды, которая образуется в Тихом океане каждые несколько лет), но в прошлом году произошло событие Ла-Нинья (противоположность Эль-Ниньо, когда образуется более холодная полоса воды). Если бы Ла-Нинья не снизила температуру, 2022 год был бы намного жарче.

«Вам не нужен самый жаркий год в мире, чтобы испытать самую жаркую погоду [в некоторых местах]», - говорит Зигерт, указывая на рекордные волны тепла в таких регионах, как Европа, Индия и Китай. По мнению ученых независимого исследовательского института World Weather Attribution, изменение климата сыграло явную роль в повышении вероятности всех этих событий.

Тающий лед

Арктический морской лед сократился до собственного пятого самого низкого максимума за всю историю наблюдений, уменьшившись до 14,62 млн км². «В целом лед у нас тоньше, чем раньше...», - говорит Жюльен Стрев, полярный ученый из Университетского колледжа Лондона.

Быстрая потеря арктического морского льда – это не только симптом изменения климата, но и движущая сила. Это уменьшает эффект альбедо, то есть способность снега и льда отражать тепло. «Это процесс безудержной обратной связи, – говорит Зигерт. По мере того, как лед начинает отступать, белая отражающая поверхность сменяется темной, поглощающей тепло, что приводит к дальнейшей потере морского льда.

Сейчас вокруг Антарктиды меньше морского льда, чем когда-либо с тех пор, как спутники начали измерять его в конце 1970-х годов.

Национальный центр данных по снегу и льду США сообщил, что 13 февраля из-за сильного ветра в сочетании с более высокой температурой океана и воздуха площадь покрытия составила всего 1,91 млн км².

Это был новый рекордно низкий уровень, и только второй год, когда площадь антарктического морского льда упала ниже двух миллионов квадратных километров. Предыдущий рекордный минимум в 1,92 млн км² было достигнуто 25 февраля прошлого года.

Но реальную озабоченность вызывает таяние ледяных щитов Антарктиды, так как это может привести к опасному увеличению уровня моря, говорит Зигерт.

Антарктида теряет ледяную массу со скоростью 150 миллиардов тонн в год. Восточно-антарктический ледяной щит может привести к потенциальному повышению уровня моря примерно на 52 м по сравнению с западно-антарктическим ледяным щитом, который может привести к повышению на 3-4 м.

«В течение последних нескольких тысяч лет именно температура океана [приводящая к расширению воды] всегда приводила к повышению уровня моря на сантиметры. Но теперь это ледяные щиты, и они говорят не в сантиметрах, они говорят в метрах», – говорит Зигерт.

Таяние вечной мерзлоты

По всему северному полушарию вечная мерзлота – земля, которая остается замороженной круглый год в течение двух или более лет, – также быстро нагревается.

«Из наблюдательных сетей мы видим явное потепление в районах вечной мерзлоты», - говорит Стрев. Это вызывает беспокойство, поскольку вечная мерзлота содержит огромное количество парниковых газов, включая CO₂ и метан, которые выбрасываются в атмосферу при таянии.

«Поскольку, по оценкам, текущее количество углерода в вечной мерзлоте более чем в два раза выше, чем в нашей атмосфере, это вызывает беспокойство, поскольку таяние усилит глобальное потепление», — говорит Стрев.

Почвы в области вечной мерзлоты, охватывающей 23 млн км² в Сибири, Гренландии, Канаде и Арктике, содержат почти 1700 миллиардов тонн углерода.

Таяние вечной мерзлоты может также повредить существующую инфраструктуру и повлиять на средства к существованию коренных общин, которые используют мерзлую землю для путешествий и охоты на краю морского льда.

Нынешнее состояние климата подчеркивает, «почему так важно, чтобы мы относились к этому серьезно сейчас», — говорит Зигерт. «Мы можем что-то сделать с изменением климата сейчас и признать, что, если мы этого не сделаем, людям, которые придут за нами, станет хуже».

Ученые делают о климатическом кризисе: действуйте сейчас, иначе будет слишком поздно⁴

Ученые сделали «последнее предупреждение» о климатическом кризисе, поскольку рост выбросов парниковых газов ставит мир на грань непоправимого ущерба, который можно предотвратить только быстрыми и решительными действиями.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), состоящая из ведущих ученых-климатологов мира, в понедельник представила заключительную часть своего гигантского шестого оценочного доклада.

На всесторонний обзор человеческих знаний о климатическом кризисе ушло восемь лет сотен ученых и он занимает тысячи страниц, но сводился к одному постулату: действуйте сейчас, иначе будет слишком поздно.

⁴ Источник: <https://www.openforest.org.ua/252751/> Опубликовано 21.03.2023

Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш сказал: «Этот отчет является громким призывом к массовому ускорению усилий по борьбе с изменением климата каждой страной, каждым сектором и в любых временных рамках. Нашему миру нужны меры по борьбе с изменением климата на всех фронтах: везде, везде и сразу».

Говоря трезвым языком, МГЭИК изложила опустошение, которое уже было нанесено некоторым районам мира. Экстремальные погодные явления, вызванные нарушением климата, привели к увеличению числа смертей от усиливающихся волн тепла во всех регионах, миллионам жизней и разрушению домов в результате засух и наводнений, миллионам людей, страдающим голодом, и «все более необратимым потерям» в жизненно важных экосистемах. .

Заключительная публикация, вышедшая в понедельник, почти наверняка станет последней такой оценкой, в тот период, когда у мира все еще есть шанс ограничить глобальное повышение температуры на 1,5°C выше доиндустриального уровня. необратимым.

Кайса Косонен, эксперт по климату Greenpeace International, сказала: Этот отчет определенно является последним предупреждением в 1,5C. Если правительства просто продолжат свою текущую политику, оставшийся углеродный бюджет будет израсходован до следующего отчета МГЭИК [который должен быть представлен в 2030 году]».

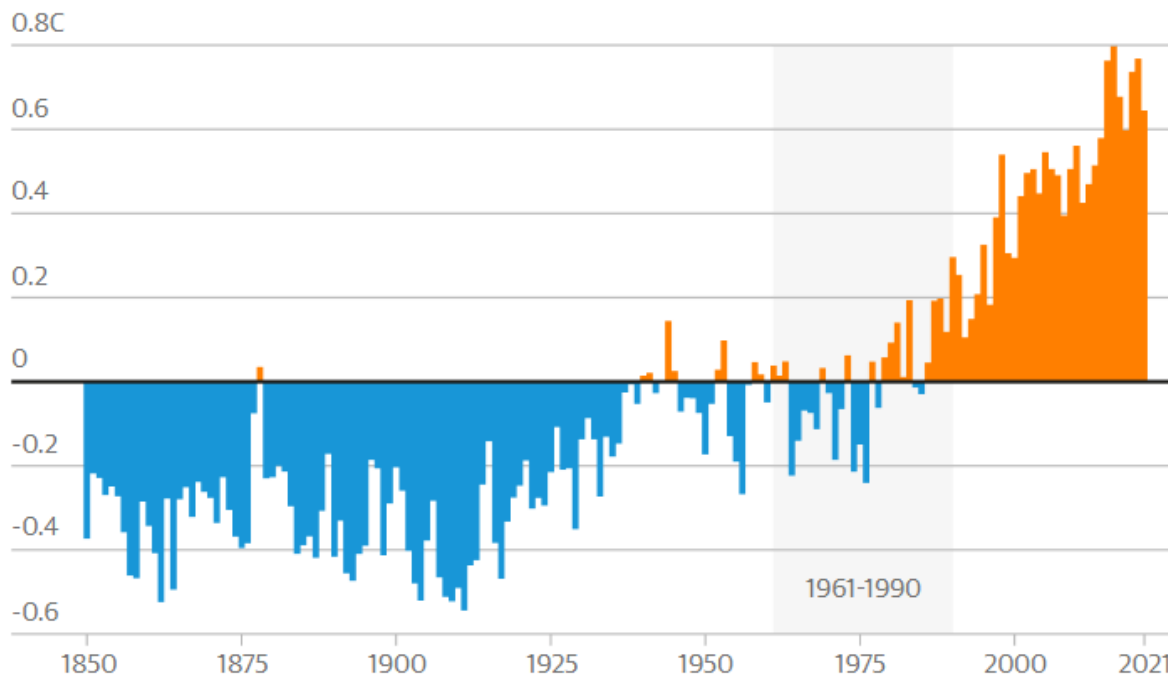
По данным МГЭИК, более 3 млрд человек уже живут в районах, которые «крайне уязвимы» к изменению климата, и половина населения мира в настоящее время испытывает острую нехватку воды по крайней мере часть года. В докладе предупреждается, что во многих областях мы уже достигаем предела, к которому мы можем адаптироваться к таким серьезным изменениям, а экстремальные погодные явления «все чаще вызывают перемещение» людей в Африке, Азии, Северной, Центральной и Южной Америке.

Все эти действия будут скоро усиливаться, так как нам не удалось избрать вспять 200-летнюю тенденцию роста выбросов парниковых газов, невзирая на сделанное более чем 30-лет назад предупреждение МГЭИК, которая опубликовала свой первый отчет в 1990 году.

Мир нагревается в ответ на накопление углекислого газа и других парниковых газов в атмосфере, поэтому каждый год, когда выбросы продолжают расти, съедает доступный «углеродный бюджет», а это означает, что в последующие годы потребуются гораздо более радикальные сокращения.

Средняя глобальная температура.

В сравнении со средним показателем за 1961-1990 гг.



Графика Guardian. Источник данных: Метеобюро

Тем не менее, согласно отчету, все еще есть надежда удержаться в пределах 1,5°C. Хоэсон Ли, глава МГЭИК, сказал: «Этот сводный отчет подчеркивает необходимость принятия более амбициозных мер и указывает, что, если мы будем действовать сейчас, мы все еще можем обеспечить приемлемое для жизни устойчивое будущее для всех».

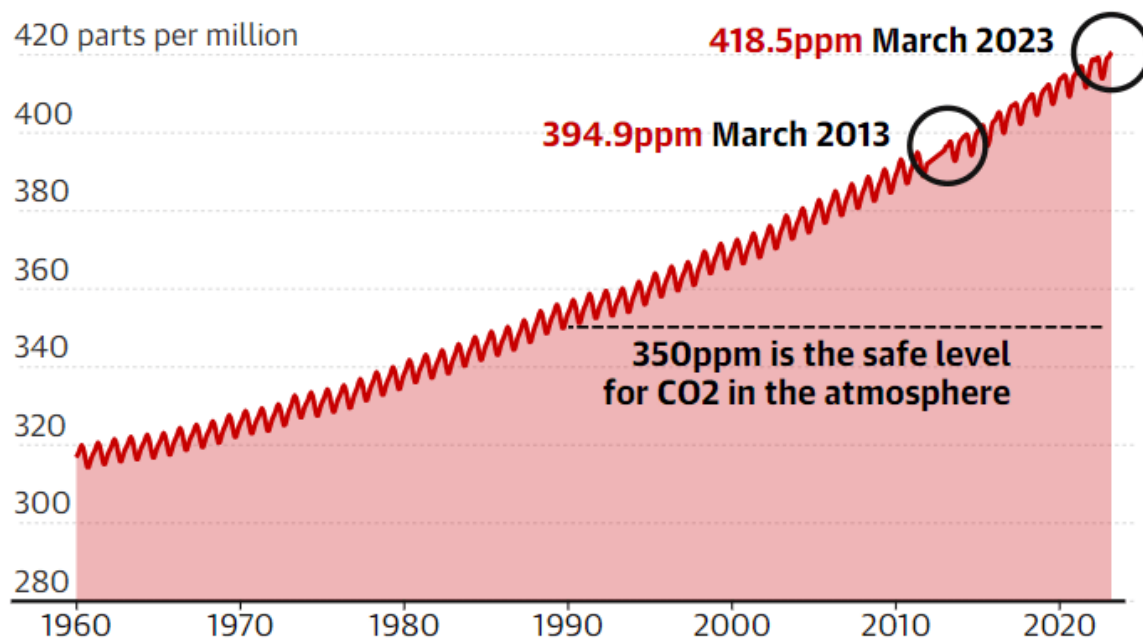
По данным МГЭИК, температура сейчас примерно на 1,1 градуса выше доиндустриального уровня. Если выбросы парниковых газов как можно скорее достигнут рожицы и быстро сократятся в последующие годы, возможно, удастся избежать наихудших разрушительных последствий повышения температуры на 1,5 градуса Цельсия.

Ричард Аллан, профессор климатологии в Университете Рединга, сказал: «Каждая частичка потепления, которой удалось избежать благодаря коллективным действиям, с использованием нашего растущего и все более эффективного инструментария, является менее плохой новостью для общества и экосистем, в которых мы все живем и от которых зависим.»

Гутерриш призвал правительства принять решительные меры по сокращению выбросов путем инвестирования в возобновляемые источники энергии и низкоуглеродные технологии. Он сказал, что богатые страны должны попытаться достигнуть нулевых выбросов парниковых газов «как можно ближе к 2040 году», а не ждать крайнего срока 2050 года, на который подписалось большинство.

Он сказал: «Климатическая бомба замедленного действия тыкает. Но сегодняшний доклад представляет собой руководство по обезвреживанию климатической бомбы замедленного действия. Это руководство по выживанию человечества. По всей видимости, ограничение в 1,5°C достигнем».

Атмосферный CO₂ в настоящее время составляет 418,5 частей на миллион.



Графика Guardian. Источник данных: NOAA, глобальный CO₂, обновление 19 марта 2023 г.

Джон Керри, специальный посланник президента США по климату, сказал: «Сегодняшнее послание МГЭИК предельно ясно: мы делаем успехи, но этого недостаточно. У нас есть инструменты, чтобы предотвратить и снизить риски наихудших последствий климатического кризиса, но мы должны воспользоваться этим моментом, чтобы действовать сейчас».

Обобщающий отчет, представленный в понедельник, является заключительной частью шестого оценочного отчета (AR6) МГЭИК, которая была создана в 1988 году для изучения климата и обеспечения научной базы для международной политики в отношении кризиса. Первые три раздела К6, опубликованные в период с августа 2021 г. по апрель 2022 г., касались физических наук, стоящих за климатическим кризисом, и предупреждали, что необратимые изменения теперь почти неизбежны; второй раздел посвящен последствиям, таким как утрата сельского хозяйства, повышение уровня моря и опустошение мира природы; а третий касался средств, с помощью которых мы можем сократить выбросы парниковых газов, включая возобновляемые источники энергии, восстановление природы и технологии, улавливающие и сохраняющие углекислый газ.

Обобщающий отчет не содержит никаких новых научных данных, но объединяет ключевые выводы из всех предшествующих работ, чтобы сформировать руководство для правительств. Следующий отчет МГЭИК не обязан быть опубликован до 2030 года, что делает этот отчет практически золотым научным эталоном для рекомендаций правительствам на это решающее десятилетие.

Последним разделом К6 было «Резюме для политиков», написанное учеными МГЭИК, но тщательно изученное представителями правительств всего мира, которые могут и действительно добивались изменений.

Реагируя на отчет, Питер Торн, директор исследовательского центра климата Icaeus в Университете Мейнута в Ирландии, сказал, что в следующем году глобальные температуры могут превысить предел в 1,5°C, хотя это не означает, что предел был нарушен в долгосрочной перспективе. «Почти независимо от приведенного сценария выбросов мы достигнем 1,5°C в первой половине следующего десятилетия», – сказал он. «Настоящий вопрос заключается в том, означает ли наш коллективный выбор, что мы стабилизируемся на уровне 1,5°C или прорвемся через эту отметку, достигнем 2°C и продолжим движение».

Потери и ущерб: что происходит, когда изменение климата разрушает жизни и культуры?⁵

Высоко в перуанских Андах есть ледник, исчезновение которого связывают с уходом богов. По поверью народа кечуа, гора Аусангате является могущественным богом ландшафта, а сход ледника на ее вершине является признаком «гнева божества». Существовала многовековая практика сбора небольших кусков льда во время ежегодного паломничества. Эти куски льда, по поверьям, обладают целебными свойствами. Отступление ледников положило конец этой многовековой практике.

Это всего лишь один пример того, как изменение климата безвозвратно меняет жизнь, традиции и культуру сообществ по всему миру. Можно привести множество примеров: угрозы повышения уровня моря, ущербы, нанесенные объектам всемирного наследия, страдания людей и их эмоциональное состояние, вызванное усилением экстремальных погодных явлений. Подобные воздействия являются одним из аспектов «потерь и ущерба» - термина, используемого для описания того, как изменение климата уже оказывает серьезное воздействие на людей – от смертей до ущерба их домам.

В связи с этим, по всему миру растет движение, которое призывает крупных субъектов, являющимися источниками загрязнения выбросами, выплачивать компенсации уязвимым группам населения. Однако перед этим движением встает животрепещущий вопрос: как можно компенсировать «неэкономические» потери, такие как потеря священных мест?

В этой статье, британский веб-сайт «Carbon Brief» исследует влияние «неэкономических» или «нематериальных» потерь и ущерба в регионах по всему миру и просит экспертов объяснить, каким образом будет нести ответственность за такие потери.

Что такое «нематериальные» убытки и ущерб?

Согласно последней оценке воздействия климата, проведенной Межправительственной группой экспертов по изменению климата

⁵ Источник: Loss and damage: What happens when climate change destroys lives and cultures? / <https://www.carbonbrief.org/loss-and-damage-what-happens-when-climate-change-destroys-lives-and-cultures/> Опубликовано 28.09.2022

(МГЭИК), потери и ущерб в целом можно разделить на две категории: экономические потери, связанные с «доходами и физическими активами» и неэкономические потери, которые включают, но не ограничиваются – «смертностью, потерей мобильности и психическим состоянием».

Неэкономические убытки и ущерб часто также называют «нематериальными» потерями и ущербом. Согласно научному обзору, опубликованному в 2019 г., термин «нематериальные» используется в связи с тем, что неэкономические потери «не могут и возможно, не должны быть определены количественно».

Этот обзор предлагает гораздо более широкое определение того, что представляют собой нематериальные потери и ущерб от изменения климата.

- Биоразнообразии и виды
- Культура, традиции и наследие
- Человеческое достоинство
- Экосистемные услуги или среда обитания
- Человеческая жизнь
- Мобильность человека
- Личность человека
- Знание и способы познания
- Психическое и эмоциональное состояние
- Миростройство
- Физическое здоровье
- Продуктивная земля
- Самоопределение и влияние
- Чувство территориальной принадлежности
- Социальная структура
- Суверенитет
- Территория

В обзоре отмечается, что экономические потери и ущерб из-за изменения климата часто оцениваются и фиксируются после стихийных бедствий или во время кризисов, однако неэкономические потери в этой связи часто упускаются из виду. Важность нематериальных потерь и ущерба также исторически игнорировалась на переговорах ООН по борьбе с изменением климата по сравнению с экономическими потерями.

Одна из самых больших проблем, заключается в том, что потери и ущерб рассматриваются в основном только с финансовой точки зрения, но существуют потери, которые невозможно измерить в денежном выраже-

нии. Если человек теряет жизнь, ему не важна экономика. Поэтому необходимо обратить внимание не только на экономические потери, но и на нематериальные (неэкономические) потери, так как за последние 10 лет из-за воздействия климата, в частности повышения температуры по всему миру, вышеизложенные нематериальные потери стали актуальными.

Многие культурные вещи не исчисляются в денежном эквиваленте и не учитываются. Многие знания коренных народов передаются традиционным способом, через рассказы, танцы и песни. Зачастую мы не знаем, что теряем.

Потери и ущерб в Южной Азии: таяние ледников в Гималаях

Скорость таяния гималайских ледников за последние десятилетия выросла примерно в десять раз. Это ускорение совпадает по времени с началом глобального потепления. Даже если глобальные температуры стабилизируются, ледники будут продолжать терять массу.

Для шерпов Кхумбу, народности, живущей в районе горы Джомолунгмы, ледники считаются местом, где обитают духи. Это означает, что жизненно важно следить за тем, чтобы эти места не загрязнялись. Самую высокую гору в мире они называют Джомолунгма и считают ее обителью Джомо Мийо Ланг Сангма, богини-матери «безграничного дара», которая ездит на красном тигре и держит в руке чашу с изысканной едой. По словам Пасанг Шерпа, антрополога из непальской общины шерпов Кхумбу, есть люди, которые смотрят на горы и видят только лед, снег и ледники. Они не видят людей, которые живут там. Название общины происходит от имени божества – хранителя Кхумбила Цен Гилапу. Община служит леднику Кхумбу – самому высокому в мире, со средней высотной отметкой почти 8 тыс. м над уровнем моря. Согласно исследованию, опубликованному ранее в этом году, ледник, который каскадом спускается со склонов горы Эверест, быстро отступает по основному маршруту восхождения.

Сегодня, когда наступает экстремальная погода и другие стихийные бедствия, местные жители совершают особые молитвы и ритуалы. В 2008 г., после того как Непал пережил одну из самых сильных засух, местный буддийский настоятель ваджраяны закопал 1300 священных урн под названием Сачуэ Бумпа в разных местах по всему району, чтобы «облегчить местные работы и защитить регион от любого вреда».

Не только Эверест привлекает международных альпинистов, но и гора Кайлас привлекает, по меньшей мере, миллион людей из-за своего духовного значения — особенно из Китая и Индии. Некоторые древние рели-

гии Индии, Непала и Китая считают гору священной, наделённой божественными силами и поклоняются ей. К ней совершаются паломничества с целью совершения коры и парикрамы (ритуального обхода). Верующие четырёх религий — индуисты, буддисты, джайны и приверженцы бон — считают эту священную гору «сердцем мира», «осью земли».

Джанита Гурунг, эколог из Международного центра комплексного развития горных районов (ICIMOD) в Катманду, Непал, обеспокоена проблемой таяния ледников и снега в этом горном районе и задается вопросом — если ледники и снег растают, останется ли Кайлас той священной горой?

Родившаяся в Катманду, но происходящая из общины коренных гурунгов, Джанита Гурунг является координатором Инициативы священных ландшафтов Кайлас, которая изучает влияние изменения климата на горную экосистему, почитаемую миллионами людей.

Она использует термин «культурные экосистемные услуги» для описания неэкономических потерь и ущерба или «нематериальных услуг, которые обеспечивают экосистемы биоразнообразия. Джанита Гурунг считает, что это западная концепция — приравнять биоразнообразие и природу к экономике, когда природа имеет свою внутреннюю ценность, которую нельзя сэкономить. Для горных общин и людей, приезжающих с разных стран, важно не только экономическое имущество, но и карма, которая накапливается в конце жизни и решает, какой смертью умрет человек или как он относится к смерти. Это будет зависеть от добрых дел, совершения паломничества и других духовных ценностей.

На высоте 3800 м в Халджи, самой большой деревне в Лими, находятся 1000-летний монастырь под названием Ринченлинг и 300 домовладений. Монастырь, в котором хранятся древние тибетские буддийские тексты и артефакты, находится на пути ледникового озера, скрытого за висячим ледником. В период с 2004 по 2011 гг. озеро разливалось шесть раз.

Во многих докладах приводится печальная статистика в отношении Южной Азии, в частности ситуации с таянием ледников в Гималаях. По словам эколога Джаниты нет способа компенсировать потерю священного места. Сообщество должно решить, какова справедливая денежная стоимость компенсации. Многим людям придется жить с дискомфортом от признания своего соучастия к потере этого священного места.

Потери и ущерб в Австралии: последствия лесных пожаров для психического здоровья

С 2019 по 2020 гг. Австралия столкнулась с самым сильным сезоном лесных пожаров за всю историю наблюдений. Более 30 человек погибли в результате лесных пожаров, охвативших рекордное количество земель на востоке страны, с сентября 2019 г. по март 2020 г. По самым скромным оценкам, в огне также погибло более миллиарда млекопитающих, птиц и рептилий.

Научный опрос более 2 тыс. взрослых людей, взятых во время лесных пожаров 2019–2020 гг., показал, что более половины из опрошенных отмечали симптомы беспокойства, депрессии и проблемы со сном, причем женщины имели эти симптомы чаще, чем мужчины.

Было опрошено множество жертв пожаров, которые рассказывали о пережитых моментах в тяжелых для них ситуациях. Во время пожара, сознание человека находится в другом состоянии, отличным от повседневного. Например, по словам одного мужчины, у которого на глазах горел его дом и двор, на момент ужасного происшествия ему все вокруг казалось эфемерным и никому не нужным: его выход на пенсию, планы на будущее. Во время пожара он оглядывался на свое прошлое и смотрел на нажитое имущество и вещи, которые горели и исчезали у него на глазах. По его словам, как будто произошел какой-то толчок в его сознании.

Воздействие изменения климата на частоту и серьезность экстремальных погодных явлений сложным образом влияет на психическое здоровье, говорит профессор Хелет Берри, психиатр-эпидемиолог и первый почетный профессор в области изменения климата и психического здоровья Сиднейского университета. По её объяснениям лесные пожары оказывают негативное воздействие на психическое здоровье человека, оказавшегося в чрезвычайной ситуации. Это состояние связано не только с пожарами, но и с другими чрезвычайными положениями, например, наводнениями. При таких ситуациях человек не только опасается за свою жизнь, но и за жизнь близких или тех, кто ему/ей не безразличен. Помимо нарушения психического здоровья, человек сталкивается с потерей работы, что дополнительно нарушает психическое здоровье.

Необходимо предпринимать предупредительные меры и распределять ресурсы не для борьбы с чрезвычайными ситуациями, угрожающими жизни и здоровью людей, а инвестировать в более перспективные меры, которые направлены на предотвращение отрицательного воздействия на здоровье, связанного с экстремальными событиями.

По мнению президента-основателя «Bushfire Survivors for Climate Action», правозащитной группы, призывающей правительство Австралии принять более решительные меры для борьбы с изменением климата, Австралия все еще далека от учета нематериальных потерь, связанных с лесными пожарами. Австралия еще не достигла того этапа, когда учитываются даже экономические потери, которые можно измерить.

Потери и ущерб в Африке: объекты всемирного наследия находятся под угрозой из-за повышения уровня моря

Береговая линия Африки усеяна объектами всемирного наследия, они вмещают исторические факты, которых иногда нет даже в письменной форме. Они содержат места или воспоминания, которые представляют собой очень значительную часть человеческой жизни. Они как учебники или архивы. Поэтому, когда они уходят, всё уходит – говорит доктор Джордж Абунгу, археолог из Кении.

Исследование, опубликованное в феврале, показало, что к 2050 г. число объектов африканского наследия, которым угрожает повышение уровня моря, может утроиться. В настоящее время 56 объектов природного и культурного наследия на побережье Африки уже сталкиваются с рисками наводнений и эрозии, усугубляемых повышением уровня моря. Согласно сценарию, при котором выбросы растут «средними» темпами, этот показатель, по прогнозам, достигнет 191.

По словам Абунгу, на протяжении всей истории береговая линия Африки была местом возникновения и падения многонациональных поселений и центров торговли.

Исследование, опубликованное в журнале «Nature Climate Change» было первым, в котором всесторонне изучалось, как повышение уровня моря может повлиять на африканские прибрежные объекты наследия. В нем рассматриваются 284 объекта наследия из 38 стран.

В рамках исследования авторы объединили карты прогнозов наводнений с картами, показывающими возможное изменение береговой линии в Африке. Они изучили угрозы объектам наследия по двум сценариям: «средний» сценарий, при котором глобальные выбросы парниковых газов продолжают расти, прежде чем стабилизироваться во второй половине века («RCP 4.5»), и «высокий» сценарий, при котором глобальные выбросы парниковых газов продолжают расти до 2100 г. («RCP 8.5»).

Для каждого объекта наследия исследователи оценили площадь территории, подверженной «100-летнему» прибрежному затоплению и эрозии

в настоящее время, а также в 2050 и 2100 гг. («100-летний» — это термин, используемый для описания события, которое настолько серьезно, что в настоящее время вероятность его появления в данном году составляет всего 1%).).

Автор исследования доктор Ник Симпсон, научный сотрудник Африканской инициативы по климату и развитию в Университете Кейптаун, в своих выводах показывает, что, если смягчение последствий изменения климата успешно сократит выбросы парниковых газов с траектории высоких выбросов до траектории умеренных выбросов, к 2050 г. количество подверженных воздействию участков может быть сокращено на 25%. По его мнению, крупные источники выбросов должны выплачивать компенсацию, частично для оплаты волноломов, которые строятся для защиты прибрежных объектов наследия в Африке.

Это глобальное явление, и вклад самой Африки очень мал, а вот сильные экономики мира, такие как Европа, Северная Америка, Китай и Индия должны нести ответственность за возникновение проблемы, но эти страны не предоставили ресурсов для решения этих проблем.

Как можно учесть «нематериальные» потери и ущерб?

Для «экстремальных» случаев нематериальных потерь и ущерба — странам необходимо договориться о конкретных новых мерах вмешательства. Например, люди теряют свои территории в связи с повышением уровня моря. Миграция также является одной из самых серьезных проблем. Возникает вопрос об эффективном международном механизме, который сможет помочь мигрантам.

Профессор Дейл Джеймисон, основатель экологических исследований и профессор философии и права в Нью-Йоркском университете, согласен с тем, что жертвы нематериальных потерь и ущерба имеют право получить компенсацию и считает, что есть ценности, которые просто невозможно компенсировать. Возникает вопрос: так что же нужно делать перед лицом несоизмеримых ценностей, утраченных из-за чужого действия? Например, выделения углерода? Что ж, иногда мы делаем денежные переводы, но не считаем, что это полная компенсация убытков. Мы делаем это как жест доброй воли и как взятие на себя ответственности. При этом это чрезвычайно сложно и противоречиво, поскольку символическое не всегда означает большие суммы денег. Другое затруднение связано с определением, какие нематериальные потери должны быть компенсированы в мире, где культурные и жизненные практики постоянно меняются. К примеру,

если кто-либо решил компьютеризировать экономику, то кому-либо просто невозможно жить в обществе, свободном от компьютеров. Если кто-то строит автостраду из точки А в точку Б, то другие больше не смогут наслаждаться прогулкой в тех местах.

Еще один путь решения проблемы нематериальных потерь и ущерба – через формальное признание ответственности со стороны крупных субъектов выбросов. Это извинения и признание причинения ущерба, что может быть весьма полезно для жертв, когда что-то невозможно восстановить – просто признание, что это было вызвано изменением климата и что международное сообщество или некоторые страны несут большую ответственность за это. Подобные меры уже применяются для признания нематериальных потерь, связанных с другими проблемами глобального масштаба, например колониализмом.

При этом следует отметить, что большинство наиболее богатых стран исторически отказываются признавать свою вину за убытки и ущерб, причиненные изменением климата.

Защита очень старых деревьев поможет смягчить воздействие изменения климата⁶

Древние деревья, которым много сотен или даже тысяч лет – играют жизненно важную роль в сохранении биоразнообразия и экосистем, обеспечивая стабильность, силу и защиту в средах, подверженных риску. В обзорной статье, опубликованной в научном журнале «Trends in Ecology & Evolution» 19 октября, группа экологов подчеркивает важность сохранения этих монументальных организмов и представляет инициативу по обеспечению их защиты и долголетия.

«Древние деревья являются уникальной средой обитания для сохранения видов, находящихся под угрозой исчезновения, потому что они могут противостоять потеплению климата и смягчать его», — пишут авторы, в том числе Джанлука Пиовесан и Чарльз Х. Кэннон. Некоторые из этих деревьев, такие как остистые сосны в Белых горах США, могут жить до 5000 лет и выступать в качестве массивного хранилища углерода.

⁶ Источник: Protecting very old trees can help mitigate climate change / <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/10/221019111332.htm> Опубликовано 19.10.2022

Древние деревья являются очагами микоризных связей, симбиотических отношений с подземными грибами, которые снабжают растения многими питательными веществами, необходимыми для выживания. Этот симбиоз с грибами также помогает уменьшить засуху в засушливых условиях. Древние деревья играют непропорционально большую роль в природоохранном планировании и при этом они исчезают во всем мире с угрожающей скоростью.

Исследователи предлагают двусторонний подход к защите древних деревьев: во-первых, сохранение этих деревьев путем размножения, включая сохранение зародышевой плазмы и меристематической ткани этих деревьев, а во-вторых, планирование комплексной защиты и восстановления лесов. Картирование и мониторинг древних лесов и деревьев позволят напрямую оценить эффективность и устойчивость охраняемых территорий, и их экологическую целостность. Для реализации этого амбициозного проекта требуется глобальная платформа мониторинга, основанная на передовых технологиях, а также взносы в рамках общественных научных проектов.

В настоящее время защита древних деревьев в лесах, редколесьях, исторических садах, а также городских и сельскохозяйственных районах по-прежнему ограничивается уровнями государственной политики. Текущая оценка Конвенции о биологическом разнообразии и Цели устойчивого развития 15 «Жизнь на земле» Повестки дня 2030 г. должна включать картирование и мониторинг древних деревьев в качестве ключевых показателей эффективности охраняемых территорий при поддержании и восстановлении целостности лесов для устойчивого будущего.

Исследователи призывают международное сообщество активизировать усилия по сохранению этих центров разнообразия и устойчивости. Необходима глобальная коалиция, использующая передовые технологии и сообщества ученых для обнаружения, защиты и размножения древних деревьев, прежде чем они исчезнут.

Ограничение глобального потепления сейчас может сохранить ценный ресурс пресной воды⁷

Заснеженные горы не только выглядят величественно – они жизненно важны для хрупкой экосистемы, существующей уже десятки тысяч лет. Горные стоки и талые воды стекают в ручьи, реки, озера и океаны, и сегодня около четверти мира зависят от этих природных «водонапорных башен» для пополнения нижележащих резервуаров и подземных водоносных горизонтов для городского водоснабжения, сельскохозяйственного орошения и поддержки экосистем.

Но этот ценный ресурс пресной воды находится под угрозой исчезновения. Сейчас на планете примерно на 1,1°C (1,9° F) теплее, чем доиндустриальные уровни, а горные снежные покровы уменьшаются. В прошлом году исследование под руководством Алана Роудса и Эрики Сирилла-Вудберн, ученых-исследователей в области наук о Земле и окружающей среде национальной лаборатории Лоуренса в Беркли (лаборатория Беркли), показало, что если глобальное потепление продолжится по сценарию с высокими выбросами, малоснежные или бесснежные зимы станут обычным явлением в горных хребтах западной части США через 35-60 лет.

Теперь, в недавнем исследовании «Nature Climate Change», исследовательская группа под руководством Роудса обнаружила, что если глобальное потепление достигнет примерно 2,5°C по сравнению с доиндустриальным уровнем, горные хребты в южных средних широтах, в частности в Андском регионе Чили, столкнутся с малоснежным будущим между 2046 и 2051 гг. — или на 20 лет раньше, чем горные хребты в северных средних широтах, такие как Сьерра-Невада или Скалистые горы. (Малоснежные условия возникают, когда годовой максимальный запас воды в виде снежного покрова находится в пределах нижних 30 % от исторических условий в течение десятилетия или более.) Исследователи также обнаружили, при потеплении на треть ниже в южных средних широтах, чем в северных средних широтах, возникнут малоснежные или бесснежные условия.

По словам Алана Роудса, исследователя гидроклимата, эти результаты довольно шокируют. Исследователи предполагали, что оба региона в южном и северном полушариях будут одинаково реагировать на изменение климата и что Анды, учитывая их большую высоту, будут более

⁷ Источник: Limiting global warming now can preserve valuable freshwater resource / <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/11/221122111035.htm> Опубликовано 22.11.2022

устойчивыми. Это показывает, что не каждый градус потепления оказывает такое же влияние в одном регионе, как и в другом.

В другом важном открытии исследователи узнали, что такое малоснежное будущее совпадает с уменьшением горного стока приблизительно на 10% в обоих полушариях в дождливые и засушливые годы.

Если ожидается, что сток уменьшится на 10%, это означает, что каждый год будет как минимум на 10% меньше воды для пополнения водохранилищ в летние месяцы, когда сельское хозяйство и горные экосистемы больше всего нуждаются в нем. Это губительно для сельскохозяйственных регионов, которые и без того страдают от многолетних засух.

Нынешняя засуха в Калифорнии продолжается уже четвертый год. Согласно данным «Мониторинга засухи США», более 94% территории штата страдают от сильной, экстремальной или исключительной засухи. Сокращение запасов подземных вод и муниципальных колодцев по всему штату серьезно сказывается на долине Сан-Хоакин являющимся сельскохозяйственным центром штата.

Чили, которая ежегодно экспортирует около 30% производимых свежих фруктов, причем большая их часть поставляется в США, переживает историческую 13-летнюю засуху.

Экономия снега и пресной воды за счет сокращения выбросов парниковых газов

Но новое исследование также предполагает, что малоснежность или бесснежность как в северных, так и в южных горных хребтах средних широт можно предотвратить, если глобальное потепление будет ограничено практически на уровне 2,5°C (4,5°F), заявили исследователи.

Их анализ основан на моделях системы Земля, которые моделируют различные компоненты климата, такие как атмосфера и поверхность земли, чтобы определить, как круговороты воды в горах могут дальше меняться в 21 веке и какие уровни потепления могут привести к широко распространенному и устойчивому малоснежному или бесснежному будущему в американских Кордильерах – цепи горных хребтов, охватывающих западный «хребет» Северной и Южной Америки.

Для обработки и анализа данных исследователи использовали вычислительные ресурсы Национального научного вычислительного центра энергетических исследований (NERSC) Лаборатории Беркли, собранных исследователями климата со всего мира в рамках проекта «CASCADE»

Министерства энергетики (Calibrated & Systematic Characterization, Attribution, & Detection of Extremes).

Наблюдения проводились в Калифорнии с 2012 по 2016 гг. Отсутствие снега и засуха в эти годы продемонстрировали уязвимость водоснабжения и отчасти, привели к принятию калифорнийского закона об устойчивом управлении подземными водами, новым подходам к практике управления водными ресурсами и сельским хозяйством, а также к обязательному сокращению водопотребления.

Стойкого малоснежья или его отсутствия (10 лет подряд) еще не произошло, но исследователь Роудс говорит, что менеджеры водного хозяйства уже думают о таком будущем. Они сотрудничают с учеными, чтобы разработать стратегии упреждающего, а не реагирующего управления водными ресурсами для наихудших сценариев, если мы не сможем уменьшить выбросы парниковых газов, чтобы избежать определенных уровней потепления. Но лучшей стратегией было бы предотвращение дальнейшего потепления путем сокращения выбросов парниковых газов.

По его словам, для будущих исследований Роудс планирует продолжить изучать и моделировать систему Земли с еще более высоким разрешением, чтобы дать более пространственный контекст того, когда и где может произойти потеря снежного покрова и что ее вызывает, а также исследовать, как каждый градус потепления может изменить другие ключевые факторы круговорота воды в горах.

Он также планирует продолжить работу с руководителями водного хозяйства в рамках проекта «HyperFACETS», финансируемого Министерством энергетики, чтобы определить, как можно лучше подготовиться к малоснежному будущему с помощью новых стратегий управления, таких как укрепление инфраструктуры против засухи и наводнений, а также системы пополнения водоносных горизонтов.

Роудс настроен оптимистично, ссылаясь на результаты другого исследования, проведенного лабораторией Беркли, которое показало, что достижение нулевых чистых выбросов углекислого газа в энергетике и промышленности к 2050 г. может быть достигнуто за счет перестройки энергетической инфраструктуры США, которая будет работать преимущественно на возобновляемых источниках энергии.

По его словам для этого требуется воля и инициатива для вложения финансовых ресурсов на том уровне срочности, которого требует изменение климата и это означает, что мы должны начать делать это сегодня.

Внедрение климатически оптимизированных методов ведения сельского хозяйства⁸

Многопрофильная группа исследователей под руководством Техасского университета в Арлингтоне начинает работу по предоставлению мелким и малообеспеченным фермерам в Техасе, Арканзасе и Миссури ресурсов для повышения устойчивости производства сои.

Ву-Сук Чанг, доцент биологии и сотрудники «Texas A&M AgriLife», Тарлтонского государственного университета и университета Миссури получили грант в размере почти 5 млн. долл. США от Министерства сельского хозяйства США (USDA) в рамках программы «Партнерство для климатически оптимизированных товаров» для внедрения климатически разумных методов ведения сельского хозяйства с целью сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) и увеличения производства сои. По словам Чанга, скоро сельскохозяйственная отрасль станет лидером в борьбе с изменением климата. За последние 20 лет достижения в области селекции растений и биологических изменений почвы позволили устойчивому и регенеративному сельскому хозяйству сыграть важную роль в борьбе против разрушения нашей планеты.

Чтобы усилить эффективное и устойчивое производство сои, исследователи будут работать с фермерами, чтобы объединить новые методы и инновационные пилотные проекты, в том числе:

- **Беспахотное земледелие.** Обработка почвы может привести к деградации почвы и потерям питательных веществ на сильно подверженных эрозии почвах или почвах с чрезмерным уклоном. Чтобы положительно повлиять на здоровье почвы, исследователи будут стимулировать фермеров переходить на беспашотные посевы, чтобы сохранить подземные и надземные запасы углерода.
- **Покровные культуры.** Исследователи изучат местные стратегии выращивания покровных культур, чтобы продемонстрировать фермерам многочисленные преимущества внедрения климатически оптимизированных методов. По рекомендации местных почвоведов они будут использовать смеси покровных культур, адаптированных к соответствующему типу и влажности почвы в каждом месте.

⁸ Источник: Linsey Retcofsky. Establishing climate-smart agricultural practices / <https://www.uta.edu/news/news-releases/2022/12/14/establishing-climate-smart-agricultural-practices>
Опубликовано 14.12.2022

- **Климатически благоприятные сорта сои.** Исследователи из университета Миссури разработали комплексный междисциплинарный план действий по ускорению создания климатически благоприятных сортов сои, устойчивых к наводнениям или засухе. Чтобы повысить конкурентоспособность климатически оптимизированных сортов сои, будут проведены обширные полевые испытания по оценке урожайности и потенциального снижения урожайности, связанного с толерантностью в средах без наличия неблагоприятных условий.
- **Севооборот.** Севооборот может обеспечить устойчивое здоровье почвы, оптимизировать биоразнообразие и предотвратить эрозию почвы. Исследователи разработают и определят наиболее оптимальные методы диверсифицированного севооборота; определяют покровные культуры, подходящие для Техаса, Арканзаса и Миссури; и внедрить экологически чистую сою в диверсифицированный севооборот.
- **Био-инокулянты.** В условиях колебаний климата, таких как засухи, которые оказывают наибольшее негативное воздействие на биологическую фиксацию азота, наличие засухоустойчивых биоинокулянтов в качестве части климатически оптимизированного пакета является фундаментальным оружием против изменения климата.
- **Биоуголь.** В качестве добавки к почве большая площадь поверхности и пористая структура биоугля могут повысить водоудерживающую способность и обеспечить укрытие для питательных веществ, биологических и органических материалов в суровых абиотических условиях. Биоуголь предлагается как экономически эффективное и устойчивое решение для снижения выбросов парниковых газов с сельскохозяйственных полей.

Этот проект является одним из 141 проекта, финансируемого в рамках Партнерства Министерства сельского хозяйства США по климатически оптимизированным товарам, что является частью инвестиций на сумму более 3,1 млрд. долл. США. Партнерство для климатически оптимизированных товаров работает над расширением рынков для американских производителей, которые производят климатически оптимизированные товары, используют преимущества климатически оптимизированного производства в отношении выбросов парниковых газов и приносят существенные выгоды производителям, в том числе мелким и малообеспеченным.

Временное потепление свыше 2°C может вызвать каскадные переломные события⁹

Цель Парижского соглашения ООН, подписанного 196 сторонами в 2015 г., состояла в том, чтобы ограничить повышение глобальной температуры в среднем на уровне от 1,5 до 2°C. Если на данный момент не будут приняты срочные меры, то ожидается, что в следующем десятилетии потепление превысит критическое среднее значение в 2°C.

Ученые предусматривают период более высоких температур в середине этого века в результате нашей неспособности сократить выбросы газа. Предполагается, что внедрение новых, еще не проверенных технологий и методов удаления парниковых газов из атмосферы, в конечном итоге приведет к снижению температуры до более безопасного уровня. Но каковы будут последствия превышения глобального потепления в 2°C, даже если в будущем осуществится возврат к более низким температурам?

Временное превышение целевого показателя температуры может увеличить риск переломных событий в отношении нескольких элементов системы Земли более чем на 70% по сравнению с сохранением глобального потепления в диапазоне Парижского соглашения ООН.

Если бы даже удалось ограничить глобальное потепление до 1,5°C после превышения более чем на 2°C, этого было бы недостаточно, поскольку риск возникновения одного или нескольких глобальных переломных моментов оставался бы на уровне 50%. С дальнейшим потеплением, в долгосрочной перспективе, риски резко возрастают.

Переломный момент – это критический порог, пересечение которого ведет зачастую к необратимым изменениям в климатической системе. К примеру, среднее глобальное потепление на 1,5°C приведет к таянию Гренландского ледового щита. Это вызовет опасное повышение уровня моря, которое окажет воздействие на человеческое сообщество. Опасность достижения переломного момента заключается в том, что он может взаимодействовать с другими чувствительными элементами, вызывая каскад переломных событий в других системах с серьезными воздействиями.

Чтобы эффективно предотвратить все риски переломных событий, необходимо ограничить глобальное повышение средней температуры не более чем на 1°C. В настоящее время планета уже находится на уровне

⁹ Источник: Alison Bosman. Temporary warming over 2°C may cause cascading tipping events / <https://www.earth.com/news/temporary-warming-over-2c-may-cause-cascading-tipping-events/>
Опубликовано 29.12.2022

около 1,2° С. В связи с этим, ученые использовали различные сценарии превышения глобального потепления с пиковыми температурами от 2°С до 4°С и применили их к набору из 4-х взаимодействующих элементов: Гренландский ледяной щит, западно-антарктический ледяной щит, атлантическая меридиональная циркуляция (АМОС) и тропические леса Амазонки. Были применены миллионы имитационных моделей, чтобы отразить неопределенности в соответствующих параметрах, таких как неопределенность пороговых значений критической температуры, а также силы и структуры взаимодействий.

Был проанализирован риск пересечения критических порогов и возможность возникновения каскадных взаимодействий между четырьмя элементами в зависимости от величины и продолжительности превышения температур для различных сценариев.

Было обнаружено, что риск возникновения одного переломного события увеличивается при повышении пиковых температур. Например, при температуре 3°С, более трети всех сценариев показали переломное событие, даже когда продолжительность чрезмерного повышения была сильно ограничена. При 4°С этот риск распространяется более чем на половину всех сценариев.

Еще два переломных момента – нарушение АМОС и гибель Амазонских лесов – имеют более высокие критические температурные пороги, при этом они будут реагировать гораздо быстрее при запуске переломного процесса. Ущерб будет нанесен очень быстро, а восстановление будет происходить очень медленно при снижении температур. Поэтому будет намного труднее остановить этот процесс при его запуске.

Результаты исследования показывают, что даже временные превышения глобальной средней температуры могут увеличить риск возникновения переломных событий до 72% по сравнению со сценариями без превышения.

Необходимо сделать все возможное, чтобы как можно быстрее ограничить глобальное потепление. С дальнейшим потеплением в долгосрочной перспективе риски резко возрастают.

Опасные эксперименты над планетой Земля¹⁰

Лидия Чебан

Проблема вредных выбросов в атмосферу существует уже много лет, а прогнозы относительно климата на планете Земля – не самые радужные. По существующим данным, за последние 120-130 лет температура воздуха на нашей планете повысилась на 1,1°. К концу текущего столетия, по предварительным прогнозам, она может вырасти на 2° в случае, если страны будут развивать «зелёную» энергетику, восстанавливать леса и расширять под них территории, или на 4°, если не предпринимать никаких действий.

Тогда следует ожидать необратимых последствий – повышения уровня Мирового океана (а, значит, под воду уйдут прибрежные города и даже целые страны), роста числа природных катаклизмов, что непременно приведёт к увеличению смертности и миграции населения, желающего спастись. Правда, эти прогнозы ставят под сомнение многие ученые.

В поисках «блокиратора» солнечного излучения

В этой связи некоторые учёные стали задумываться, каким образом снизить парниковый эффект, как защитить планету от глобального потепления. На протяжении нескольких десятилетий среди учёных, политиков и некоторых экологов раздавались голоса о необходимости проведения геотехнических исследований. Многие из них считают, что предотвратить серьёзные последствия глобального потепления можно, если, например, извлечь огромное количество углекислого газа из атмосферы или искусственно охладить планету, либо применить оба варианта одновременно.

Идей, каким образом приостановить или обернуть вспять процесс глобального потепления, за минувшие пять-шесть десятилетий было много. Основная суть такого комплекса мер, называемого геотехникой, состоит в том, чтобы «блокировать» солнечное излучение и уменьшить его отрицательное воздействие на климат нашей планеты. Из предложенных ранее учёными вариантами «усмирить» солнечное излучение, можно перечислить несколько. Например, одна группа учёных предлагала с по-

¹⁰ Источник: <https://noi.md/ru/analitika/opasnye-jeksperimenty-nad-planetoj-zemlya> / Опубликовано 11.01.2023

мощью специального сопла распылять высоко в атмосфере созданные из морской воды облака. Другие считали, что необходимо насытить океан ионами железа, что повлечёт за собой интенсивное поглощение планктоном углекислого газа из атмосферы. Третья идея учёных умов заключалась в том, чтобы искусственно наращивать в Арктике лёд, который не даст океану нагреваться, так как будет отражать солнечные лучи. Среди вариантов есть и идеи «космического» масштаба: отражение солнечного света от Земли с помощью развёрнутой в космосе огромной конструкции или создание на поверхности планеты гигантской тени от размещённой там группировки спутников.

Аэрозольное распыление мела

Но сейчас активно обсуждается вариант «блокировки» солнечного излучения с помощью создания облаков из отражающих частиц и распыления их в виде аэрозолей. По мнению группы учёных Гарвардского университета (Кембридж, штат Массачусетс), они должны вызвать охлаждающий эффект и понизить температуру воздуха, что остановит глобальное потепление.

Проект получил название SCoPEX (Stratospheric Controlled Perturbation Experiment). Предлагается с помощью воздушного шара поднять на 20-километровую высоту аэрозольный баллон, внутри которого находится порошок из карбоната кальция (обычный мел), и распылить там это химическое соединение. Опускающийся зонд пройдёт через образовавшееся облако и произведёт необходимые замеры. В последующие сутки планируется вновь поднять в воздух аэростат с установленными на нём приборами, чтобы измерить наиболее важные характеристики (состав воздуха, параметры рассеивания солнечного света и другие) и понять, опасна или безопасна предложенная технология, приводит ли она к каким-либо изменениям в атмосфере или нет. Если метод окажется эффективным, тогда масштабы его применения расширятся.

Не сжечь серы в стратосфере

Но, как выясняется из статьи Александра Березина «Билл Гейтс хочет осыпать Землю мелом, чтобы спасти человечество. Сколько людей умрёт в результате?», размещённой на сайте naked-science.ru, первыми предложили «затемнить солнце» не американцы и миллиардер Билл Гейтс, который в 2010 году стал спонсором и покровителем проекта SCoPEX, а

советский климатолог Михаил Будыко, но тогда, в 60-е годы XX века учёные США были с ним не согласны.

«Западный мир в отношении глобального потепления проявляет примерно ту же эволюцию, что и советский научный мир – только намного более замедленную. Напомним: факт глобального потепления из-за выбросов CO_2 рассчитал (ещё на полуэмпирических моделях) климатолог Михаил Будыко в 1960-х. В 1971 году он выступил с этим тезисом на международной конференции, где было много американских учёных – и практически все они ему возражали. Ведь тогда в моде была мысль, что на планете идёт глобальное похолодание (от выбросов диоксида серы, появлявшихся при сжигании угля). Будыко, однако, смог показать, что CO_2 много сильнее SO_2 (благо и выделяется его много больше). Уже через 10 лет голоса, возражавших ему, смолкли», - пишет naked-science.ru.

Однако Будыко предлагал не мел распылять, а с помощью самолётов жечь серу в стратосфере. Он считал этот способ лучше потому, что при сжигании серы образуется SO_2 – сернистый ангидрид, половина массы которого получается из кислорода воздуха, а это позволило бы вдвое уменьшить довольно дорогие расходы на транспортировку материала в стратосферу.

«Это вещество в стратосфере обеспечивает эффективный антипарниковый эффект – не даёт солнечным лучам попадать в тропосферу и нагревать поверхность планеты. Один килограмм серы, сожжённой в стратосфере, уравнивает парниковый эффект от нескольких сот тонн углекислого газа. Сто тысяч тонн доставленной туда серы – все современные выбросы антропогенного CO_2 . Даже наименее оптимистичные оценки отмечают: ежегодного вброса 5 миллионов тонн SO_2 в стратосферу может быть достаточно, чтобы резко ограничить глобальное потепление. Сам собой возникает вопрос. Будыко предложил свой метод полвека назад. Конечно, в западных журналах не пишут, что он сделал это первым, но сам метод, бесспорно, упоминался там с тех пор не раз. Зачем же предлагать мел? Молекула мела намного тяжелее, то есть она быстрее будет оседать на поверхность планеты и менее эффективно охлаждать её. Зачем выбирать менее эффективное, если можно выбрать более эффективное?» – говорится в статье naked-science.ru.

Подсказка природы

Но группа гарвардских учёных сосредоточилась на теоретическом исследовании метода аэрозольного распыления мела, имея результат бла-

гоприятного воздействия на климат выброса в стратосферу частиц пепла при извержении вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 году. Они считают, что им природа подсказала метод.

«Учёные уже видели этот принцип в действии. Когда в 1991 году на Филиппинах произошло извержение вулкана Пинатубо, примерно 20 млн тонн диоксида серы попало в стратосферу — атмосферный слой, который простирается на высоте от 10 до 50 километров над поверхностью Земли. Извержение создало дымку из частиц сульфата, которая охладила планету на 0,5 °С. Примерно на 18 месяцев средняя температура Земли вернулась к той, какая была до появления парникового эффекта», — говорится в тематической статье, размещённой на сайте www.nature.com.

Однако серу группа гарвардских учёных считает не лучшим кандидатом для «блокирования» солнечного излучения, так как помимо охлаждения планеты, аэрозоли, образовавшиеся при извержении вулкана Пинатубо на Филиппинах, повысили скорость, с которой хлорфторуглероды истощают озоновый слой, защищающий планету от вредного ультрафиолетового излучения солнца.

«Сульфатные аэрозоли также нагреваются солнцем, а этого достаточно, чтобы потенциально повлиять на движение влаги и даже изменить водный поток. Существуют все эти последующие эффекты, которые мы не до конца понимаем», — отметил один из исследователей проекта SCoPEX Фрэнк Койч, цитируемый [nature.com](http://www.nature.com).

Докторская работа докторанта Гарвардского университета Чжэнь Дай и её коллег-учёных состояла в создании настольного устройства для моделирования и измерения химических реакций в стратосфере перед экспериментом. Сама Дай не выказывала никаких опасений по поводу предлагаемого её командой исследования. «Я изучаю химическое вещество, это не ядерная бомба», — заявила она для www.nature.com.

Отвергнутые испытания

Озаботившийся ещё в 2010 году проблемой глобального потепления американский миллиардер и основатель Microsoft Билл Гейтс, давно мечтающий спасти человечество, выказал намерение профинансировать эксперимент по созданию облаков из отражающих частиц (ранее он вкладывал средства в строительство судов, распыляющих в небо морскую воду).

Первое испытание планировалось провести в первой половине 2019 года. Стоимость первого этапа — \$3 млн США. В ходе его предусматривались два полёта управляемого аэростата на высоте 20 километров над юго-

западом США (речь шла о распылении двух килограммов мела). Но испытания в 2019 году так и не провели, так как против выступила американская общественность. Тогда была предпринята попытка испытать этот метод в более продвинутой в экологическом плане стране Швеции, а именно за полярным кругом. Намеченный на лето 2020 года эксперимент также сорвался из-за протестов оленеводов, которые к тому же обратились к шведским властям с петицией о запрете подобных испытаний. А в 2021 году против геоинженерных технологий выступили 46 климатологов и политических деятелей США, которые в открытом письме изложили свою позицию об опасности данного вида испытаний.

«Риски солнечной геоинженерии плохо изучены и никогда не могут быть полностью известны. Последствия будут различаться в зависимости от региона, и есть неопределённость в отношении воздействия на погодные условия, сельское хозяйство и обеспечение основных потребностей в пище и воде», – говорится в письме, цитируемом www.aif.ru.

В открытом письме также содержится призыв разработать международное соглашение, которое запрещало бы финансировать и проводить эксперименты над климатом, как отдельным состоятельным лицам, частным компаниям, так и государствам. Генеральной Ассамблеи ООН группа учёных и политических деятелей рекомендуют предпринять немедленные политические действия в связи с тем, что она не в силах контролировать внедрение технологий геоинженерии в планетарном масштабе.

«Правительства и Организация Объединённых Наций должны взять под эффективный политический контроль и ограничить развитие технологий солнечной геоинженерии, пока не стало слишком поздно. Мы выступаем за Международное соглашение о неиспользовании солнечной геоинженерии, специально направленное против разработки и внедрения таких технологий в планетарном масштабе. Не исключено, что придётся создавать совершенно новые международные организации с убедительными средствами демократического контроля и беспрецедентными полномочиями принуждения», – говорится в открытом письме, цитируемом www.aif.ru.

Как героин по вене пускать

И по мнению профессора Эдинбургского университета Стюарта Хасзелдайна (Stuart Haszeldine), высказанного Times, ничего хорошего распыление мела не принесёт.

«Да, такое охладит планету отражением солнечного излучения, но как только вы начнёте делать подобное – это будет всё равно, что героин по вене пускать: придётся делать это снова и снова, чтобы поддерживать эффект», – заявил учёный в интервью Times.

Среди экспертов тоже звучат мнения, в которых допускается, что распыление аэрозолей возможно сократит поступление солнечного излучения на поверхность Земли, но вот могут возникнуть отрицательные последствия, который перевесят все преимущества технологии. Предполагается, что одним из минусов может стать нарушение режима выпадения осадков в виде муссонных дождей в Южной Азии и Западной Африке, что станет причиной потери урожаев. Не исключено, что могут обмелеть или пересохнуть реки Америки.

В журнале Nature Geoscience тоже как-то высказывались опасения по поводу последствий распыления аэрозолей в стратосфере, таких, например, как повышение уровня воды и её потепление в Мировом океане, увеличение количества природных катаклизмов, экстремальных погодных явлений. Поэтому всё громче и громче ряд экспертов и политиков требуют запретить масштабные рискованные эксперименты. К тому же, есть риск, что геоинженерия и проекты в этой области могут превратиться в инструменты большой политики.

А главное заключается в том, что существует проверенный веками метод: восстановление лесных массивов, которые не только поглотят излишний CO₂, но и станут источников так необходимых человечеству продуктов лесоводства.

Долги в обмен на климат: быть или не быть?¹¹

Жасур Кодиров

Со времён Промышленной революции, в результате бурной деятельности человека по освоению природных ресурсов, содержание углекислого газа в атмосфере кратно увеличилось. Это в свою очередь оказывает негативное влияние на целостность экосистемы Земли и приводит к изменениям климата.

Бесконтрольное и нерациональное поглощение полезных ископаемых в угоду удовлетворения экономических потребностей и повышения уровня комфорта привело к тому, что человечество всё чаще и чаще испытывает на себе удары природы и выплачивает долги за свои амбиции.

Так, в результате пятикратного увеличения количества стихийных бедствий, вызванных изменением климата, за последние пятьдесят лет более двух миллионов человек пали жертвами наводнений, засух, аномальной жары и ураганов, а сумма экономического ущерба достигла 4 триллионов долларов США.

Ирония состоит в том, что наибольший урон от изменения климата испытывают те государства и нации, которые в меньшей степени сопричастны к причинам нарушения экологического баланса.

По оценкам Всемирной метеорологической организации, 91% всех смертей от стихийных бедствий пришлось именно на развивающиеся страны.

Неутешительны и экономические прогнозы. По оценкам международной неправительственной организации «Oxfam» (Найроби, Кения) потери развивающихся государств от изменения климата к 2030 году достигнут 580 миллиардов долларов США в год, а к 2050 году сумма и вовсе может вырасти почти до двух триллионов.

Примеры далеко искать не нужно.

Центральная Азия, где последствия изменения климата ощущаются наиболее остро, уже испытывает на себе серьёзные последствия изменения климата. Среди них можно выделить, прежде всего, сокращение площади ледников – основных источников водных ресурсов региона. За последние

¹¹ Источник: <http://www.uzdaily.uz/ru/post/75825> Опубликовано 27.02.2023

60 лет площадь ледников в регионе сократилась на 30%. Повышение температуры на 2°C может привести к сокращению площади ледников в 1,5 раза, на 4°C – на 80%.

В результате уровень водного стресса в регионе уже достигает критических отметок (Узбекистан – 169%, Туркменистан – 144%, Таджикистан – 62%, Кыргызстан – 50%, Казахстан – 33%), а 22 миллиона людей в регионе не имеют доступа к безопасной воде.

По прогнозам, к 2050 году водные ресурсы в р. Сырдарья сократятся – на 5%, а в р. Амударья – до 15%.

Регион также сталкивается с проблемами опустынивания и деградации земли. По данным ООН, в настоящее время в Центральной Азии деградировано около 37% сельскохозяйственных земель.

За последние 50 лет количество земель, охваченных процессом опустынивания в странах региона увеличилось на 20%. В некоторых частях деградированы от 40 до 100% сельскохозяйственных земель.

Сокращение водных ресурсов и деградация почвы в регионе, где большая часть населения занята в сельском хозяйстве является серьёзной угрозой не то, что для социально-экономического развития стран региона, а для удовлетворения базовых потребностей человека в воде и пище. Тем более, что по прогнозам населения региона к 2050 году вырастит с текущих 77 до 110 миллионов.

Развитые и развивающиеся страны: кто виноват

В этих условиях для дальнейшего развития стран региона и решения назревших вызовов их устойчивости и стабильности, критически важным является принятие масштабных мер по адаптации и борьбе с последствиями изменения климата, требующих колоссальных финансовых затрат и усилий.

В мировом сообществе всё больше актуализируется вопрос выделения компенсации развивающимся странам со стороны развитых стран за причинённый им ущерб в результате изменения климата.

По мнению большинства экспертов, развитые страны, которые несут основную историческую ответственность за выбросы парниковых газов, приведшие к глобальному потеплению, находятся в моральном долгу перед развивающимися странами, пострадавшими от изменения климата, несмотря на их незначительный вклад в обострение данного процесса.

Ещё в 2009 году на климатической конференции ООН по изменению климата (COP15) было принято Копенгагенское соглашение, согласно которому развитые страны обязались выделить развивающимся странам 30 миллиардов долларов США в период 2010-2012 годов на адаптацию и предотвращение изменений климата, а также довести ежегодную помощь на эти цели до 100 миллиардов к 2020 году.

Однако данная цель до сих пор не достигнута. Аналитики отмечают, что к примеру, США, которые должны были предоставить 40 миллиардов, в 2020 году выделили всего 7,6 миллиардов, Австралия и Канада – только треть финансирования, а Великобритания – три четверти.

По данным ООН, международное финансирование в настоящее время удовлетворяет менее 10% потребностей в адаптации к изменению климата, и этот разрыв увеличивается.

Фонд «потерь и ущерба»

Стоит отметить, что «революционным достижением» прошедшего в ноябре 2022 года в Египте климатического саммита ООН (COP27) стало создание Фонда «потерь и ущерба», который должен будет финансово компенсировать наиболее уязвимым странам вред, причиняемый им изменениями климата. Это и гибель людей, и разрушение инфраструктуры, и ущерб для различных отраслей экономики из-за экстремальных погодных явлений, связанных с повышением глобальной температуры и т.д.

Предусматривается, что издержки возьмут на себя наиболее развитые высокодоходные экономики, которые больше других повлияли на изменение климата. Причём сделать это они должны добровольно, но так, чтобы финансирование и возмещение убытков было гарантировано.

Вместе с тем, как сообщила уполномоченная правительства ФРГ по климату Д. Морган, для проработки механизмов функционирования Фонда потребуется не менее двух лет.

В первую очередь это решение вопроса институционализации Фонда, определение конкретных источников финансирования, а также правил выделения средств пострадавшим государствам.

Ключевым разногласием между странами по данному Фонду остаётся определение категории развитых (доноров) и развивающихся (реципиентов) государств.

Неизвестны также и объёмы Фонда. По мнению ряда экспертов, вероятнее всего, что объём Фонда составит не менее \$100 млрд., которые предусматривались ещё предыдущим соглашением ООН от 2009 года.

Тогда как, согласно проведённому исследованию британских и египетских учёных, развивающимся странам потребуется до \$2 трлн. ежегодно. Эта сумма предусматривается для:

- 1) сокращения выбросов парниковых газов;
- 2) создания необходимой инфраструктуры для возобновляемой энергетики;
- 3) преодоления многочисленных последствий изменения климата;
- 4) решения вопросов бедности и рабочих мест.

Более того, концепция Фонда предполагает помощь «особенно уязвимым» странам. То есть будет градация тех, кто нуждается и не все развивающиеся государства смогут претендовать на средства из данного источника.

Вероятнее всего, в число реципиентов Фонда будут включены самые бедные государства мира, где проблемы с экологией приобретают катастрофический масштаб и на ликвидацию последствий собственных денег не хватает.

Обмен долга на климат

По мнению экспертов, в условиях увеличивающегося разрыва между объёмом помощи в адаптации, поступающей в страны, и объёмом, в котором они нуждаются, обмен долга на климат может стать одним из дополнительных источником финансирования.

Ранее, в преддверии COP27 заместитель генерального секретаря ООН А. Мохаммед упомянула об обмене долга на климат, как одном из вариантов рефинансирования.

Обмен долга на климат позволяет странам сокращать свои долговые обязательства в обмен на обязательство финансировать внутренние климатические проекты за счёт высвободившихся финансовых ресурсов.

Начиная с 1987 г., Всемирный фонд дикой природы стал практиковать заключение договоров об обмене с рядом стран Латинской Америки, Африки, Юго-Восточной Азии, действуя через свои филиалы в США. Сегодня системой таких договоров охвачено около 40 государств мира (в основном наименее развитые).

Ожидается, что в этом году Замбия может обменять долг на природу (сохранение водопада Виктория и решение климатической угрозы) в рамках текущих обсуждений реструктуризации задолженности страны на сумму \$13 млрд.

Несмотря на то, что обмен долга на климат применялся в отношении наименее развитых государств с критическим уровнем долговой нагрузки, в будущем, с учётом обострения климатической повестки, вероятно, может распространиться и на остальные развивающиеся страны.

Так, учёные Университета Тафтса (США) отмечают следующие критерии для успешной реализации обмена долга на климат:

во-первых, разработка перечня условий обмена долга на климат для уменьшения сложностей и сокращения времени и затрат;

во-вторых, обмен долга на климат должен облегчить долговое бремя в достаточной степени, чтобы позволить странам-должникам инвестировать в проекты по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий;

в-третьих, другая проблема известна как «дополнительность». То есть, финансовые средства, высвободившиеся в результате обмена долга, должны быть направлены на дополнительные усилия по борьбе с изменением климата, а не на реализацию уже запланированных или реализуемых проектов по борьбе с изменением климата.

В целом, как считают эксперты, несмотря на наметившиеся сдвиги в сфере признания развитыми государствами мира ответственности за изменения климата и его последствия, вопрос выделения компенсации пострадавшим развивающимся государствам остаётся открытым.

Обращает на себя внимание, что в мировой сообществе вопрос компенсации за ущерб от последствий изменения климата фокусируется на оказании помощи наименее развитым государствам. Однако развивающиеся страны также на себе испытывают тяжёлые последствия климатических изменений.

И без значительных усилий и поддержки со стороны передовых государств, последствия изменения климата могут существенно повлиять на экономическую ситуацию развивающихся стран и «откатить» их прогресс назад.

В свою очередь, при должной и своевременной поддержке, развивающиеся страны из реципиентов вполне могут в перспективе превратиться в доноров, которые будут в состоянии вносить свой вклад в глобальное устойчивое развитие.

Пять причин, почему в борьбе с изменением климата нужны женщины¹²

Сегодня важно признать жизненно важную роль, которую женщины играют в борьбе с изменением климата.

Хотя изменение климата влияет на всех, оно не влияет на всех в равной степени. Уязвимость к изменению климата усугубляется неравенством и маргинализацией, связанными с полом, этническим происхождением, низким доходом и другими социальными и экономическими факторами.

Когда решения по изменению климата учитывают эти реалии, они становятся более эффективными.

И здесь на помощь приходят женщины. Вот пять веских причин, по которым женщины играют важную роль в борьбе с изменением климата.

Причина 1: для борьбы с изменением климата требуется 100 % населения

Половину населения мира составляют женщины и девочки, однако они часто остаются в стороне, когда речь заходит об изменении климата. Но если мы хотим достичь цели Парижского соглашения по ограничению повышения глобальной температуры до 1,5° C, нам нужны все в предпринимаемых усилиях. Это означает, что необходимо расширять права и возможности, а также права женщин и девочек и вовлекать их в процесс.

Нам нужны женщины во всем их разнообразии – языковом, культурном и др., вовлеченные на всех уровнях — от переговоров по климату до залов заседаний руководителей по вопросам лесов и полей, особенно в секторах и регионах, сильно пострадавших от разрушительного изменения климата.

В частности, женщины из числа коренных народов находятся в центре усилий по охране окружающей среды и обладают бесценными знаниями и опытом, которые могут помочь повысить устойчивость и сократить выбросы парниковых газов. Вовлекая больше женщин к действиям по

¹² Источник: Five reasons why climate action needs women / <https://www.preventionweb.net/news/five-reasons-why-climate-action-needs-women> Опубликовано 8.03.2023

борьбе с изменением климата, мы можем создать более устойчивое и справедливое будущее для всех.

Причина 2: Расширение прав и возможностей женщин означает лучшие решения в области климата

Женщины составляют почти половину рабочей силы в сельском хозяйстве в развивающихся странах. Имея такой же доступ к ресурсам, как и мужчины, женщины могут увеличить свою урожайность на 20–30%. По данным ООН, такой рост производительности не только повышает общий объем сельскохозяйственной продукции на 2,5-4%, но и может помочь сократить голод в мире на 12-17%.

Расширение прав и возможностей женщин в сельском хозяйстве также может оказать положительное влияние на адаптацию к изменению климата. Предоставляя соответствующие технологии и ресурсы, мы можем содействовать внедрению более устойчивых методов ведения сельского хозяйства и сохранения окружающей среды. Сокращая бедность, мы можем помочь людям лучше адаптироваться к последствиям изменения климата.

Инвестиции в женщин и девочек имеют далеко идущие преимущества для сообществ и стран. Фактически, исследования показывают, что страны с высоким представительством женщин в парламенте с большей вероятностью ратифицируют международные экологические договоры.

Причина 3: женщины играют ключевую роль в повышении устойчивости сообществ к изменению климата

Когда речь идет о повышении устойчивости сообществ к изменению климата, вовлечение женщин имеет решающее значение. Фактически, ООН сообщает, что сообщества более успешны в стратегиях устойчивости и наращивания потенциала, когда женщины участвуют в процессе планирования.

Кроме того, женщины, как правило, первыми реагируют на стихийные бедствия в сообществе, являются лидерами в снижении риска бедствий и вносят свой вклад в восстановление после стихийных бедствий, направленный на решения нужд своих семей на ранних этапах восстановления и укрепляя развитие местных общественных структур.

Привлекая женщин к общественному планированию и усилиям по реагированию на стихийные бедствия, мы можем создать более сильные и

устойчивые сообщества, которые будут лучше подготовлены к решению проблем, связанных с изменением климата.

Причина 4: изменение климата влияет на всех нас, но не в равной степени

Изменение климата влияет на всех, но не на всех в равной степени. Хорошо известно, что изменение климата оказывает большее влияние на наиболее уязвимых людей в мире, будь то в развитых или развивающихся странах и усугубляет существующее неравенство. Женщины часто сталкиваются с более высокими рисками и большим бременем из-за воздействий изменения климата в условиях бедности, а также из-за существующих ролей, обязанностей и культурных норм.

Например, во многих обществах женщины несут ответственность за обеспечение энергии, пищи, воды в своих домах и уход за молодыми и пожилыми людьми. В частности, в развивающихся странах последствия изменения климата могут увеличить нагрузку на женщин и девочек, например, вынуждая их преодолевать большие расстояния чтобы обеспечить ежедневное пропитание, что оставляет меньше времени для оплачиваемой работы и потенциально подвергает их большему риску в плане личной безопасности.

Но есть и хорошая новость: инвестиции в гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин имеют далеко идущие преимущества, включая сохранение окружающей среды, сокращение бедности и достижение Целей в области устойчивого развития (ЦУР). Решая проблему изменения климата с гендерной точки зрения, мы также можем защищать права женщин и способствовать большему гендерному равенству.

Причина 5: Страны признают важность гендерных аспектов в планировании действий по борьбе с изменением климата

Хорошая новость заключается в том, что женщины и девочки получают все больше возможностей вносить свой вклад в действия по борьбе с изменением климата и извлекать из них пользу.

В рамках процесса ООН по изменению климата многие страны поделились тем, как они интегрируют гендерные аспекты в различные приоритетные сектора в рамках своих национальных планов действий по климату (Определяемые на национальном уровне вклады и Национальные планы по адаптации).

Гендерный план действий, согласованный правительствами в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), призывает обеспечить полное, равноправное и значимое участие женщин в международном климатическом процессе и обеспечить женщинам заметную роль в принятии решений и в действиях по борьбе с изменением климата.

На совещании правительств в рамках РКИК ООН в 2012 г. была поставлена цель обеспечения гендерного баланса в составе национальных делегаций, а также в национальной климатической политике и действиях. С тех пор секретариат ООН по изменению климата ежегодно отчитывается о гендерном составе национальных делегаций и органов по разработке политики и принятию решений в рамках РКИК ООН и Парижского соглашения.

Сейчас необходимо, чтобы страны обдуманно подходили к достижению гендерного паритета в местной, национальной и международной политике по климату, и роли в принятии решений.

Как изменение климата воздействует на водообеспеченность, которая «систематически недооценивается»¹³

Как теперь уже совершенно ясно, изменение климата оказывает воздействие на циркуляцию атмосферы по всему миру, что, в свою очередь, приводит к изменениям в количестве осадков и испарений, влияя на то, сколько имеется воды в реках для ее использования на местах.

Однако новое исследование показало, что физические модели, предсказывающие воздействия изменения климата, систематически недооценивают то, насколько чутко водообеспеченность реагирует на данные процессы.

В исследовании, проведенном Венским технологическим университетом под руководством профессора Гюнтера Блешля, были проанализированы данные измерений в более чем 9500 гидрологических водосборных

¹³ Источник: How climate change impacts water availability 'systematically underestimated' / <https://smartwatermagazine.com/news/h2o-building-services/how-climate-change-impacts-water-availability-systematically> Опубликовано 7.03.2023

бассейнов по всему миру и обнаружено, что изменение климата способно вызвать еще более серьезные локальные водные кризисы, чем предполагалось ранее.

Исследователи обнаружили, что связь между количеством осадков и объемом речной воды гораздо более чувствительна, чем предполагалось в прошлом, предполагая, что прогнозные модели по воздействию изменения климата на водообеспеченность теперь должны быть коренным образом пересмотрены.

Г-н Блэшль поясняет, что анализ был основан не на физических моделях, а на фактических измерениях того, насколько объем располагаемых водных ресурсов изменился при колебаниях внешних условий.

Этот новый способ работы позволяет ученым увидеть, в какой связи находятся чувствительные изменения климатических параметров с местной водообеспеченностью, помогая им делать прогнозы на будущее, когда глобальные температуры повысятся.

Эти результаты показывают, что риски изменения климата для водообеспеченности во многих частях мира действительно недооцениваются. Например, в Северной Америке, Австралии и Африке, в частности, этот новый набор данных предсказывает гораздо более высокий риск водных кризисов к 2050 г., чем прогнозировалось ранее.

Комментируя полученные результаты, г-н Блэшль сказал, что сегодня климатологическое сообщество очень хорошо понимает влияния изменения климата на атмосферу. Однако то, какие последствия это может иметь на местах для рек и водообеспеченности, относится к области гидрологии.

До сих пор измерения стока обычно не включались в модели, используемые в настоящее время Межправительственной группой экспертов по изменению климата. Теперь, когда ряды данных измерений стали доступными, теперь можно соответствующим образом адаптировать лежащие в основе физические модели прогнозирования.

Перевод с английского: 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