



Изменение климата: некоторые аспекты проблемы

Часть 3



НИЦ МКВК
Ташкент 2021



Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Изменение климата: некоторые аспекты проблемы

Часть 3

Ташкент 2021

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

Содержание

Вызванная изменением климата миграция и города: подготовка к очередному массовому перемещению людей	5
Комплексность взаимосвязи между изменением климата, миграцией и конфликтами	6
Климатически оптимизированные деревни: как адаптироваться к изменению климата в зависимости от ситуации.....	10
Изменение климата является причиной рекордной температуры океана.....	12
Дивная новая Арктика: морской лед в Сибири еще не сформировался, что беспокоит ученых	13
Потепление Арктики постепенно сказывается на океане и суше	19
Впервые создана высокоточная запись истории климата Земли	21
Спутниковые снимки подтвердили, что климат изменяется на Земле неравномерно	23
Как изменение климата повлияет на выработку солнечных электростанций.....	24
Из-за климатического кризиса на Эвересте стало легче дышать.....	26
Каковы самые большие риски для бизнеса? Последние данные показывают рост опасений по поводу изменения климата	27
Климатический кризис и Четвертая промышленная революция.....	30
Глобальное потепление может продлиться еще пять столетий	34
Что означает победа Байдена для глобальных климатических соглашений.....	37
Перед лицом последствий резких экологических изменений	41
Несмотря на неудачное начало, Парижское соглашение по климату все еще в силе и отмечает свою пятую годовщину	43
Компании, правительства и инвесторы располагают инструментами для борьбы с обезлесением	47

Мир на пути к повышению температуры на 3°C.....	52
Сокращение выбросов в соответствии с Парижским соглашением принесло бы пользу «в течение двух десятилетий»	54
Исследуя «парадокс влажности» изменения климата.....	61
Всемирный банк увеличивает целевой показатель по финансированию действий в области климата до 35% на пять лет	67
Изменение климата усугубляет потери биоразнообразия	68
Декарбонизация экономик и адаптация – путь к спасению человечества.....	70
Чем закончился виртуальный саммит по климату и что дальше?	73
COP26: к зеленой и здоровой жизни человечества	75
Центральная Азия в ближайшем будущем рискует превратиться в гипераридную пустыню.....	79
Изменение климата поспособствовало разрушению ирригационных систем в средневековой Средней Азии.....	82
Глобальное потепление оказалось быстрее эволюции.....	86
Для ограничения глобального потепления необходимо пересмотреть глобальную продовольственную систему	87

Вызванная изменением климата миграция и города: подготовка к очередному массовому перемещению людей¹

Линда Лопес, Джеймс Блейк

В условиях пандемии COVID-19 сообщества по всему миру переживают беспрецедентные климатические катастрофы.

Во всем мире мы сталкиваемся с вероятностью увеличения числа как внутренней, так и трансграничной миграции. И весьма вероятно, что города – с их потенциалом в области работы, образования и доступа к здравоохранению – станут излюбленным местом назначения.

Миграцию в связи с изменением климата сложно объяснить. Решения о переезде часто принимаются в результате множества факторов, и эти факторы – политические, социальные, экономические и экологические – взаимодействуют сложным образом, что приводит к путанице в определениях и приводит к дебатам среди ученых и практиков.

Но ясно одно: изменение климата будет все больше способствовать миграции. Сюда входит миграция из-за отсутствия продовольственной и водной безопасности, вызванного климатом, все более суровых погодных явлений и более серьезных и частых вспышек болезней. И большая часть этой миграции будет приходиться на города мира.

По данным ООН, половина человечества – 3,5 млрд. чел. – сегодня живет в городах; Согласно прогнозам, к 2030 году в городах будет проживать 5 млрд. чел. По данным УВКБ, города все чаще становятся основным направлением для вынужденных переселенцев, беженцев и мигрантов, поскольку в них есть возможности для жилья, занятости, здоровья и безопасности.

Городские и местные органы власти должны будут подготовиться к увеличению потоков мигрантов, пострадавших от климатических изменений – от водоснабжения, канализации и жилья до электроснабжения и здравоохранения. Это станет особенно важным в случае, если крупное стихийное бедствие вынудит весь город поменять местоположение. Многие крупные города уже имеют большое количество городских бедняков, живущих в пригородных районах, где отсутствует инфраструктура и доступ к услугам.

¹ Источник: Linda Lopez, James Blake. Climate Migration and Cities: Preparing for the Next Mass Movement of People / <https://www.newsecuritybeat.org/2020/10/climate-migration-cities-preparing-mass-movement-people/> Опубликовано: 19.10.2020

Помимо этого, мигрантов часто клеймят как «других», и они подвергаются расизму и ненависти. Такие проблемы могут привести к росту преступности и репрессалий. Более того мигранты, которые не могут найти работу, часто подвергаются более высокому риску присоединения к преступным группировкам или более радикальным движениям.

Города во всем мире готовятся к будущему, используя сочетание подходов, которые включают перепроектирование городов, обмен передовым опытом и масштабирование инноваций.

Так, последствия COVID-19 и климатических бедствий привели к новым местным инновациям, направленным на снижение выбросов углерода, развитие трудовых ресурсов для «зеленой» экономики и создание большего количества парков и открытых пространств, которые решают проблему изменения климата путем сокращения выбросов углерода, улучшения качества воздуха, и обеспечение буфера против повышения уровня моря.

Устраняя неравенство с помощью проектов развития трудовых ресурсов и вовлекая в решение различных заинтересованных сторон, местные экономики имеют больше шансов на процветание.

Изменение климата уже влияет на модели миграции. И действовать нужно сейчас. Но более, чем когда-либо, существует потребность в международных коалициях, включающих широкий круг заинтересованных сторон – от мэров городов до городских планировщиков и ученых-климатологов – для помощи в разработке моделей, которые можно применять широко по всему миру.

Комплексность взаимосвязи между изменением климата, миграцией и конфликтами²

Марк Кодак

Ученые активно исследуют взаимодействия между изменением климата/окружающей среды и миграцией, между изменением климата, миграцией и конфликтами с целью повышения знаний о разнообразных воздействиях изменения климата на население мира. Для понимания комплексного взаимодействия между изменением климата, миграцией и конфликтом

² Источник: Marc Kodack. The Complexity of the Climate Change, Migration and Conflict Nexus <https://climateandsecurity.org/2020/12/the-complexity-of-the-climate-change-migration-and-conflict-nexus/> Опубликовано: 9.12.2020

требуется теоретическая модель, которая может быть подтверждена эмпирически, особенно когда причинно-следственная связь слишком часто основывается на допущениях, а не демонстрируется аналитически, например, дефицит ресурсов, вызванный изменением климата, приводит к оттоку населения, что, в свою очередь, приводит к конфликту с населением, проживающим в принимающих районах. Таким образом, мы возвращаемся к работе Бржоски и Фрелиха 2015 года для всестороннего понимания «экологических, экономических и социально-политических последствий изменения климата, способствующих миграции, и различных функций миграции в этой связи».

Экологические переменные являются одним из факторов, влияющих на решение о миграции. Другие важные переменные включают социальные, политические, экономические и демографические. Миграция, вынужденная или добровольная – это одна из нескольких возможных реакций на экстремальные явления. Движение может быть немедленным, например, из-за надвигающегося наводнения, или может происходить в течение более длительного периода времени, например, в ответ на продолжительную засуху. Помимо безвозвратного перемещения за пределы определенной территории, сообщества и отдельные лица могут быть временно перемещены и возвращаться после окончания события. Альтернативой перемещению будет ситуация, когда люди остаются на месте, никогда его не покидая, что в случае недобровольного характера рассматривается как «вынужденно немобильное» или «попавшее в ловушку» население. Любое из происходящих перемещений может характеризоваться по-разному затронутым этим перемещением индивидуумом и человеком со стороны, например, фермер из числа коренного населения может рассматривать свое перемещение из-за засухи как экономическое, в то время как гуманитарные работники могут рассматривать его, как обусловленное факторами окружающей среды. На место назначения мигрантов также могут влиять исторические модели миграции, когда новые мигранты следуют старым маршрутам.

Обращаясь к изменению климата, в работе Бржоска и Фрелих обсуждаются уязвимость и адаптация. Уязвимость зависит от того, насколько общество или человек подвержены воздействию изменения климата и насколько они чувствительны к этим последствиям. Уязвимость возрастает, когда природные ресурсы все более истощаются и их качество ухудшается. Если существующие государственные институты не смогут предпринять ответные действия и адаптироваться, безопасность человека окажется под угрозой. Политические беспорядки, невосприимчивость на государственном уровне к ответным мерам могут усилиться, а миграция населения может стать возможной реакцией на эту нехватку природных ресурсов. Таким образом, проведение четкой границы между изменением климата и

его воздействием на население может быть затруднено из-за множества уровней взаимодействий, которые могут иметь место.

Адаптация состоит из действий, предпринимаемых для уменьшения негативных последствий изменения климата. В то время как добровольная миграция может рассматриваться как провал процесса адаптации, миграция может также выступать как непосредственная адаптация для уменьшения негативных последствий изменения климата в определенном месте путем перемещения в другое место, где эти последствия менее серьезны. Решение о том, переезжать или нет, требует от сообществ оценки своей уязвимости и риска, а также того, как переезд повлияет на существующие социальные, культурные и экономические отношения.

В случае миграции, в противовес ситуации, когда люди остаются на месте с принятием каких-либо адаптационных мер для смягчения экологических стрессов или без них, Бржоска и Фрелих определяют четыре модели миграции и то, как изменение климата может повлиять на эти модели. «Эколога-экономические мигранты» обычно возникают сегодня, когда семьи и отдельные лица коллективно решают диверсифицировать свои доходы в качестве стратегии защиты от изменений окружающей среды, включая изменение климата. Обычно индивидуумы уезжают в поисках работы и используют денежные переводы для поддержки членов семьи, которые не могут переехать. Это может быть сезонная или долгосрочная работа. Денежные переводы могут со временем колебаться, причем их снижение еще больше увеличивает стресс, например, COVID-19 может сократить глобальные денежные переводы в страны с низким и средним уровнем доходов на 20%, что является самым большим падением в новейшей истории (World Bank 2020). «Беженцы в результате климатической катастрофы» временно перемещаются из-за резкого ухудшения условий жизни и природных ресурсов на местах. Такие беженцы могут вернуться, как только позволят условия, либо они могут временно переехать туда, где доступна помощь, или где у них есть родственники. «Постоянные климатические беженцы» не могут вернуться в места своего происхождения. «Мигрантам, пострадавшим от климатических изменений», возможно, придется изменить место и/или способ зарабатывания на жизнь, например, прекратить заниматься сельским хозяйством.

Бржоска и Фрелих завершают свою работу возможной моделью развертывания конфликта. Люди решают участвовать в конфликте, исходя из личного восприятия его целесообразности, опираясь на взгляды общества на конфликт, членами которого они считаются, и на общее мировоззрение. Конфликт встроен в процесс, который определяется историей, доступными методами управления конфликтом и его текущими уровнями. Переход конфликта к насилию определяется оценкой угроз, например, экзистенциальные угрозы, вероятно, приведут к насильственной реакции.

Когда четыре модели миграции объединяются с вышеприведенной моделью, появляется более детальное представление о взаимодействии изменения климата, миграции и насильственных конфликтов. Для эколого-экономических мигрантов насильственные вооруженные конфликты кажутся маловероятными. Перед миграцией люди определяют, перевешивают ли выгоды от переезда затраты, даже если они не особо приветствуются. Для беженцев в результате климатических бедствий насильственные конфликты, вероятно, невелики, хотя количество людей и продолжительность их пребывания могут со временем изменить отношение местного населения к ним. Постоянные климатические беженцы подвергаются повышенному риску насильственного конфликта, если конкуренция за ресурсы и рабочие места или восприятие такой конкуренции со временем усиливается. Мигранты, пострадавшие от климатических изменений, могут вступать в конкуренцию или усматриваемую конкуренцию с другими группами за ресурсы, а политические силы в принимающих странах могут использовать такую напряженность, повышая вероятность конфликта. Если существующие процессы управления конфликтом безуспешны, конфликт может усилиться или принять насильственный характер. Разные мировоззрения и состав группы могут способствовать конфликту.

Пытаясь понять взаимосвязь между изменением климата, миграцией и насильственными конфликтами, важно стараться избегать простой линейной причинно-следственной связи между этими тремя переменными. Необходим более детальный подход, чтобы распутать комплексные причины миграции и ее последствия, как для самих мигрантов, так и для территорий/населения в местах нахождения мигрантов. Воздействия изменения климата являются серьезным дополнительным, но не единственным фактором экологического стресса, который влияет на решения о миграции. Подвергнутся ли эти мигранты насильственному конфликту, зависит от множества переменных, таких как количество людей, которые мигрируют, на какое время они мигрируют, насколько восприимчивы принимающие группы населения, достаточно ли ресурсов для длительного пребывания мигрантов, действия политических сил в принимающих странах и природа мигрирующего населения. Одним словом, все это очень сложно. Однако исследования стоит продолжать, особенно с учетом усиления проблем, связанных с климатом и экологической безопасностью.

Климатически оптимизированные деревни: как адаптироваться к изменению климата в зависимости от ситуации³

**Рашель Франчини, Даниэль Лориллиар, Джина Альтоф,
Виктория Сикман**

Достижение и поддержание всеобщей продовольственной безопасности (ЦУР 2), а также адаптация, резистентность и смягчение последствий изменения климата (ЦУР 13) тесно взаимосвязаны. По прогнозам, изменение климата негативно отразится на текущих продовольственных системах и глобальной продовольственной безопасности за счет таких неблагоприятных воздействий, как продолжительные периоды засухи, опустынивание и участвовавшие экстремальные погодные явления. При этом на нынешнюю продовольственную систему приходится от 21 до 37% общих антропогенных выбросов парниковых газов (ПГ).

Необходимы такие методы ведения сельского хозяйства, которые не только ограничивают выбросы парниковых газов, связанных с сельскохозяйственным производством, но и позволяют фермерам повышать урожайность, одновременно повышая устойчивость и улучшая адаптацию к растущему числу проблем, связанных с изменением климата. Хотя такие решения (например, сбор дождевой воды, комплексное почвозащитное земледелие, разведение и выпас скота с использованием ИС) существуют, фермерам может не хватать знаний или капитала, необходимых для их реализации и применения. Более того, сельскохозяйственные методы или технологии, которые повышают устойчивость и обеспечивают адаптацию в одном регионе, могут не подходить для другого региона.

Различные примеры, в т.ч. инициатива Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям (КГМСХИ) «Климатически оптимизированные деревни» (КОД), показывают, как внедрять сельскохозяйственные практики и технологии с учетом конкретных условий сельских общин. За счет внедрения климатически оптимизированных методов и технологий, участвующие общины, например, в Мьянме и Мали, улучшили свою продовольственную безопасность в условиях измене-

³ Источник: Rachael Franchini, Daniel Laurilliar, Gina Althoff, and Victoria Seekman Climate Smart Villages: Learning to Adapt to Climate Change Contextually <http://sdg.iisd.org/commentary/generation-2030/climate-smart-villages-learning-to-adapt-to-climate-change-contextually/> Опубликовано: 9.12.2020

ния климата, одновременно добившись прогресса в достижении множества целей и показателей ЦУР.

В Мьянме фермеры из деревни Хти Пу страдали от постоянного уменьшения урожайности вследствие эрозии и низкого содержания питательных веществ в почве, которая деградировала в результате непрерывного выращивания товарных культур. Для борьбы с эрозией и повышения качества почвы в рамках инициативы КОД проводились работы с фермерами по возобновлению выращивания лобии (гиацинтовых бобов). Лобия богата белком, устойчива к засухе и является прекрасной покровной культурой, питающей почву. Это растение частично восстановило агробиоразнообразие в деревне и улучшило питание фермеров (ЦУР 2). Вторая стратегия предусматривала диверсификацию за счет агролесоводства и повышение резистентности к изменению климата. В качестве промежуточной культуры фермеры высаживали местный сорт мангового дерева в силу его засухоустойчивости и экономически ценных плодов. Манговые деревья служат укрытием для других культур, что помогает удерживать влагу в почве и защищает от эрозии. Кроме того, плоды деревьев позволяют разнообразить рацион и доходы фермеров в межсезонье, снижая тем самым показатели голода и бедности (ЦУР 1 и 2). Обе методики помогают фермерам адаптироваться к изменению климата (ЦУР 13), повышают устойчивость общины и защищают фермеров от экономических потрясений (ЦУР 1).

В Мали, где 80% доходов населения зависит от земледелия, изменчивость климата угрожает экономической и социальной стабильности. Фермеры Мали уже стали свидетелями повышения температуры, уменьшения количества осадков и роста опустынивания. Инициатива «КОД» в Чинзана в регионе Сегу направлена на повышение адаптации местного сообщества к изменению климата (ЦУР 13) с одновременным сокращением бедности (ЦУР 1) и повышением продовольственной безопасности (ЦУР 2). Внедрение климатически оптимизированных агролесопастбищных систем в Чинзана объединяет системы производства кормов для домашнего скота с устойчивым использованием и сохранением местных кормовых видов, включая деревья, кустарники и травы (ЦУР 15). Это агролесопастбищная практика также будет применяться для производства биоэнергии после комплексной оценки потребления энергии домашними хозяйствами (ЦУР 7). КГМСХИ ожидает, что ее инициатива в Чинзана послужит моделью для фермеров, лиц, определяющих политику, и специалистов по развитию, работающих в области продовольственной безопасности и производства биоэнергии.

Сельские общины в Мьянме и Мали, а также в других регионах мира учатся адаптироваться к изменению климата на базе пилотных климатически оптимизированных деревень. Методом проб и ошибок фермеры опре-

деляют, какие методы сельскохозяйственного производства, не причиняющие ущерба климату, лучше всего работают в каждом конкретном географическом, социальном и экономических условиях. Благодаря непрерывно развивающейся модели КОД в общинах по всему миру, можно извлечь уроки и распространить опыт о том, как лучше всего подготовиться к неминуемым потрясениям и стрессам, связанным с изменением климата. Благодаря дополнительному финансированию и обязательствам, передовой опыт и проверенные сельскохозяйственные практики могут быть адаптированы и распространены в аналогичных агроэкологических зонах. КОД представляет собой возможность развития, исходящую с низов и предусматривающую участие всех заинтересованных сторон; она гарантирует, что в отношении мелких фермеров будут приняты наиболее эффективные меры и оказано содействие, чтобы они могли подготовиться и свои общины к климатически безопасному будущему.

Изменение климата является причиной рекордной температуры океана⁴

Глобальное потепление приводит к беспрецедентному повышению температуры моря, в том числе в Средиземном море, согласно новому важному отчету, опубликованному рецензируемым журналом *Journal of Operational Oceanography*.

Данные Службы мониторинга морской среды Европейского союза (ЕС) Copernicus (CMEMS) усилят опасения по поводу угрозы мировому океану в результате изменения климата.

Отчет о состоянии океана показывает общую тенденцию глобального потепления поверхности, основанную на данных с 1993 по 2018 год, с наибольшим влиянием в Северном Ледовитом океане.

В 2018 году европейские моря испытали рекордно высокие температуры – явление, которое исследователи связывают с экстремальными погодными условиями – морской волной тепла, продолжающейся несколько месяцев.

Согласно отчету, в том же году на северо-востоке Тихого океана образовалась большая масса теплой воды. Это было похоже на морскую волну тепла, получившую название «Капля», которая была впервые обнару-

⁴ Источник: <https://ab-news.ru/2020/10/05/izmenenie-klimata-yavlyatsya-prichinoj-rekordnoj-temperatury-okeana/> Опубликовано: 5.10.2020

жена в 2013 году и оказала разрушительное воздействие на морскую жизнь.

Теперь авторы исследования призывают к улучшению мониторинга, чтобы предоставлять более точные данные и знания. Они утверждают, что это поможет странам продвинуться к устойчивому использованию морей и океанов, которые являются важным источником продовольствия, энергии и других ресурсов.

Результаты отчета подтверждают рекордное повышение температуры моря.

«Изменения в океане повлияли на эти (океанические) экосистемные услуги и вывели их до неприемлемых пределов», – говорят редакторы отчета Карина фон Шукманн и Пьер-Ив Ле Траон.

«Более чем когда-либо требуется долгосрочный, всеобъемлющий и систематический мониторинг, оценка и отчетность об океане. Это необходимо для обеспечения устойчивого научного управления океаном на благо общества».

В Докладе о состоянии океана указаны другие основные нагрузки на моря и океаны мира, вызванные изменением климата, включая подкисление, вызванное поглощением двуокиси углерода из атмосферы, повышением уровня моря, потерей кислорода и отступлением морского льда.

Долгосрочные свидетельства глобального потепления, изложенные в отчете, включают уменьшение за 30 лет до двух дней периода ледяного покрова Балтийского моря и ускорение роста среднего глобального уровня моря.

Дивная новая Арктика: морской лед в Сибири еще не сформировался, что беспокоит ученых⁵

Шарон Гайнап

- После лета, когда в Сибири были зарегистрированы рекордные пожары и температура воздуха в полярных широтах до 100 градусов по Фаренгейту, наряду с почти рекордно низкой протяженностью льда в сентябре, замерзание Северного Ледовитого океана замедлилось.

⁵ Источник: Sharon Guynup. Brave New Arctic: Sea ice has yet to form off of Siberia, worrying scientists <https://www.newsecuritybeat.org/2020/11/brave-arctic-sea-ice-form-siberia-worrying-scientists/> Опубликовано: 4.11.2020

- Море Лаптевых и Восточно-Сибирское море на данный момент не замерзают так быстро, как раньше. Ученые рассматривают все эти тревожные события, наряду со многими другими показателями, включая быстрое таяние вечной мерзлоты, как предзнаменование для северного полярного региона, который может перейти в новый климатический режим.
- Модели прогнозируют, что к 2040 или 2050 году Арктика будет свободна ото льда летом, что приведет к непредвиденным негативным последствиям не только для Крайнего Севера, но и для людей, экономики и экосистем во всем мире. Одна из главных проблем: ученые обеспокоены тем, как изменения в Арктике могут изменить погодные условия умеренного климата, влияя на глобальную продовольственную безопасность.
- «Мы проводим этот слепой эксперимент и пока не знаем его реальных последствий, – говорит Монгабай, один из исследователей морского льда. Как вам удастся сделать так, что изменение будет считаться такой же чрезвычайной ситуацией, как вирус COVID-19? За исключением того, что он убьет намного больше людей».

В это время года на крайнем севере России в море Лаптевых солнце днем парит у горизонта, не генерируя тепла, поскольку в регион приближаются месяцы полярной ночи. К концу сентября или началу октября мелководье моря должно превратиться в огромное замерзшее пространство.

Но не в этом году. Впервые с момента наблюдений открытая вода по-прежнему омывает эту береговую линию в конце октября, хотя снег там уже идет.

«В каком-то смысле это шокирует, но, с другой стороны, нет ничего удивительного, – говорит Уолт Мейер, научный сотрудник Национального центра данных по снегу и льду (NSIDC) Университета Колорадо в Боулдере. За последние 40 лет беспрецедентные события, вызванные изменением климата, подобные этому, стали новой нормой в Арктике, которая нагревается намного быстрее, чем остальная часть планеты».

«Хотя погодные условия в верхней части мира отличаются друг от друга, общие изменения происходят драматически и настолько быстро, что регион может перейти в «новый арктический» климатический режим», – говорит Лаура Ландрум, океанограф Национального центра атмосферных исследований (NCAR) штата Колорадо. По ее словам, Арктика переходит из преимущественно замороженного состояния в совершенно новый климат – и это оказывает влияние на всю планету.

Майер называет Арктику «индикатором климатических изменений», потому что это то место, где небольшой перепад температур оказывает реальное влияние: изменение в диапазоне от -0.5°C до 0.5°C (от 31°F до 33°F) – это как разница между катанием на коньках и плаванием. В то время как во Флориде потепление на пару градусов, возможно, даже не заметно.

Экстремальный год в регионе, известном крайностями

Уже почти год в Сибири – на суше и у побережья Арктики. Первые шесть месяцев были необычайно теплыми, и морской лед начал рано таять. К маю в районах вечной мерзлоты были пожары. В июне температура воздуха достигла рекордной отметки 38°C (100°F), а к сентябрю пожары уничтожили около 14 млн.га (54 тысячи квадратных миль) тундры – площадь, размером с Грецию.

Сочетание меняющегося климата и причудливой погоды препятствует замерзанию воды этой осенью. Температура сибирских морей выше, чем обычно, из-за экстремальных климатических явлений этого года. Тепловая волна прогрела многие реки, питающие Северный Ледовитый океан, а также вызвала раннее таяние. Безо льда и снега, которые действуют как зеркало – отражая солнечное тепло обратно в атмосферу – темный океан поглощал дополнительное тепло летом. Большая часть оставшегося льда разрушилась. Затем в сентябре с юга подули необычайно сильные, теплые ветры, выталкивая любой вновь образовавшийся лед в море.

В прошлом смена ветров не имела бы большого значения. Еще в 1980-х годах Игорь Поляков, ученый-климатолог Университета Аляски, вспоминает, как он участвовал в экспедициях, которые высаживали на морские льды небольшие гидропланы для изучения Сибирской Арктики. Он описал море Лаптевых как сплошной, сверкающий белый пейзаж, пронизанный пастельно окрашенными льдами: розовым, светло-голубым и зеленым. Поскольку глубоко врезанные заливы и бухты расположены на мелководье континентального шельфа, в основном, они оставались замороженными.

Но к лету 2002 г. морской лед был менее устойчив, и сегодня ледоколы могут путешествовать по региону по открытой воде. «Изменения драматичны», – сказал он. «Это произошло на наших глазах. Сейчас, летом, на тысячи километров вообще нет льда, иногда аж до 85-й параллели на севере». Это в пяти градусах от Северного полюса.

«В 1980-х годах около 80% Северного Ледовитого океана и окружающих его морей было заморожено в толстом «старом льду», который в основном пережил летнее таяние, – говорит изучающий Арктику десятиле-

тиями Джеймс Оверленд, океанограф из Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA). Теперь большую часть этого приходится замораживать каждую зиму. Мы не ожидали увидеть это так скоро».

Опасный цикл

По всей Арктике лед сейчас тает раньше, замерзает позже, становится тоньше и – во многих местах – полностью исчезает.

Тонкий лед менее упругий. Представьте кубики льда в стакане. Толстые куски держатся дольше и тают медленнее, чем ледяные крошки и осколки. Все куски быстрее распадаются в более теплой жидкости. Это огромная проблема присуща и Арктике, где огромные участки открытой водной поверхности поглощают солнечное тепло летом, когда солнце на самом деле никогда не заходит. Эти теплые воды текут подо льдом, «растапливая» его снизу.

«В этом году общее состояние морского льда было мрачным: в конце лета наблюдалось второе по счету за 42 года минимальное количество морского льда», – сообщил Ландрум. Измерения, проведенные НАСА и NSIDC, показали, что он был примерно на 2,6 млн. км² (1 миллион квадратных миль) меньше, чем в среднем в период с 1981 по 2000 гг. Спутниковые данные NASA показывают, что общая тенденция снижения ледового покрова Арктики составляет в среднем 12,9% в год.

Средняя мировая температура в этом году будет одной из самых теплых за всю историю, говорят исследователи. Современные модели прогнозируют, что к 2040-2050 гг. Арктика будет безо льда в летнее время. Наземные данные указывают на то, что так называемое «событие Голубого океана» (свободная ото льда Арктика) может произойти еще раньше.

Столкновение многих факторов может ускорить массовое таяние. Продолжают появляться новые ответные реакции, осложняющие и усложняющие изменения. Например, ранние климатические модели не учитывали метан – потенциальный парниковый газ, который выбрасывается в атмосферу в результате таяния вечной мерзлоты. Сейчас считается, что тундра выбрасывает 300-600 млн. тонн углерода в год, что эквивалентно выбросу от вождения 65-129 млн. автомобилей в год.

Кроме того, толстый лед, который выдерживал сильные ветры и штормы десятилетия назад, теперь стал тоньше и может серьезно пострадать от таких штормов, что усиливает разовые экстремальные погодные явления. В дополнение идет процесс «атлантификации», увеличивающий

вторжение соленых умеренных вод Атлантического океана в более холодные арктические моря.

Изменения в море Лаптевых, давно известном как арктическая «ледяная фабрика», служат еще одним тревожным фактором. Когда-то образующий здесь морской лед обычно перемещался с ветром и течениями океана, направляясь через Северный полюс в сторону Гренландии. В зависимости от меняющихся условий, этот лед годами находился в ловушке медленно вращающегося круговорота в море Бофорта; оказывался у побережья Гренландии; или накапливался на северном берегу Канадского архипелага, создавая ледяные гряды высотой от 3 до 9 метров (от 12 до 30 футов) – многолетний лед, сопротивляющийся таянию.

Однако подобная система больше не работает, как раньше: море Лаптевых теперь каждое лето свободно ото льда, «ледяная фабрика» существенно сократила «производство» льда, а многолетний арктический лед находится на рекордно низкой отметке – и все еще сокращается.

Взаимосвязанность планеты

Белый медведь стал наглядным примером, рассказывающим о воздействии изменения климата на дикую природу. Но *Ursus maritimus* – не единственная жертва; каскадное воздействие по всей арктической пищевой цепочке оказывает влияние на все – от планктона до тюленей, глобально значимых видов рыб, таких как минтай, до китов, мускусного быка и других млекопитающих, обитающих в холодном климате.

В Сибири олени зимой голодают. Резкие перепады погоды приносят дождь, в то время как должна быть холодная полярная ночь. Падающий дождь замерзает на снежном покрове, образуя слой толстого льда, из-за которого северные олени не могут добраться до травы и растений внизу; многие сейчас умирают от голода. Эти некогда редкие арктические теплые периоды теперь стали обычным явлением.

Коренное население также страдает. Без надлежащих ледовых платформ им становится все труднее охотиться на моржей и китов, которые их поддерживают. Береговая линия подвергается эрозии, поскольку пласты отложений, удерживаемые вечной мерзлотой, «отклеиваются». Повышение уровня моря затопляет прибрежные деревни.

Что еще хуже, быстро обостряющееся изменение климата на Крайнем Севере «экспортируется» в другие части мира: биомы Земли взаимосвязаны. «Вы не можете изменить одну систему, не затрагивая другие», – объяснил Марк Серрезе, научный сотрудник NSIDC. «То, что происходит в Арктике, не остается в Арктике, и изменения развиваются быстрее, чем

мы можем за ними поспевать». Серрезе в своей книге 2018 года, описывающей эту проблему, назвал северный полярный регион «Дивной новой Арктикой».

Серрезе отмечает, что Арктика охватывает огромную территорию; это размер 48 штатов США, расположенных в их нижней части, вместе взятых. Усиленное потепление Арктики изменяет глобальную погоду и воздействует на остальную часть планеты, изменяя погодные условия, изменения в океане и струйное течение.

Сильные штормы, засуха и тепловые волны – раз в 100 или 500 лет экстремальных погодных явлений – в настоящее время происходят регулярно по всему миру, оказывая разрушительное воздействие на людей, экономику и экосистемы. Например, только в этом году в Калифорнии, Колорадо, Сибири и Бразилии произошли рекордные массивные лесные пожары, и пока никто не знает, как несостоявшееся этой осенью замораживание Арктики может повлиять на предстоящую погоду на планете.

Жюльен Стров, специалист по исследованию морского льда в NSIDC, говорит об еще одном потенциальном серьезном воздействии: угрозы нашему продовольственному снабжению. «Прогнозы в сельскохозяйственном секторе неутешительные... Мы будем жить на совершенно другой планете, если будем продолжать выбрасывать парниковые газы в атмосферу», – сказала она. «Мы проводим этот слепой эксперимент и пока не знаем реальных последствий».

Стров отчаянно пытается донести до людей срочность решения вопроса: «Как вам удастся сделать так, что изменение будет считаться такой же чрезвычайной ситуацией, как вирус COVID-19? За исключением того, что он убьет намного больше людей».

Она верит, что мы сможем сплотиться. Если мы сможем произвести вакцину COVID-19 в рекордно короткие сроки и «исцелить» озоновый слой с помощью Монреальского протокола, Стров считает, что «у нас есть возможность изменить маршрут этого поезда».

Потепление Арктики постепенно сказывается на океане и суше⁶

Ирет Розен

Как сообщается, Арктический регион пережил второй самый теплый год с 1900 г., сопровождающийся экстремально теплыми температурами, таянием льда и трансформацией окружающей среды.

В 15-м ежегодном докладе по Арктике, изданном Американским национальным управлением океанических и атмосферных исследований (NOAA), исследователи подробно описывают суровую реальность влияния изменения климата на многолетнемерзлый регион.

«В целом, история ясна», – говорит один из редакторов доклада, климатолог из Аляски Рик Томан. «Превращение Арктики в более теплый, менее мерзлый и биологически измененный регион идет полным ходом».

Среди важных вех этого года – вторая минимальная за всю историю спутниковых наблюдений площадь морского льда – 3,74 млн. км², зафиксированная 15 сентября. Первый минимум наблюдался в 2012 г., когда в конце сезона штормовой циклон разрушил большую часть оставшегося льда в том году.

С тех пор минимальный размер морского льда ни разу не поднимался выше своего уровня в 2007 году.

«Когда 15 лет назад начали издавать доклад, я писал о том, насколько малым был общий размер льда тогда. Но я бы променял этот минимум на то, что мы видим сейчас», – говорит соавтор Дональд Перович, геофизик со специализацией на морском льде из Дартмутского колледжа. Площадь льда в сентябре этого года составила в среднем 3,9 млн. км². В 2005 году она составляла 5,6 млн. км².

Морской лед также стал тоньше, моложе и хрупче. Кроме того, исчезающий морской лед приводит к потеплению арктических вод, говорится в докладе, поскольку солнечный свет проникает в океан, а не отражается от белой поверхности льда.

Средняя температура поверхности Северного Ледовитого океана в августе была на 1-3°C выше среднего за 1982–2010 гг., причем в начале го-

⁶ Источник: Yereth Rosen. Arctic warming cascades through ocean and over land, U.S. report says <https://news.trust.org/item/20201208150332-kpcix/> Опубликовано: 9.12.2020

да в морях Лаптева и Карском у берегов России наблюдались «исключительно теплые» температуры.

По словам Перовича, сейчас наблюдается активная ответная реакция. Исследования Арктики в настоящее время «представляют собой нечто большее, чем просто интеллектуальное упражнение для лучшего понимания природы, поскольку происходящие изменения отражаются на людях, живущих сегодня».

Более теплые воды также были обусловлены более теплым воздухом над арктическими землями, вызывая таяние ледников вдоль окраин Северного Ледовитого океана. Рекордно жаркое лето в Сибири, связанное с изменением климата, привело к массовым лесным пожарам в этом районе, а также задержало повторное замерзание Северного Ледовитого океана.

Это привело к самому низкому июньскому снежному покрову в Евразии с момента начала наблюдений в 1967 году. В целом годовой снежный покров на суше сокращается с 1981 года со скоростью 3,7% за десятилетие, а в период с мая по июнь он уменьшается еще сильнее, на 15% за десятилетие.

Из года в год тенденция к потеплению смещается в сторону различных районов Арктики. В этом году тепло было сосредоточено вокруг Сибири. В 2019 г. горячие точки находились в районе Берингова и Чукотского морей у побережья Аляски, с резким повышением температуры воды и повсеместной гибелью птиц и млекопитающих.

Вода, поступающая в океан в результате таяния ледников и ледового покрова Гренландии повышает уровень мирового океана. В докладе говорится, что в 2019 г., по которому имеются самые последние данные о ледниках, и который одновременно является рекордно жарким годом на Аляске, ледники штата утратили больше своей массы, чем в любой другой год за всю историю наблюдений.

Впервые создана высокоточная запись истории климата Земли⁷

Впервые климатологи составили непрерывную и точную запись изменений климата Земли на протяжении 66 миллионов лет. Запись показывает четыре отличительных климатических состояния, которые исследователи назвали Тепличным, Теплым, Холодным и Ледяным.

Эти основные климатические состояния сохранялись в течение миллионов, а иногда и десятков миллионов лет, и в каждом из них климат показывает ритмические изменения, соответствующие изменениям на орбите Земли вокруг Солнца.

Но каждое состояние климата по-своему реагирует на колебания орбиты, которые вызывают относительно небольшие изменения глобальных температур по сравнению с резкими сдвигами между различными состояниями климата.

Новые данные, опубликованные в журнале *Science*, являются результатом десятилетней работы и большого международного сотрудничества. Задача состояла в том, чтобы определить прошлые климатические изменения во временной шкале, достаточно тонкой, чтобы увидеть изменчивость, относящуюся к орбитальным изменениям (эксцентриситет земной орбиты вокруг Солнца, а также прецессию и наклон ее оси вращения).

«Мы давно знаем, что ледниково-межледниковые циклы сопровождаются изменениями орбиты Земли, которые изменяют количество солнечной энергии, достигающей поверхности Земли, и астрономы вычисляли эти орбитальные вариации назад во времени», – объясняют соавтор Джеймс Захос, выдающийся профессор наук о Земле и планетах, и Ида Бенсон Линн, профессор здоровья океана в Калифорнийском университете в Санта-Крус.

«По мере того, как мы реконструировали прошлый климат, мы могли довольно хорошо увидеть долгосрочные грубые изменения. Мы также знали, что должна быть более мелкомасштабная ритмическая изменчивость из-за орбитальных изменений, но долгое время считалось невозможным восстановить этот сигнал», – говорят ученые. «Теперь, когда нам удалось уловить естественную изменчивость климата, мы видим, что прогнозируемое антропогенное потепление будет намного больше».

⁷ Источник: <https://ab-news.ru/2020/09/11/vpervye-sozdana-vysokotochnaya-zapis-istorii-klimata-zemli/> Опубликовано: 11.09.2020

Последние 3 миллиона лет климат Земли находился в состоянии Ледяном состоянии, характеризуемым чередованием ледниковых и межледниковых периодов. Современные люди эволюционировали в течение этого времени, но выбросы парниковых газов и другая деятельность человека сейчас подталкивают планету к климатическим состояниям Тепличный и Теплый, невиданных с эпохи эоцена, которая закончилась около 34 миллионов лет назад. В раннем эоцене не было полярных ледяных шапок, а средняя глобальная температура была на 9–14 градусов Цельсия выше, чем сегодня.

«Прогнозы на 2300 г. в сценарии «обычного ведения дел» потенциально могут привести к тому, что глобальная температура достигнет уровня, которого планета не видела 50 миллионов лет», – сказал Джеймс Захос.

«В экстремальном тепличном мире безо льда не будет никакой обратной связи, связанной с ледяными щитами, и это изменит динамику климата».

Большинство основных изменений климата за последние 66 миллионов лет были связаны с изменениями уровней парниковых газов. Ученые провели обширное исследование палеоцен-эоценового теплового максимума (ПЭТМ), показав, что эпизод быстрого глобального потепления, который привел климат в состояние Тепличный, был связан с массовым выбросом углерода в атмосферу. Точно так же в конце эоцена, когда уровни углекислого газа в атмосфере падали, ледяные щиты начали формироваться в Антарктиде, и климат перешел в состояние Холодный.

«Климат может стать нестабильным, когда он приближается к одному из этих переходов, и мы видим менее предсказуемые реакции на орбитальное воздействие, поэтому мы хотели бы лучше понять это», – сказал Захос.

Он добавил, что новые климатические данные представляют собой ценную основу для многих областей исследований. Они полезны не только для тестирования моделей климата, но и для геофизиков, изучающих различные аспекты динамики Земли, и для палеонтологов, изучающих, как изменение окружающей среды влияет на эволюцию видов.

Спутниковые снимки подтвердили, что климат изменяется на Земле неравномерно⁸

Елизавета Приставка

Исследователи из Копенгагенского университета отслеживают тенденции изменения климата на основе спутниковых снимков: в развивающихся и богатых странах дела обстоят по-разному.

Более 40% экосистем Земли являются засушливыми. Ожидается, что в течение XXI века их количество резко увеличится. Такие области, например, в Африке и Австралии — это саванны и пустыни, где редкие осадки давно стали нормой. Растительность и дикие животные там уже адаптировались к использованию скудных водных ресурсов. Но и они очень уязвимы к дальнейшему изменению климата.

На основе изображения спутников, ежедневно наблюдающих за Землей, исследователи из Департамента наук о Земле и управления природными ресурсами Копенгагенского университета изучили эволюцию растительности в засушливых регионах. Их вывод однозначен.

Расмус Фенсхолт, профессор из Департамента геолого-геофизических исследований и управления природными ресурсами: «Мы наблюдаем четкую тенденцию развития засушливых территорий: они деградируют. Очевидно, что растительность все чаще страдает из-за недостатка воды. Дело в том, что и ресурсов у стран с таким типом климата меньше по сравнению с богатыми».

Исследователи проанализировали спутниковые снимки растительности и осадков за 15 лет: с 2000 по 2015 год. Чтобы сравнить эволюцию растительности в засушливых регионах мира, исследователи удалили из уравнения суммы осадков. Другими словами, они произвели расчет, который учитывает тот факт, что в некоторых регионах за последние десятилетия выпало больше дождей, а в других — меньше.

Это дает более точную картину здоровья экосистемы, так как влияние человека становится легче идентифицировать: другими словами, сбалансировано ли использование ресурсов или ресурсы экосистемы чрезмерно эксплуатируются.

Результаты показывают, что в засушливых регионах, особенно в Африке и Азии, меньше растительности на количество осадков, в отличие от Южной Америки и Австралии. Это может происходить по нескольким причинам, например, быстрый рост населения. В Африке растет потреб-

⁸ Источник: <https://hightech.fm/2020/11/26/uneven-climate-change> Опубликовано: 26.11.2020

ность в эксплуатации земель, которые плохо подходят для сельского хозяйства. Это приводит к снижению урожайности и увеличению поголовья скота, который будет пастись на и так небольших участках травы.

С другой стороны, есть засушливые, но богатые страны: они лучше справляются с изменением климата. Видимо, из-за того, что у них есть ресурс развивать сельское хозяйство, и подводить полив к труднодоступным местам.

Это означает, что тенденции изменения климата неутешительны для развивающихся стран. Это может привести к тому, что все больше и больше людей будут голодать и вынуждено мигрировать.

Как изменение климата повлияет на выработку солнечных электростанций⁹

Владимир Сидорович

Международный коллектив ученых из США, Чили и Японии представил в журнале *Nature Sustainability* результаты своего исследования влияния климатических изменений на выработку солнечных электростанций в мире.

Изменение климата, усиливающее изменчивость погоды и делающее более частыми экстремальные погодные события, может повлиять на выработку возобновляемой электроэнергии, пишут авторы. Например, высокая температура или облачность могут привести к снижению выходной мощности фотоэлектрических установок.

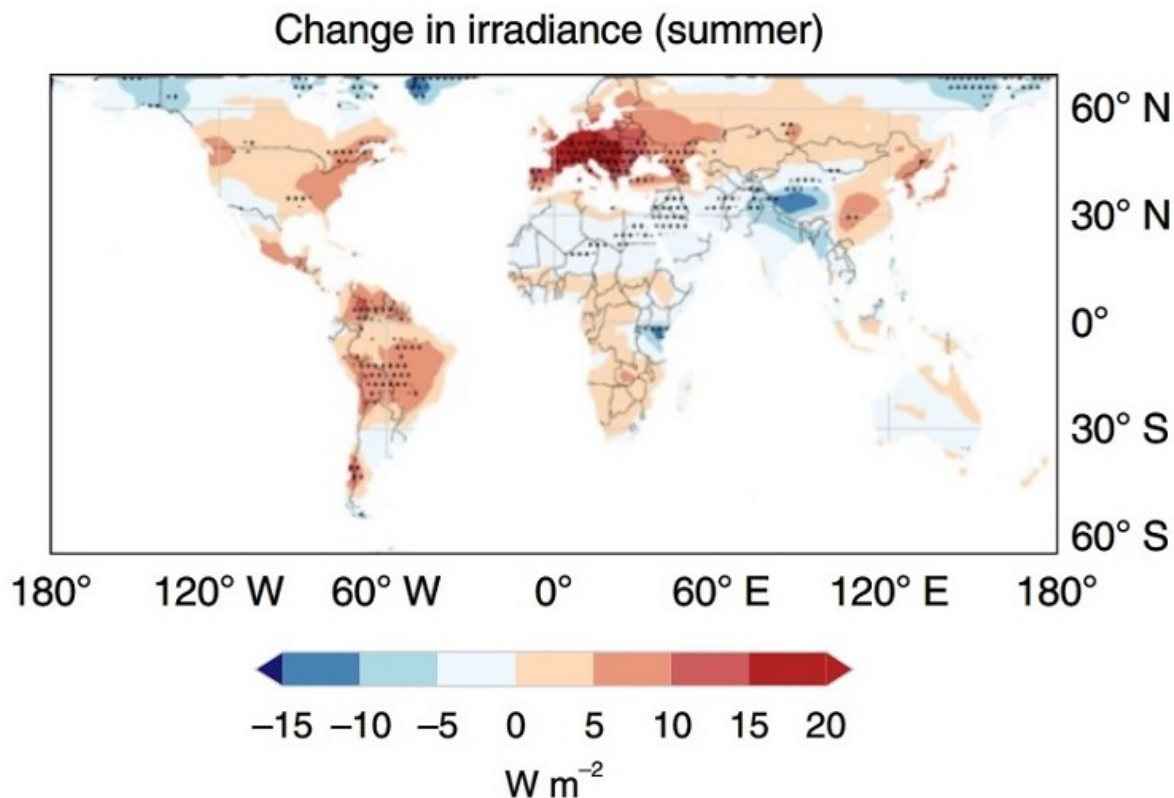
С помощью глобальных климатических моделей (RCP 4.5 и RCP8.5) ученые постарались дать количественную оценку будущих изменений в выработке солнечной генерации.

В результатах исследования отмечается, что в сценарии RCP 4.5 влияние изменения климата на работу солнечной энергетики будет от «незначительного до умеренного».

Глобальное потепление по-разному повлияет на выработку солнечных электростанций в разных частях мира. Изменение погодных условий может привести к увеличению поступления солнечной энергии в одних ре-

⁹ Источник: <https://renew.ru/kak-izmenenie-klimata-povliyaet-na-vyработку-solnechnyh-elektrostantsij/> Опубликовано: 18.11.2020

гионах из-за меньшего количества пасмурных дней, в то время как в других выработка может снизиться из-за увеличения облачности.



Например, к середине века на Аравийском полуострове солнечный потенциал (такой показатель используют авторы) снизится на 4%, а в Центральной Европе вырастет на 5%. В юго-восточной Австралии снизится на 2%, а в пустыне Атакама в Чили вырастет на 3% и т.д.

В общем, в среднем «по больнице» изменения будут относительно незначительными. Во многих нынешних солнечных регионах увеличится продолжительность пасмурной погоды, а в нынешних пасмурных регионах наоборот. В то же время усиление изменчивости погоды усложнит проектирование объектов и прогнозирование выработки.

Климатологи часто говорят о повышении «капризности» климата — погода становится менее предсказуемой и более переменчивой. То же самое можно сказать и о солнечной энергетике: снижается прогнозируемость, повышается неопределенность в отношении выработки.

В сценарии RCP8.5 указанные эффекты будут ещё больше усилены.

Авторы отмечают, что потери продуктивности, связанные с повышенной изменчивостью погоды, вероятно, можно преодолеть за счет технических усовершенствований.

Рассмотренная статья – не первый опыт оценки влияния глобального потепления на работу солнечной энергетики. В прошлом году аналогичную работу представили ученые из Массачусетского технологического института (MIT), которые в основном анализировали влияние повышения температур на объёмы выработки солнечной электроэнергии.

В 2015 году в Nature Communications вышла статья «Влияние изменения климата на производство фотоэлектрической энергии в Европе». Её авторы пришли к выводу, что «несмотря на небольшое сокращение выработки, ожидаемое в некоторых частях Европы, изменение климата вряд ли угрожает европейскому фотоэлектрическому сектору».

В текущем году было показано, что снижение загрязнения воздуха на урбанизированных территориях очень сильно влияет на выработку солнечных электростанций. Очищение атмосферы от транспортных и других энергетических выбросов, вызванных сжиганием угля, газа и нефти, теоретически может частично компенсировать снижение выработки от климатических изменений.

Из-за климатического кризиса на Эвересте стало легче дышать¹⁰

Высота Эвереста — 8848 метров и кислорода людям там катастрофически не хватает. Только 200 человек смогли покорить вершину без кислородного баллона. Но вскоре все изменится

Ученые из Университета Лафборо подсчитали, если среднемировая температура воздуха повысится на 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем, то на вершине Эвереста люди смогут поглощать на 4,9% больше кислорода. Все потому, что из-за нагретого воздуха его молекулам проще соединиться.

Процесс уже идет, и на вершине становится больше кислорода. Растет и количество подходящих для восхождения дней в году. Но при этом появляются новые опасности — таяние льдов меняет ландшафт на нижней части склона, открываются неизвестные ранее ущелья и тропы.

¹⁰ Источник: <https://vokrugsveta.ua/ecology/iz-za-klimaticheskogo-krizisa-na-evereste-stalo-legche-dyshat-25-11-2020> Опубликовано: 25.11.2020

Традиционно восхождения на Эверест происходят в середине мая, октябре и ноябре — в эти дни устанавливается самая подходящая погода, без дождей и ветров. Но уже сейчас стало в разы больше восхождений в декабре.

Эверест тает даже в мороз. Ученые пришли к выводу, что таяние ледников на большой высоте объясняется обилием солнечной радиации.

Каковы самые большие риски для бизнеса? Последние данные показывают рост опасений по поводу изменения климата¹¹

Эмилио Гранадос Франко

Слишком упрощенное представление глобальной экономики на протяжении десятилетий способствовало отрицанию и скептицизму в отношении климата. Некоторые противники политики смягчения последствий изменения климата утверждают, что для продвижения вперед потребуется неподъемная кардинальная модернизация наших производств, что приведет к снижению доходов и сокращению числа рабочих мест. На самом деле, во многих отношениях меры по борьбе с изменением климата помогут бизнесу стать более устойчивым в завтрашней экономике.

Интересно отметить, что быстрое и повсеместное распространение COVID-19 дало миру возможность проверить гипотезу о том, может ли экономический спад повлиять на климатические условия и если да, то каким образом.

Первоначальные данные свидетельствуют о том, что ежегодные выбросы в 2020 г. могут сократиться аж на 7% по всему миру в результате снижения энергопотребления во всем мире. Возникающий в результате этого краткосрочный «охлаждающий эффект» может продлиться до 2025 г., даже если экономика стран вновь возродиться, а ограничения на поездки будут сняты. Более того, даже после того, как экономика начнет полноценно функционировать, могут произойти благоприятные для климата изменения в отношении занятого населения, а именно, проведение онлайн совещаний и сокращение числа поездок.

¹¹ Источник: Emilio Granados Franco. What are the biggest risks to business? New data shows climate concerns are rising <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/global-risks-interactive-map-shows-climate-issues-rising/> Опубликовано: 8.10.2020

Хотя это и обнадеживающие данные, в реальности приостановление экономической деятельности неприемлемо, а любые достижения в сокращении выбросов парниковых газов будут сведены к нулю из-за возврата к привычному режиму работы, особенно в «самых грязных» производствах. Это еще более актуально в расколотой геополитической среде, в которой согласование общих целей оказалось труднодостижимым. А без поддержки бизнес-сообщества реальные действия по борьбе с изменением климата могут быть обречены на неудачу.

Хорошая новость заключается в том, что приверженность делу охраны окружающей среды сегодня сильнее, чем в прошлые годы, и меры по борьбе с изменением климата могут оказаться выгодными для бизнеса.

Ежегодно Всемирный экономический форум проводит Обзор мнений менеджеров, в котором принимают участие тысячи крупных предпринимателей мира. Среди прочего, опросник просит предпринимателей определить основные риски для ведения бизнеса в своих странах на следующее десятилетие. В этом году опрос проводился с января по июль, как раз в период вспышки и распространения COVID-19 по всему миру. На вопрос о рисках было получено 12 012 ответов из 127 стран.



Согласно новой «Интерактивной карте региональных рисков для ведения бизнеса» Всемирного экономического форума, все пять экологических рисков, включенных в обзор, поднялись в рейтинге и вошли в первую десятку рисков в мире, вызывающих беспокойство у представителей бизнеса. «Потеря биоразнообразия» и «стихийные бедствия» стали вторым и

третьим рисками, значимость которых выросла в результате нынешнего кризиса соответственно на восемь и семь позиций. «Инфекционные заболевания» заняли ведущее положение, что неудивительно.

В Европе и странах Африки к югу от Сахары все пять экологических рисков поднялись в рейтинге, а в Латинской Америке и Карибском бассейне, на Ближнем Востоке и в Северной Африке поднялись в рейтинге четыре экологических риска. В Восточной Азии и Тихоокеанском регионе три экологических риска вызывают опасения бизнеса в большей степени, в то время как в Северной Америке – два риска.

Top Environmental Risks to Doing Business in 2020



How businesses view environmental risks around the world. Image: World Economic Forum

Мир сможет преодолеть COVID-19, то мы не только преуспеем в борьбе с глобальной пандемией, но и будем иметь данные и поддержку, необходимые для продолжения глобального перехода к «зеленой» экономике. Ключевым вызовом будет изменение политики.

Влияние паралича рынков на жизни и доходы заставило большинство правительств значительно расширить свою роль в экономике. Уже принимаются пакеты ответных мер в размере триллионов долларов, вносятся изменения в важнейшие нормативные акты, а также принимаются основополагающие политические решения. Действия правительств в большей степени, чем когда-либо в истории после Второй мировой войны, скорее всего, приведут к постоянным структурным изменениям в национальной, региональной и глобальной экономике.

Тем не менее, до сих пор неясно, каким образом и будут ли вообще многие правительства включать «зеленую» политику в свои планы по восстановлению. Финансовые трудности, избирательные стимулы и популистские высказывания рискуют подкрепить ошибочное мнение о том, что

должен быть компромисс между экономическим ростом и мерами по борьбе с изменением климата. В докладе Всемирного экономического форума «Перспективы рисков, связанных с COVID-19» говорится, что некоторые правительства ослабили, приостановили или свернули действие природоохранных требований, чтобы стимулировать промышленную деятельность, и эти политические решения могут стать постоянными и нанести серьезный удар по устойчивости в долгосрочной перспективе.

COVID-19 покажет, как, когда и где мир может быстро перейти к новой экономике, не наносящей вреда природе, при этом не упуская из виду сопутствующие социальные и технологические вызовы. В то же время карта региональных рисков показывает, что мировое бизнес-сообщество все больше заботится о будущем планеты, даже в то время, когда стимулирование производства и создание рабочих мест являются приоритетными задачами.

Правительствам не следует упускать этот удобный момент и необходимо использовать свои расширенные возможности и полномочия – вкуче с продемонстрированной заинтересованностью бизнеса – для обеспечения «зеленого» восстановления.

Климатический кризис и Четвертая промышленная революция¹²

София Калантзакос

Из-за климатического кризиса и Четвёртой промышленной революции, с её прорывными технологиями, такими как искусственный интеллект и сети 5G, мир встал на курс геополитического столкновения. Исход процесса декарбонизации и битвы за глобальное технологическое превосходство зависит от критически важных полезных ископаемых (редкоземельные элементы, литий, кобальт), а все они сконцентрированы всего в нескольких местах на Земле, в том числе в Китае.

Борьба за контроль над поставками этих минералов усиливается. Например, электромобили, выпускаемые компанией Tesla и другими автопроизводителями, работают на литий-ионных аккумуляторах, причем почти весь литий в мире производит очень маленькая группа стран. Противоречие между географической концентрацией запасов ценных ресурсов и

¹² Источник: Sophia Kalantzakos The Climate Crisis & Fourth Industrial Revolution <https://www.beltandroad.news/2020/10/06/the-climate-crisis-and-fourth-industrial-revolution/> Опубликовано: 6.10.2020

усилившейся глобальной конкуренцией за их поставки будет всё больше будоражить геополитику в XXI веке.

Это означает, что долгий период стабильной конкуренции за ресурсы очень быстро подходит к концу. Раньше империи поддерживали замкнутые экономические производственные цепочки и управляли конкуренцией. А во время длительного процесса деколонизации после 1945 года Америка, являвшаяся глобальным экономическим гегемоном, поддерживала правила и нормы мировой торговли. В то же время производство критически важных ресурсов, в первую очередь ископаемых видов топлива, становилось всё более диверсифицированным по мере того, как улучшение геологических знаний и появление новых технологий (глубоководное бурение, фрекинг и так далее) помогали ослабить хватку ОПЕК.

Однако сегодня условия изменились. Полезные ископаемые, которые критически важны для цифровой и постуглеродной экономики, крайне сконцентрированы географически, при этом конец американской однополярности и повышение неопределённости в глобальной торговле спровоцировали гонку за эти ресурсы.

В основе противоречия «конкуренция-концентрация» лежит глобальный подъём Китая. Промышленные инновации и производство перестали быть эксклюзивной сферой деятельности стран ОЭСР, в первую очередь США, стран Евросоюза, Японии. Эти крупнейшие державы ранее получали ценное сырьё за счёт колониальной экспансии и договорённостей о разделе ресурсов, но экспортные амбиции Китая и его контроль над важнейшими источниками поставок изменили эту игру. Кроме того, китайская инициатива «Один пояс, один путь» (ОПОП) – транснациональная программа инфраструктурных инвестиций с участием стран Африки, Евразии и Южной Америки – открыто бросает вызов предыдущим моделям сотрудничества и доступа к ресурсам.

Правительства на глобальном Юге, где находится значительная часть запасов ценного сырья, обычно хотят заключать эксклюзивные сделки. И они приветствовали Китай с его схемами финансирования по принципу «одного окна», активизацией взаимодействия и идеями «взаимовыгодных партнёрств», предлагающих надёжную альтернативу западному финансированию и нормотворчеству.

Ресурсное доминирование Китая меняет геополитику. В 2010 году Китай вдвое сократил квоты на экспорт редкоземельных металлов и даже, как сообщается, запретил их продажу Японии после инцидента с траулерам вблизи японских островов Сенкаку, которые Китай называет Дяоюйдао и считает своими. Этот эпизод заставил другие ведущие страны осознать тот факт, что их крупный конкурент и соперник контролирует 97% мировых поставок минералов, которые критически важны для производ-

ства магнитов, оптики, электроники, оборонных систем, ветряных турбин, а также гибридных машин и электромобилей.

Ответная реакция США, ЕС и Японии оказалась в лучшем случае половинчатой, и спустя десять лет они так и не выработали эффективной стратегии освобождения от ресурсной хватки Китая. Редкоземельные элементы вновь попали в заголовки в 2019 году, когда Китай намекнул, что может использовать их в качестве «оружия» в торговых спорах с США. Тем временем захватывающие дух сообщения прессы об открытии месторождений редкоземельных металлов в Афганистане, тающих ледниках Гренландии, в глубинах моря, а также на астероидах и других планетах свидетельствуют о том, что мечты о чуде до сих пор мешают проведению эффективной политики.

Между тем, процесс декарбонизации повышает ценность новых прорывов в технологиях аккумулирования и хранения электроэнергии. Именно поэтому глобальное производство лития резко выросло – с 32500 т в 2015 году до 95000 т в 2018-м. Две из трёх политически и экономически неустойчивых стран в так называемом «литиевом треугольнике» – Чили и Боливия – участвуют в программе ОПОП и получают значительные китайские инвестиции, а третья страна – Аргентина – подумывает о присоединении к этой программе. Ни у одной из этих стран нет мощностей для вертикальной интеграции, поэтому Китай контролирует более 60% глобальных мощностей по производству литий-ионных аккумуляторов. Даже Австралия, обладающая значительными запасами редкоземельных металлов и лития, до сих пор не сумела стать «независимым» альтернативным поставщиком.

Кобальт, ещё одно ключевое сырьё для производства аккумуляторов, добывается в основном в Демократической республике Конго. ДРК обладает крупнейшими в мире запасами кобальта (там их в три раза больше, чем в Австралии, которая находится на втором месте), на её долю приходится 60% добываемого в мире кобальта. Эта страна сохраняет наилучшую конкурентоспособность по себестоимости добычи (при этом доминирующим инвестором является Китай), хотя недовольство применяемыми там методами труда вызывает этические вопросы к её горнорудному сектору.

Как правительства богатых стран могли бы наилучшим образом справиться с этим противоречием «конкуренция-концентрация» в сфере ценных полезных ископаемых, особенно когда традиционные глобальные институты ослабли? Один из вариантов – возродить старую колониальную модель делёжки регионов для управления конкуренцией. Но, в то время как Китай сумел распространить глобальное экономическое влияние, не будучи обременённым багажом бывшей колониальной державы, Евросоюз, США и Япония больше не могут успешно играть в эту игру. У не-

больших развивающихся стран появились другие преференции и варианты действий, и они часто встают на сторону Китая, России, Индии и других держав.

Альтернативным сценарием для традиционных держав могло бы стать создание нового формата сотрудничества. Но выбранная президентом США Дональдом Трампом позиция «Америка прежде всего», а также отсутствие координации между бывшими союзниками мешают движению по этому пути. Кроме того, бизнес не горит желанием ставить геополитику выше прибыли. Регулярные призывы правительств к декитаизации производственных цепочек не приносят особых результатов; и хотя министры бурно возмущаются по поводу конкуренции, они не обращают внимания на нужды и интересы стран, в которых сконцентрированы ключевые стратегические ресурсы. Между тем, изменение климата будет усугублять проблемы, особенно в богатых ресурсами, но экономически, социально и политически уязвимых регионах.

Китай демонстрирует свою растущую экономическую силу, систематически формируя глобальную сеть партнёров. Сегодня державы прошлого обязаны выстраивать новые отношения доверия и сотрудничества с развивающимися странами, причём не только для получения ценных полезных ископаемых, которые критически важны для обеспечения мира энергией в эпоху антропоцена, но и потому, что оказавшаяся в опасности планета создаёт угрозу для всех и каждого.

Глобальное потепление может продлиться еще пять столетий¹³

Тим Рэдфорд

Норвежские ученые составили карту будущего Земли в режиме изменения климата и пришли к неприятному заключению: вполне вероятно, глобальное потепление сохранится примерно до 2500 года.

Предполагается, что даже если немедленно прекратится любое использование ископаемых видов топлива, которые являются источником выбросов парниковых газов в атмосферу планеты, мир будет подвержен потеплению еще на протяжении следующих пяти столетий.

К тому времени глобальные температуры вырастут, как минимум, на 3°C, а уровень моря будет на три метра выше по сравнению с 1850 г. Даже с резким прекращением выбросов, способствующих глобальному потеплению, Арктический лед продолжит таять, водяной пар продолжит накапливаться в атмосфере, вечная мерзлота будет и дальше оттаивать, а обширные запасы древнего углерода, который удерживался в некогда замерзшей земле, высвободятся в атмосферу.

Послание – в отношении которого следует проявить осторожность – гласит, что для сохранения континентальной температуры и уровня моря такими, какими они были на протяжении большей части истории человечества, страны должны были начать сокращать выбросы парниковых газов еще шесть десятилетий назад.

Причем, чтобы замедлить потепление, которое сейчас уже может быть неизбежным, страны должны объединиться, чтобы каким-то образом ежегодно удалять из атмосферы, ни много ни мало, а 33 млрд. тонн углекислого газа (CO₂).

Спорное заявление

Осторожность не помешает, поскольку как отмечают сами исследователи, этот вывод сделан на основе исключительно простой причинно-следственной модели для планеты, мало чем отличающейся от Земли, но не имеющей той беспорядочной смеси природных и антропогенных процессов, которые непосредственно влияют на степень накопления CO₂ в атмосфере.

¹³ Источник: Tim Radford. Global heating may go on for five more centuries <https://www.eco-business.com/news/global-heating-may-go-on-for-five-more-centuries/> Опубликовано: 24.11.2020

При этом авторы исследования открыто призывают других климатологов проверить свои выводы с помощью более сложных моделей. Исследователи сделали попытку спрогнозировать будущее, но знают, что это может быть неверно.

Однако если это верно, то суть послания в том, что расточительное использование людьми ископаемого топлива в сочетании с неосмотрительным разрушением многих природных экосистем планеты, плюс массовое строительство городов, промышленных предприятий и туристических сетей возможно уже отбросили планету к критической точке, за которой потенциально катастрофическое изменение климата уже неизбежно.

Это не первое подобное предположение и даже не первое предупреждение о том, что то, что когда-то считалось гипотетическим «наихудшим сценарием», в последнее время все больше начинает выглядеть как современная реальность.

Открытие было всесторонне оспорено британскими учеными не потому, что оно может быть неправильным, а потому что моделирование слишком простое и не учитывает многие процессы, происходящие в реальном мире. Один выдающийся исследователь назвал это «игрушечной моделью».

Однако почти все, кто высказал свои замечания, также признали, что, возможно, страны немного запоздали с согласованными и устойчивыми действиями для удержания планеты от постоянного и разрушительного изменения климата.

Снижение выбросов углерода до нуля в последующие три десятилетия будет только началом. Мир будет продолжать нагреваться в течение некоторого времени, точно так же, как продолжится реакция на дополнительное количество углекислого газа, уже выброшенное в атмосферу за последние три десятилетия.

«Чтобы удержать глобальное потепление в этом столетии на уровне всего $1,5^{\circ}\text{C}$, нам придется иметь отрицательные выбросы углерода с 2050 по 2100 гг.», – говорит Марк Маслин, климатолог из Университетского колледжа в Лондоне.

«Если это исследование подтвердится, то нам, возможно, придется продолжать сокращать содержание углекислого газа в атмосфере и после окончания этого столетия. И я бы предположил, что, если мы сможем успешно справиться с изменением климата в этом столетии, нам действительно не придется беспокоиться о гораздо меньшем потеплении в течение следующих 400 лет».

Хотя и авторы и их критики предупреждают, что к данному выводу следует относиться с осторожностью, результаты других исследований по

случайному совпадению также предполагают, что мир приближается к критической точке.

Положительная обратная связь?

В прошлом месяце немецкие ученые изучали растущие потери льда в Арктике (весь морской лед может исчезнуть летом до середины века) и в горных регионах по всему миру, и пришли к выводу, что вместо отражения радиации обратно в космос темный океан или скала, освобожденная ото льда, будет поглощать ее, увеличивая темпы потепления.

Один только этот процесс может увеличить долгосрочное глобальное потепление на $0,43^{\circ}\text{C}$, что еще больше ускорит таяние вечной мерзлоты: порочный круг, который может привести к изменению климата именно благодаря положительной обратной связи, как опасаются норвежские ученые.

С одной стороны, их коллеги-ученые согласны с ними: дальнейшее потепление уже «заложено» в будущий климат. Даже если мир прекратит выбросы парниковых газов прямо сейчас, глобальное потепление будет продолжаться десятилетиями. Трудно вычислить, как долго и как быстро.

«Даже если эта работа верна во всех отношениях, и мы уже обречены на потепление, как минимум, на 3°C , если мы остановим выбросы завтра, это потепление займет 500 лет», – говорит Эндрю Уотсон из Университета Эксетера.

«Это предпочтительнее, чем потепление на 3°C за 100 лет, которое будет гораздо более разрушительным и может произойти, если мы не снизим выбросы».

Что означает победа Байдена для глобальных климатических соглашений¹⁴

Джо Байден пообещал, что 20 января 2021 г. США вновь присоединятся к Парижскому соглашению по климату, предполагая, что в этот день он принесет присягу в качестве нового президента. Однако это будет только первый шаг тяжелого восхождения, где ему будет всячески противостоять Сенат. Учитывая, что в Сенате нет 60 сенаторов-демократов, действия по всем трем направлениям возвращения США к борьбе с изменением климата придется принимать посредством решений президента.

Первое направление и, возможно, самое простое – это широкое внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в стране. Разные штаты, в т.ч. республиканский Техас, уже активно осваивают возобновляемые источники, и вряд ли администрация Байдена столкнется с серьезной оппозицией в этом вопросе. Во время своей предвыборной кампании Байден неоднократно обещал, что выделит 2 трлн. долл. США из федерального бюджета на создание экологически чистых рабочих мест и перевод всей электросети на ВИЭ к 2035 г. Данный план предусматривает стимулирование использования электромобилей и энергоэффективного жилья. Поскольку все это может быть чрезмерным для «усвоения» Конгрессом, часть стимулов может быть направлена через обещанный пакет мер по восстановлению от Covid-19.

Намного сложнее будет сократить материальное стимулирование сферы ископаемых видов топлива, как хотят многие сторонники Байдена. Еще сложнее Байдену будет сдержать свое обещание наложить запрет на нефтепровод «Кистоун», тянущийся с нефтеносных песков Канады – этот вопрос он может отложить в долгий ящик. При этом Байден не поддерживал широкий запрет на фрэкинг.

Другим спорным шагом будет добавление парниковых газов в перечень загрязняющих веществ в Законе о чистом воздухе. Существует высокая вероятность того, что такое добавление будет оспариваться в суде, причем федеральный Верховный суд с консервативным большинством вряд ли поддержит подобное изменение в законе. Похоже, Байден разочарует многих своих сторонников, если в ближайшем будущем не предпримет определенные шаги в этом направлении.

¹⁴ Источник: Opinion: What Biden's win means for global climate agreements <https://www.thethirdpole.net/2020/11/13/opinion-what-bidens-win-means-for-global-climate-agreements/> Опубликовано: 13.11.2020

При этом если администрация Байдена будет принимать решительные меры по борьбе с изменением климата, то она может найти поддержку в последнем опросе, где 70% американцев неоднократно упоминали, что правительство должно прилагать больше усилий в ответ на климатический кризис.

Финансирование климатических исследований

Второе крупное направление – это финансирование климатических исследований и восстановление Агентства по охране окружающей среды США (EPA). Достаточно взглянуть на разницу в количестве научных работ и авторов Межправительственной группы экспертов по изменению климата до и во время правления Трампа, чтобы осознать сказанное научным сотрудником Национальной лаборатории Лоуренса Беркли в 2018 году: «Я сижу без дела в пустой лаборатории, а мои докторанты уезжают в Европу».

За три десятилетия в США было подготовлено так много ведущих исследователей в области климата, что практически полное прекращение их работы в последние четыре года повлияло на климатологию всего мира. Решения Байдена в Белом доме могут во многом способствовать восстановлению финансирования университетов и лабораторий. Он может сделать намного больше при поддержке Капитолийского холма, но она маловероятна. Как минимум, еще пару лет на климатические исследования по-прежнему будет выделяться недостаточно средств.

По крайней мере, Белый дом может вновь набрать компетентных специалистов в Агентство «EPA». Сильное агентство может многое сделать даже с учетом действующего законодательства – после того, как Трамп отменил как минимум 80 экологических стандартов и норм.

Аннулирование наследия Трампа посредством решений нового президента влечет за собой риск того, что будущая республиканская администрация снова отменит эти решения. Но, по-видимому, у Байдена небольшой выбор.

Влияние на глобальные цели

Настоящая борьба будет вестись по третьему направлению: глобальная война против изменения климата. Разрушения, вызванные ураганами, наводнениями и лесными пожарами в своей собственной стране, похоже, не волнуют большинство республиканцев. Понятно, что разрушения в других странах волнуют их еще меньше. Стоит отметить, что из четырех при-

оритетных областей, определенных кампанией Байдена-Харриса в части изменения климата, наиболее детально рассматриваются международные отношения.

Так или иначе, частота штормов, наводнений, засух и лесных пожаров будет только увеличиваться в мире, пока все страны не ограничат свои выбросы парниковых газов, причем США будут играть ведущую роль, поскольку они остаются вторым крупнейшим источником загрязнений парниковыми газами в мире. Когда США вновь присоединятся к Парижскому соглашению в 2021 году, самым большим вопросом перед администрацией Байдена будет объем сокращения выбросов парниковых газов, который они обязуются произвести. В связи с этим, какова будет цена обещания, принятого решением президента, перед лицом оппозиции Сената?

Когда США присоединились к Парижскому соглашению во время администрации Обамы, они обязались к 2025 году сократить свои выбросы парниковых газов на 26-28% по сравнению с уровнем 2005 года. Сейчас маловероятно, что это цель будет достигнута. Чистые выбросы парниковых газов в США в 2019 году были выше, чем в конце 2016 года, когда к власти пришел Трамп.

Первоначальным крайним сроком для возобновленных обязательств был конец 2020 года, но большинство стран не уложились в него, и крайний срок почти наверняка будет продлен.

Новое обязательство США сократить выбросы парниковых газов окажет серьезное влияние на другие страны. Китай пообещал достичь нулевого уровня выбросов углерода к 2060 году. ЕС, Япония и Южная Корея поставили себе крайний срок до 2050 года. Однако многие развитые и развивающиеся страны ждут, что сделают США. Среди них Индия, занимающая четвертое место по объему выбросов парниковых газов.

Во время своей кампании Байден действительно сказал, что он будет работать над тем, чтобы достичь к 2050 году нейтрального уровня эмиссии в США. Эта цель амбициозна и, в то же время, заслуживает доверия, и она вызовет энтузиазм у других правительств (они бы воодушевились еще больше, если бы узнали о поддержке со стороны Сената).

Однако в соответствии с Парижским соглашением США должны будут поставить более близкую цель – что они выполнят к 2030 году? Байдену будет сложнее продвигать ее. Но без этого долгосрочные обещания будут напрасными.

Другие страны продвинулись вперед в течение четырех лет правления Трампа. Большой рывок Индии к возобновляемым источникам энергии привел к тому, что солнечная энергия стала самым дешевым источником энергии, когда солнце светит, и примерно через два года круглосуточ-

ная подача электричества из возобновляемых источников энергии будет конкурировать по цене с электричеством, произведенным на угле. Как говорит глава Института энергетики и ресурсов в Нью-Дели Аджай Матур, «США должны быстро наверстать упущенное и продемонстрировать свое лидерство в области климата через действия, а не только на словах».

Американские переговорщики

История глобальных переговоров по климату показывает, что республиканцам не следует бояться одного: американские переговорщики не сдвинутся ни на дюйм, если они почувствуют, что на экономику США может быть оказано негативное воздействие. И это поддерживается обеими партиями. Со времен администрации Клинтона – когда начались глобальные климатические переговоры по Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) – американские переговорщики выступали против любого шага, который, по их мнению, может поставить американский бизнес в неблагоприятные условия.

Трамп устроил спектакль, когда вышел из Парижского соглашения, но это не первое глобальное климатическое соглашение, от которого отказались США. Был также Киотский протокол, который подписала администрация Клинтона. Однако правительство Джорджа Буша-младшего не ратифицировало его, фактически аннулировав соглашение.

Как напоминает Сунита Нарайн, глава аналитического центра науки и окружающей среды в своем журнале «Down to Earth»: «Конгресс принял поправку Берда-Хейгеля, требующую, чтобы любое будущее участие Америки в соглашениях об изменении климата сопровождалось эквивалентными обязательствами сторон, представленных развивающимися странами».

Парижское соглашение 2015 года было разработано с учетом этой поправки. Это погубило давнишний принцип, что богатые страны, выбросившие большую часть парниковых газов в атмосферу, несут большую ответственность за ликвидацию последствий. Несмотря на это, главным возражением Трампа было то, что это слишком дорого обернется для экономики США.

Независимо от того, кто является президентом, американские переговорщики заверяют, что они будут стоять на своем. Ежегодно в состав американской делегации на саммите РКИК ООН входит группа юристов, которые тщательно изучают каждое слово и знаки препинания в каждом проекте решения, чтобы гарантировать, что оно не повлияет отрицательно на США. Они не давали продвинуться переговорам по Парижскому согла-

шению более суток, потому что настаивали на замене слова «должны» на «следует» в вопросе оказания помощи развивающимся странам в преодолении последствий изменения климата.

Американские переговорщики продолжают жесткую игру и при администрации Байдена. Но по мере того, как более экологичные экономические альтернативы будут становиться все более привлекательными, это может идти вразрез с интересами их страны.

Перед лицом последствий резких экологических изменений¹⁵

Бретт Волтон

Пять лет назад Всемирный экономический форум попросил своих участников оценить бедствия, которые представляют наибольшую угрозу для общества. В прошлом году, в разгар вспышки Эболы в Западной Африке и когда SARS-CoV-2 распространялся только среди летучих мышей, респонденты считали распространение инфекционного заболевания вторым по значимости риском с точки зрения воздействия. Граждане 2020 года, пережившие изоляцию, потерю работы, ограничения на поездки и смерть друзей и родственников во время пандемии, несомненно, согласятся. Оглядываясь назад, они могут даже поднять инфекционное заболевание на первое место.

Какой риск был поставлен на самое высокое место в этом опросе, проведенном пять лет назад? Водный кризис.

Водный кризис во многих отношениях не похож на пандемию, событие с единственной причиной его возникновения. Он более расплывчат и многогранен, причем отдельный водный кризис обычно ограничен и не проявляется в глобальном масштабе. Однако, как и пандемия, водный кризис возникает из-за пренебрежения окружающей средой и неэффективного руководства, причем последствия того и другого с каждым годом становятся все более очевидными.

2020 год не стал исключением.

Антропогенные системы испытывались экстремальными погодными условиями и слабым контролем. Уровни воды за плотиной «Три ущелья» были самыми высокими с тех пор, как в 2003 году плотина начала

¹⁵ Источник: Brett Walton. Societies Confront the Fallout from Rapid Environmental Change. Circle of Blue <https://www.circleofblue.org/2020/world/the-year-in-water-2020/> Опубликовано: 9.12.2020

аккумулировать воду. Операторы должны были быть готовы справиться с наводнением в сезон проливных дождей на юге Китая, который нанес ущерб на сумму около 32 млрд. долларов.

«Три ущелья» устояла, но в других местах гидротехнические сооружения не смогли выдержать растущего давления. В Узбекистане плотина Сардоба, построенная всего три года назад, обрушилась в мае после проливных дождей. Было эвакуировано более 100 тыс. человек. В том же месяце в Мичигане во время проливных дождей обрушились две плотины выше по течению от Мидленда. В этом штате почвы уже были насыщены водой, поскольку вода в озерах Гурон и Мичиган поднялась до рекордно высокого уровня.

Изменения в водообеспеченности затронули и коммерческую инфраструктуру. В Панаме администрация Панамского канала рассмотрела ряд проектов по подаче воды, чтобы этот чрезвычайно важный судоходный маршрут оставался жизнеспособным во время продолжительной засухи. Для привлечения средств администрация ввела в феврале новые сборы в отношении крупных судов, использующих шлюзы на водном пути, соединяющем Атлантический и Тихий океаны. Южнее, рекордно низкий уровень воды в реке Парана в Аргентине привел к посадке судов на мель и ограничениям на грузовые перевозки, что сказалось на экспорте сои.

Однако не все было столь мрачно. Потребление воды на американском Западе продолжало снижаться за счет постепенного проведения политики водосбережения в этом высыхающем регионе. Коалиция властей, предприятий, племен и экологических групп добилась демонтажа четырех плотин на реке Кламат в Калифорнии и Орегоне, что станет крупнейшим в мире сносом плотин. Почти все трубопроводы во Флинте, где был обнаружен свинец, были заменены. Правительство Дании, несмотря на маломасштабное производство в стране, установило срок прекращения добычи нефти и газа на своих месторождениях в Северном море на уровне 2050 года.

Затем возникла пандемия, которая обнажила не только проблемы в системе общественного здравоохранения. Она также показала тесную связь между водоснабжением, санитарией, гигиеной и здоровьем. Во время чрезвычайной санитарно-эпидемиологической ситуации обеспечение домохозяйств водой в достаточном объеме внезапно стало главным приоритетом для муниципальных и национальных властей. Губернатор Мичигана дал поручение подключить все дома без водоснабжения к водопроводу, а президент Ганы заявил, что центральное правительство оплатит всем жителям счета за воду за апрель, май и июнь.

Каждый год приносит определенные неудобства и причины для беспокойства. Однако этот год, по правде говоря, заметно выделяется – не

только испытаниями, которые мы пережили за последние 12 месяцев, но и сигналами испытаний, которые ждут нас впереди. Экологические проблемы, связанные с водой, климатом и здоровьем, реальны и продолжают обостряться – они становятся все более очевидными для тех, кто не равнодушен.

Несмотря на неудачное начало, Парижское соглашение по климату все еще в силе и отмечает свою пятую годовщину¹⁶

Меган Роулинг

Спустя пять лет после подписания исторического соглашения правительства и компании принимают обязательства сократить к середине века выбросы до нуля, но для достижения целей необходимо действовать быстро.

12 декабря 2015 г. с ударом молотка, ознаменовавшим принятие Парижского соглашения об изменении климата, 5 тыс. человек в зале поднялись с криками радости, стали обниматься и хлопать в ладоши, – вспоминает руководитель отдела ООН по климату Кристиана Фигерес.

По ее словам, она никогда не видела, чтобы люди, обычно соблюдающие общественные приличия, так шумели. Это был поразительный момент.

Спустя пять лет, накануне «Саммита климатических стремлений», приуроченного к годовщине заключения соглашения, дипломат из Коста-Рики говорит о сохранении оптимизма в отношении шансов на достижение целей соглашения по сдерживанию глобального потепления. На брифинге для СМИ перед субботним саммитом, организованным ООН, Великобританией и Францией, она отметила, что движение к целям идет «не так быстро, как нам хотелось бы, но определенно прогресс есть».

По словам дипломата, за год до подписания Парижского пакта казалось невероятным, чтобы страны, корпорации и инвесторы согласились к 2050 г. сократить свои выбросы, которые способствуют нагреванию нашей планеты, до нуля.

Достижение нулевого показателя означает выбросы парниковых газов в таком объеме, который можно было бы компенсировать с помощью

¹⁶ Источник: Megan Rowling. Despite slow start, Paris climate accord 'alive and kicking' on fifth birthday <https://news.trust.org/item/20201210161041-nm05t/> Опубликовано: 10.12.2020

таких мер, как например, защита тропических лесов, накапливающих углерод.

Обязательства властей стран, городов и предприятий по достижению нулевого уровня выбросов к середине века сегодня покрывают более половины глобальных выбросов, а когда избранный президент США Джо Байден вступит в должность в январе 2021 г., эта цифра превысит 60%.

Ахим Штайнер, глава Программы развития ООН, отметил, что только одна страна из более чем 190 подписавшихся сторон вышла из Парижского соглашения – это США – и Байден пообещал сразу вновь присоединиться к нему.

Опасения, что другие страны могут последовать примеру Соединенных Штатов при президенте Дональде Трампе, скептически относящемуся к изменению климата, не оправдались.

Парижское соглашение все еще остается в силе и действует даже с учетом переноса конференции «COP26» – очередных крупных переговоров ООН по климату в Глазго – на ноябрь 2021 г. из-за пандемии коронавируса.

Возможности исчезают?

Однако, несмотря на набирающий обороты импульс к достижению долгосрочных целей по поэтапному отказу от выбросов, вызывающих нагревание планеты, сохраняются опасения по поводу недостаточности усилий для активизации действий в предстоящее десятилетие.

Согласно Комиссии ООН по климатологии, для достижения самой масштабной цели Парижского соглашения по ограничению роста средней глобальной температуры до 1,5°C по сравнению с доиндустриальным периодом выбросы должны сократиться примерно на 45% к 2030 г. по сравнению с уровнями 2010 г.

Планета уже нагрелась примерно на 1,2°C, и по заявлению Организация Объединенных Наций годовые выбросы парниковых газов достигли нового максимума в 2019 г., что приблизило мир к среднему повышению температуры более чем на 3°C в этом столетии.

Лоран Фабиус, французский политик, который ударил молотком для скрепления Парижского соглашения, сказал, что правительствам необходимо «иметь не только долгосрочные цели, но и средне- и краткосрочные цели», чтобы предпринять необходимые действия прямо сейчас.

В Парижском соглашении 2020 г. установлен как крайний срок, когда страны должны представить более жесткие планы действий по борьбе с

изменением климата по сравнению с теми, которые впервые были представлены в 2015 г.

Согласно соглашению, подобные планы должны уточняться каждые пять лет, чтобы обеспечить их соответствие целям соглашения.

Однако в начале этого года разразилась пандемия COVID-19, которая критически отразилась на экономике стран в силу введения ограничений для сдерживания распространения вируса и уменьшила возможности правительств для решения других насущных проблем, таких как изменение климата.

Глава ООН по климату Патрисия Эспиноза заявляет, что меры по борьбе с изменением климата нельзя сдерживать, несмотря на препятствия.

Она предостерегает, что если страны отложат более жесткие планы еще на пять лет, то и наши возможности, вероятнее всего, будут упущены.

На онлайн-саммите выступят более 75 лидеров, и они должны объявить о более масштабных планах по сокращению выбросов и адаптации к изменению климата, долгосрочных стратегиях достижения нулевого уровня выбросов или новых финансовых обязательствах.

Коалиция COP26 – альянс групп гражданского общества – заявила, что без более быстрых действий изменение климата будет иметь катастрофические последствия, намного превышающие те, которые уже происходят.

Ухудшение погоды, повышение уровня моря и разрушение окружающей среды особенно сильно ударят по рабочему классу, темнокожим сообществам и уязвимым развивающимся странам.

Коалиция осудила то, что, как она предсказывала, будет «полным отсутствием амбиций и стремлений».

«Еще одно климатическое мероприятие с пустыми обещаниями и планами, не имеющими смысла, которые мало что значат, когда в каждом уголке планеты смертоносные наводнения, засуха и голод уже разрушают жизни и источники существования людей, которые не имеют отношения к причинам этого кризиса», – говорится в заявлении коалиции.

Преимущества для бизнеса

На данный момент только около 20 стран, включая Руанду, Норвегию, Монголию, Бразилию и Ямайку, прислали новые или обновленные национальные климатические планы, согласно онлайн-трекеру климатической службы, который ведет Институт мировых ресурсов (ИМР).

Отмечается, что эти страны представляют только 8% от мировых выбросов.

При этом более 125 правительств высказались о своем намерении представить усиленные планы по климатическим действиям.

Как ожидается, подавляющее большинство сделает свои вклады до следующих переговоров ООН по климату в ноябре.

По словам президента ИМР, планы предполагают дорожную карту к нулевым выбросам.

Он, как и многие эксперты по климату, приветствовал последние обязательства со стороны таких «тяжеловесов», как Китай, Япония и Южная Корея, стать углеродно-нейтральными к середине века или чуть позже.

Отмечено, что более 1000 корпораций также присоединились к инициативе по достижению поставленных в Париже целей путем декарбонизации своих цепочек поставок, включая такие известные имена, как Walmart и Microsoft.

Меры по борьбе с изменением климата могут стимулировать появление новых технологий и снижать риски, увеличивая инвестиции, рабочие места и конкурентоспособность.

В то время как преимущества инвестирования в зеленую экономику становятся все более очевидными, президент ИМР и другие отмечают, что правительства до сих пор направляют слишком большую часть своих средств на восстановление от COVID-19, а именно на поддержку отраслей, которые зависят от ископаемых видов топлива.

Следующие два года представляют «величайшую возможность в истории», чтобы покончить с прошлым, с вероятностью потратить 10-20 трлн. долларов на программы стимулирования.

По словам президента ИМР, «если мы инвестируем это во вчерашнюю экономику, мы фактически приговорим наших внуков к смерти».

Компании, правительства и инвесторы располагают инструментами для борьбы с обезлесением¹⁷

Тоби Гарднер

Сложность и закрытость мировой торговли сырьевыми товарами являются серьезным препятствием для действий по прекращению вырубки тропических лесов. Но это больше не оправдывает бездействие, поскольку последние имеющиеся данные с беспрецедентной детализацией помогают увязать товарные рынки с утратой среды обитания и воздействием на биоразнообразие, что позволяет компаниям, их поставщикам и инвесторам, а также правительствам прилагать глобальные целенаправленные усилия по устранению их «вклада» в эту проблему.

Уничтожение тропических и субтропических лесов является вторым по величине источником выбросов парниковых газов на планете и основным фактором утраты биоразнообразия, что напрямую затрагивает жизнеобеспечение миллионов людей и разрушает важнейшие экосистемные услуги.

Подчеркивая сложность данной проблемы, космическое агентство Бразилии «INPE» сообщило в прошлом месяце, что вырубка лесов Амазонки достигла 12-летнего максимума в 2019 г. Это новое предупреждение, что Амазонка опасно близка к переломному моменту, когда вырубка лесов, пожары и климатические риски все вместе лишат регион возможности поддерживать жизнеспособность тропических лесов, превращая этот биом в бедную видами и сильно деградировавшую среду обитания. Независимо от того, когда наступит этот переломный момент и наступит ли он вообще, большинство ученых приходят к выводу, что состояние Амазонки критически нестабильно.

Самым большим фактором обезлесения в мире является расширение производства таких товаров, как говядина, пальмовое масло и соя для глобального и внутреннего рынков. Без четкого понимания того, как цепочки поставок связывают производителей с потребителями, невозможно определить, где и с чьей стороны срочно необходимы меры, приводят ли теку-

¹⁷ Источник: Toby Gardner. Companies, governments and investors already have the tools to reduce deforestation <https://chinadialogue.net/en/business/companies-governments-and-investors-already-have-the-tools-to-reduce-deforestation/> Опубликовано: 10.12.2020

щие инициативы к положительным изменениям на местах, а также оценить полный масштаб проблемы.

Многие ответы, необходимые нам, чтобы начать действовать, лежат в уже имеющихся данных. Задача состоит в том, чтобы проявить творческий подход к поиску ответов, которые нам доступны.

Инициатива «Trase» была создана как прямой ответ на этот вызов. «Trase» – это независимая, научно-обоснованная платформа для обеспечения прозрачности и анализа цепочки поставок, цель которой – способствовать переходу к более устойчивому производству, торговле и потреблению сырьевых товаров.

Платформа использует широкий спектр данных о цепочках поставок из общедоступных источников и предоставляемых отдельными компаниями, чтобы увязать регионы производства через торговые компании со странами импорта. Важно отметить, что это делается для целых отраслей, таких как экспорт бразильской сои или индонезийского пальмового масла.

Данные используются для отображения центральных этапов цепочки поставок, связывающих покупателей и инвесторов с конкретными производственными регионами. Сочетание этих карт цепочки поставок высокого разрешения с новыми, пространственно четкими оценками вырубки лесов, вызванной торговлей сырьевыми товарами, и другими показателями устойчивости позволяет выявить связь между товарными рынками в целом и их воздействием на биоразнообразие и выбросы парниковых газов. На сегодняшний день на картах отображается более половины всей мировой торговли товарами, обуславливающими обезлесение.

Таким образом, можно помочь участникам рынка управлять рисками в цепочке поставок, а также усилить подотчетность, освещая действия компаний и правительств.

Например, компания, закупающая сою или продукты на ее основе из Бразилии, может закупать продукцию более чем в 2 000 муниципалитетах и у сотен, если не тысяч поставщиков. Однако данные «Trase» показывают, что большая часть вырубки лесов, связанной с соей, сосредоточена в небольшой части – часто всего 1 или 2% – этих мест. Что касается импорта сои в Китай, более 80% вырубки лесов и связанных с этим выбросов углерода происходит только в одном регионе – Матопибе в северной части Серраду, экосистеме саванн с самым богатым биоразнообразием в мире. И это же верно при вырубке лесов, связанной с цепочками поставок других товаров, включая говядину и пальмовое масло.

Фактически, картирование цепочки поставок по большей части осуществляется с использованием данных, собранных для других целей: налоговых отчетов, таможенных деклараций и т.д. Например, «Трейз» исполь-

зует записи о перемещении скота, первоначально собранные для целей санитарного контроля, чтобы помочь решить проблему выявления косвенных поставщиков скота на бразильские скотобойни, что необходимо в стране, где скот в течение своей жизни часто перемещается между объектами, находящимися на расстоянии сотен километров друг от друга.

Мы перестали ждать более детальные данные, чтобы инициировать перемены, поскольку это может привести к задержкам и откладыванию действий и даже стать оправданием бездействия. Часто компаниям, правительствам и инвесторам просто нужна отправная точка: куда им в первую очередь следует направить свои усилия, чтобы уменьшить свою подверженность обезлесению и утрате биоразнообразия?

Можно предположить, что каким-то образом «большие данные» и новые «технологии данных», включая искусственный интеллект и такие системы, как блокчейн, могут дать ответ на эту проблему. Однако важно сначала проанализировать имеющиеся данные, определить, какие из них заслуживают доверия, и найти им хорошее применение. Только тогда мы сможем определить, где действительно нужна новая информация, а также могут ли новые технологии быть полезными на практике и каким образом.

Объединяя наборы данных, вы можете расширить существующие данные. Например, через «Trase Finance» были увязаны данные по цепочке поставок с данными о капитале, облигациях и займах в размере 1 трлн. долл. США, связанных с компаниями, торгующими соей, говядиной и пальмовым маслом.

Следующим шагом является использование множества новых и существующих данных о связях в цепочке поставок, финансировании, экологическом и социальном воздействии, чтобы придать импульс политике устойчивости, например, через партнерство, в том числе с корпорациями, правительствами и экологическими кампаниями.

«Trase» через коалицию покупателей сои «CGF» оказала помощь свыше 15 крупным розничным торговцам и брендам в выявлении регионов с высоким уровнем риска для биоразнообразия. Данные «Trase» используются правительством Франции в их новой системе мониторинга обезлесения. Данные также используются общественными влиятельными группами для проведения целевых кампаний, например, в последнем журналистском расследовании, установившем связь британского сектора куриных кормов с вырубкой леса в Серраду (Бразилия).

Коалиции компаний и страны начинают все больше признавать необходимость коллективных действий, в том числе в отношении воздействия международной торговли товарами на окружающую среду. Все большее число стран, особенно в Европе, признают, что большая часть их воздействия на окружающую среду имеет место за рубежом. Страны также

признают, что прилагаемые усилия должны быть прозрачными и научно-обоснованными, например, как действия Коалиции природных решений, возглавляемой Китаем и Новой Зеландией при поддержке более чем 70 правительств. Аналогично, инициатива «Научно-обоснованные цели» выдвигает конкретные, строго определенные обязательства для корпоративных действий по достижению лимита потепления, установленного Парижским соглашением, на уровне 1,5°C, при этом соответствующие меры принимают более 1000 крупных компаний. Недавно созданная «Целевая группа по раскрытию финансовой информации, связанной с природопользованием» отражает усиление акцента на финансовых учреждениях и решающей роли, которую они играют.

Такое сотрудничество может вывести анализ цепочки поставок, возможности и давление со стороны общественных групп на новый уровень за счет требования и обеспечения раскрытия информации. Постоянное повышение прозрачности и все большее раскрытие информации компаниями, инвесторами и правительствами имеет решающее значение как для выявления связей их цепочек поставок и пакетов проектов с вырубкой лесов, так и для принятия мер по уменьшению этих воздействий.

Однако одного только раскрытия информации недостаточно, очень важно, чтобы информация, будь то об обязательствах или действиях, была согласована и систематизирована таким образом, чтобы можно было сделать содержательные выводы о работе целых секторов. Сюда относится понимание воздействия торговли сырьевыми товарами на биоразнообразие.

Необходимо выйти за рамки грубых оценок воздействия на национальном уровне и дать количественную оценку воздействиям конкретных рынков, покупателей и товаров на отдельные экосистемы, находящиеся под угрозой. Это требует гибкого подхода, который позволяет использовать наилучшие доступные данные согласованно и продуктивно, комбинируя детальное картографирование, где это возможно, с региональными оценками там, где остаются пробелы. Центр развития торговли и окружающей среды, возглавляемый Всемирным центром мониторинга окружающей среды при ООН, находится в авангарде усилий по решению этой проблемы.

Среди всех подобных усилий, партнерств, коалиций и инициатив у Китая есть сила и влияние, чтобы стимулировать устойчивую торговлю, как у никакой другой страны. Китай является крупнейшим импортером сои, говядины и древесины в мире и вторым по величине импортером пальмового масла. Это товары, которые в большей степени связаны с обезлесением и деградацией лесов, и, следовательно, с потерей биоразнообразия и выбросами парниковых газов.

Китай уже может предпринять конкретные шаги по сокращению своего зарубежного «следа». Первым шагом является точное определение связей между импортом сои, говядины и других товаров и сопутствующими рисками обезлесения и изменения климата. Деятельность «Trase» уже внесла свой вклад в отношении торговли говядиной и соей. Основываясь на этой и другой информации, китайские покупатели и правительство могут более внимательно изучить эти связи и риски, например, с помощью правил раскрытия информации, которые, в свою очередь, могут стимулировать активное взаимодействие с поставщиками и разработку политики по созданию более устойчивой системы торговли.

На кону у Китая не только его международная репутация и способность выполнять взятые на себя обязательства в области устойчивого развития, но и безопасность его цепочек поставок продовольствия. Например, изменение климата, связанное с обезлесением, уже влияет на урожайность сои в Латинской Америке, являющейся основным поставщиком Китая. В 2020 г. в одном из крупнейших регионов производителей сои в Бразилии, Риу-Гранди-ду-Сул, производство сократилось почти на 50% из-за засухи. А климатические модели неизменно предсказывают резкое сокращение осадков на севере и северо-востоке Бразилии – основных рубежах наращивания производства сои, что может подорвать эту отрасль.

В качестве принимающей стороны конференции в рамках Конвенции о биологическом разнообразии в следующем году, в которой примут участие почти все страны, Китай имеет уникальную возможность продемонстрировать лидерство и преимущества использования научных данных и занять прочную позицию абсолютной нетерпимости в отношении вырубке лесов во всех цепочках поставок сырьевых товаров. Этот ответственный шаг необходим для защиты биоразнообразия в мире и выполнения Парижского соглашения.

Мир на пути к повышению температуры на 3°C¹⁸

- Выбросы парниковых газов в прошлом году достигли нового максимума, что приблизило нас к повышению средней температуры на 3°C.
- Ограничения в связи с COVID-19, вероятно, приведут к снижению глобального потепления всего на 0,01° С к 2050 году.
- Тем не менее «зеленые» инвестиции в рамках пакетов государственного стимулирования могут сократить выбросы, прогнозируемые к 2030 году, на 25%.

Выбросы парниковых газов в прошлом году достигли нового максимума – мир стоит на пути к повышению средней температуры на 3°C, говорится в отчете ООН.

Доклад Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) – самый последний, в котором говорится, что мир стремительно движется к экстремальным климатическим изменениям – издан вслед за годом «отрезвляющих» экстремальных погодных явлений, включая быструю потерю льда в Арктике, а также рекордно высокие температуры и лесные пожары в Сибири и на Западе США.

Специалисты европейской климатической службы «Copernicus Climate Change Service» говорят, что в этом году был самый жаркий ноябрь за всю историю наблюдений.

По словам Исполнительного директора ЮНЕП Ингера Андерсена «2020 год будет одним из самых теплых за всю историю, а лесные пожары, штормы и засуха продолжают сеять хаос».

В ежегодном докладе о разрыве в уровне выбросов определяется разрыв между ожидаемыми выбросами и тем уровнем выбросов, который соответствует ограничению роста глобальной температуры в этом столетии, как предусмотрено Парижским соглашением 2015 г.

В соответствии с глобальным климатическим соглашением страны взяли на себя обязательство ограничить в долгосрочной перспективе рост средней температуры ниже 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем и продолжать усилия по ее дальнейшему ограничению – до 1,5°C.

¹⁸ Источник: The world is on track to warm by 3 degrees Celsius
<https://www.weforum.org/agenda/2020/12/global-emissions-record-covid19-green-stimulus/> Опубликовано: 10.12.2020

Вместе с тем, с 2010 г. объем выбросов вырос в среднем на 1,4% в год, причем в прошлом году этот рост был более значительным – на 2,6%, отчасти в связи со значительным увеличением числа лесных пожаров.

Общий объем выбросов в пересчете на углекислый газ (Гт CO₂-экв.) достиг в 2019 г. новой рекордной величины в 59,1 Гт.

В этом году произошло временное сокращение выбросов в связи с замедлением темпов экономического роста в результате пандемии коронавируса.

Как следствие, сокращение количества поездок, а также спад промышленной деятельности и производства электроэнергии, вероятно, приведет к снижению выбросов на 7%. Это означает сокращение глобального потепления всего на 0,01°C к 2050 г.

«Зеленые» инвестиции в рамках государственных пакетов мер стимулирования, направленных на вывод экономики из вызванного пандемией спада, могут сократить прогнозируемый на 2030 год уровень выбросов на 25%.

Такие пакеты могут обеспечить к 2030 г. выбросы на уровне 44 Гт CO₂-экв. – предел, который дает 66%-возможность удержать потепление ниже 2°C, но все же он недостаточен для достижения цели в 1,5°C.

ООН и Великобритания проводят онлайн конференцию по случаю пятой годовщины Парижского соглашения, и на правительства оказывается давление с тем, чтобы они выдвинули более жесткие климатические цели до конца года.

В докладе ЮНЕП говорится, что все большее число стран берут на себя обязательства по достижению нулевых чистых выбросов к середине столетия, но эти обязательства должны сопровождаться надежными краткосрочными стратегиями и действиями.

В нем также говорится, что «уровень стремлений в Парижском соглашении все еще необходимо повысить примерно в три раза для достижения цели в 2°C и, по крайней мере, в пять раз – для достижения цели в 1,5°C».

Сокращение выбросов в соответствии с Парижским соглашением принесло бы пользу «в течение двух десятилетий»¹⁹

Роберт Максвини

Сокращение глобальных выбросов в соответствии с целями Парижского соглашения явно повлияет на глобальную температуру в течение двух десятилетий, говорится в новом исследовании.

Хотя климатические исследования часто сосредотачивают внимание на воздействии глобального сокращения выбросов во второй половине этого столетия и в последующий период, в новом анализе предполагается также наличие «существенных краткосрочных выгод».

Исследователи утверждают, что, например, стремление к удержанию повышения температуры на уровне 1,5°C снизит риск «беспрецедентных темпов потепления» в следующие 20 лет в 13 раз по сравнению со сценарием, когда не принимаются меры по смягчению.

Результаты исследования означают, что «немедленные и решительные действия по борьбе с изменением климата могут принести пользу сейчас, а не только в далеком будущем».

Потепление в ближайшем будущем

В новом исследовании, опубликованном в журнале «Nature Climate Change», изучается воздействие различных уровней смягчения на темпы глобального потепления в течение следующих 20 лет (2021-2040 гг.).

Авторы отмечают, что это «ключевой период» для политиков, принимающих решения по адаптации. Так, в статье говорится: «селекция растений вряд ли будет успевать за воздействием климата на сельское хозяйство в этот период при нынешних темпах потепления». Они добавляют, что 20 лет – это стандартный временной отрезок для планирования вариантов адаптации, таких как защита от наводнений.

¹⁹ Источник: Robert McSweeney. Emissions cuts in line with Paris Agreement would see benefits 'within two decades' <https://www.carbonbrief.org/emissions-cuts-in-line-with-paris-agreement-would-see-benefits-within-two-decades> Опубликовано: 7.12.2020

При этом точно определить преимущества смягчения последствий изменения климата в следующие несколько десятилетий труднее по сравнению со второй половиной века, говорит ведущий автор д-р Кристин Маккенна из Университета Лидса и ее соавторы.

Отчасти это объясняется тем, что «природные циклы в атмосфере и океанах – такие как Эль-Ниньо и Тихоокеанская десятилетняя осцилляция – вызывают повышение или уменьшение темпов глобального потепления, что может временно маскировать или усиливать влияние человека на глобальные температуры», – говорят авторы исследования.

Другая причина заключается в том, что, даже если выбросы парниковых газов сократятся, глобальная температура будет продолжать расти, так как уровень CO_2 в атмосфере все равно будет повышаться. Для стабилизации климата Земли потребуется, чтобы мировые выбросы сократились до нуля.

Эти факторы могут «затруднить установление любой разницы между вариантами развития, несмотря на довольно большие изменения в выбросах парниковых газов», – говорит д-р Крис Джонс, специалист по системным исследованиям Земли и мер смягчения из Центра им. Хэдли при Метеорологическом бюро Соединенного Королевства.

Джонс не принимал участия в упомянутом новом исследовании, но недавно стал соавтором гостевого поста в газете «Carbon Brief», посвященного влиянию ограничений в связи с COVID-19 на уровень CO_2 в атмосфере. Как он отмечает:

«Это приводит к риску, что меры по смягчению рассматриваются как нечто, что не принесет большой пользы в течение многих лет. Или, что еще хуже, что нам не нужно беспокоиться сейчас, и мы можем оставить это для будущих поколений».

Двойной подход

Для решения отмеченных проблем в исследовании используются два подхода.

В первом подходе используются прогнозы моделей из шестого Проекта сопоставления моделей (CMIP6) – совместного проекта ученых со всего мира по моделированию климата. По словам авторов, эти модели «основаны на самом современном понимании климатической системы», но поскольку они предназначены для моделирования долгосрочных климатических изменений, они «необязательно точно имитируют реальную [естественную] изменчивость».

Второй подход комбинирует многочисленные оценки наблюдаемой естественной изменчивости климата с моделированием на основе простой климатической модели под названием «FaIR» (Конечная импульсная характеристика). Преимущество использования «FaIR» заключается в том, что эту модель можно легко прогонять «тысячи раз, что позволяет исследовать более широкий спектр возможных будущих вариантов».

На основе этих двух подходов исследователи провели модельные расчеты для различных сценариев выбросов на следующие два десятилетия. На приведенных ниже графиках показаны результаты: для тренда средней глобальной температуры поверхности, в градусах Цельсия за десятилетие (слева); и среднее потепление за 2021-2040 гг. по отношению к сегодняшнему дню (справа).

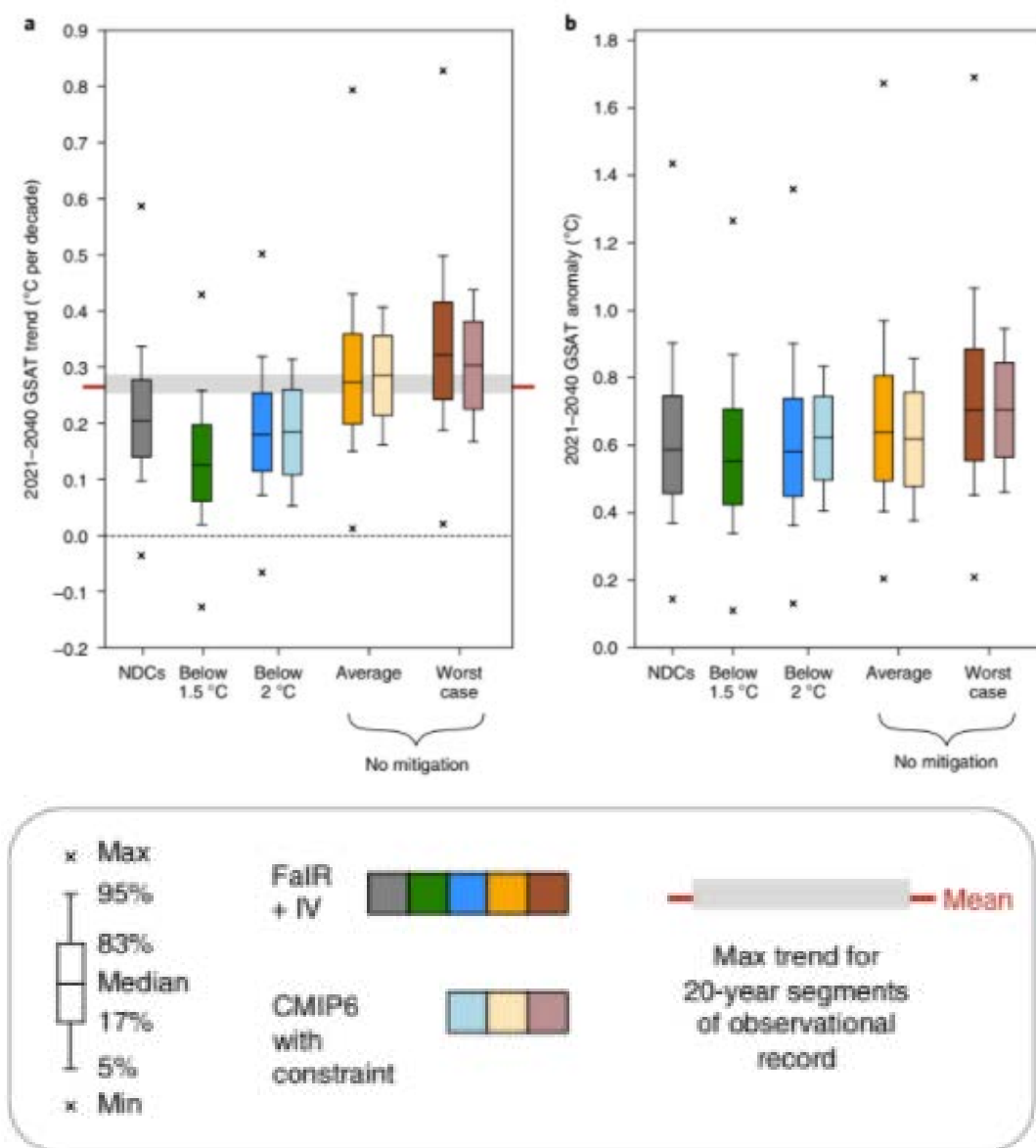
Каждый прямоугольник на графике представляет собой отдельный сценарий. Они включают выбросы, исходя из поддержания глобального потепления на уровне ниже 1,5°C (зеленый цвет), ниже 2°C (синий цвет) и выбросы в соответствии с действующими международными обязательствами, известными как определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) в рамках Парижского соглашения (серый цвет). Кроме того, рассматриваются два сценария «отсутствия мер по смягчению», которые предполагают, что мир не решает проблему изменения климата – «средний» (оранжевый цвет) и «наихудший» варианты (коричневый цвет).

(Примечание: кроме сценария с ОНУВ, каждый из сценариев соответствует Совместному социально-экономическому пути (ССЭП), который используют разработчики климатических моделей для изучения того, как общество, демографическая ситуация и экономика могут измениться в течение следующего столетия. Они включены в подпись к рисунку).

Высота каждого прямоугольника представляет собой диапазон прогнозируемого потепления, горизонтальная линия посередине указывает на среднюю оценку. Там, где есть пара прямоугольников, левый прямоугольник показывает результаты «FaIR», а правый – модели CMIP6.

(Примечание: авторы пояснили, что по CMIP6 нет результатов сценариев с ОНУВ или «ниже 1,5°C», поскольку первый не использовался в качестве варианта выбросов для CMIP6, и на тот момент было недостаточно моделей для последнего сценария).

Результаты обоих подходов демонстрируют «явную выгоду» от решительных мер по смягчению для краткосрочных темпов потепления. Например, прогнозируется, что темпы потепления в модели «FaIR» по сценарию 1,5°C будут составлять «почти одну треть от этого показателя в наихудшем сценарии без смягчения и чуть более половины от значения среднего сценария без смягчения».



Прогнозы средней глобальной приземной температуры на 2021–2040 гг., показанные в виде тренда (в градусах Цельсия за десятилетие) на левом графике и в виде отклонений от текущего базового уровня (1995–2014 гг.) на правом графике. Данные приведены для вариантов, согласующихся с текущими и планируемыми ОНУВ (серый прямоугольник); более амбициозные меры по смягчению изменения климата для удержания роста температуры в пределах 1.5°C (SSP1-1.9, зеленый прямоугольник); решительные меры по смягчению для удержания роста температуры в пределах 2°C (SSP1-2.6, синие прямоугольники); средний базовый сценарий без смягчения (SSP3-7.0, оранжевые прямоугольники); и маловероятный наихудший сценарий без смягчения (SSP5-8.5, коричневые прямоугольники). Более темный оттенок указывает на результаты модели «FaIR» (включая внутреннюю изменчивость), а более светлый оттенок обозначает модели CMIP6 (с историческим ограничением). Прямоугольники обозначают диапазон 17–83% (вероятность 66%), а «хвосты» обозначают диапазон прогнозов 5–95% (вероятность 90%). Максимальные и

минимальные значения показаны крестиками. Красные засечки и серые полосы указывают на максимальное потепление за наблюдаемый период ($0,27^{\circ}\text{C}$ за десятилетие, с диапазоном $0,25-0,29^{\circ}\text{C}$) согласно среднему по четырем множествам данных. Источник: McKenna et al. (2020).

По сценарию 2°C , темпы потепления «почти вдвое меньше, чем в наихудшем сценарии при отсутствии мер по смягчению, и на две трети меньше, чем в среднем сценарии», – говорится в документе. Сценарий с ОНУВ также демонстрирует преимущество мер по смягчению: снижение потепления примерно на четверть по сравнению со средним сценарием при отсутствии мер по смягчению и на треть по сравнению с наихудшим сценарием.

Стоит отметить, что различий между сценариями на правом графике меньше, чем на левом. Это отражает различные способы, с помощью которых на графиках зафиксировано краткосрочное потепление, объясняет Кристин Маккенна.

«Отклонения» на правом графике показывают среднее прогнозируемое потепление в период с 1995-2014 гг. по 2021-2040 гг., в центре которого находятся 2005 и 2030 гг. В то же время, на графике слева показаны тренды потепления на 2021-40 гг.

Поскольку тренды оценивают потепление в более поздний период времени, а разница в выбросах между сценариями со временем становится больше, ожидается большая разница в трендах, чем в отклонениях.

Избежать перехода порога потепления в $1,5^{\circ}\text{C}$

Сценарии решительных мер по смягчению также снижают риск более сильного потепления мира, чем наблюдалось в прошлом, говорят авторы исследования:

«Столь быстрое и значительное сокращение выбросов [в соответствии с $1,5^{\circ}\text{C}$] будет означать, что риск повышения темпов потепления, превышающих все ранее наблюдаемые, в 13 раз ниже, чем в «среднем» будущем, когда мы не сокращаем выбросы и продолжаем в значительной степени полагаться на ископаемое топливо».

Неудивительно, что сценарии с более низкими выбросами дают больше шансов избежать перехода через пороговое значение антропогенного потепления в $1,5^{\circ}\text{C}$ в течение следующих 20 лет.

На основе модели «FaIR» по сценарию 2°C вероятность перехода за $1,5^{\circ}\text{C}$ составляет 42%, в то время как в среднем сценарии без мер по смяг-

чению она почти удваивается и составляет 78%. Согласно исследованию, по сценарию 1,5°C вероятность того, что порог в 1,5°C не будет перейден, составляет 74%.

По оценкам нового исследования, при сценариях 2°C и ОНУВ порог в 1,5°C будет перейден соответственно в 2043 и 2039 гг. Для сценариев без мер по смягчению порог будет перейден в 2035 и 2033 гг. соответственно для среднего и наихудшего вариантов.

В целом, новые результаты означают, что «даже при естественных колебаниях климата жесткие сокращения выбросов дадут нам больше шансов избежать воздействий, которые может оказать более быстрое и сильное потепление в ближайшем будущем», – говорят Маккенна и ее коллеги:

«В общем, немедленные и решительные действия по борьбе с изменением климата могут принести пользу уже сейчас, а не только в далеком будущем».

Результаты «убедительно доказывают, что преимущества можно увидеть гораздо раньше, чем мы могли подумать», – говорит Джонс. Он добавляет:

«Хотя изменения в степени потеплении по сравнению с сегодняшним днем могут быть на одном уровне в течение следующих 20 лет, скорость потепления, скорее всего, будет ниже, если мы примем меры сейчас».

По его словам, это «немного похоже на торможение Титаника»:

«Потребуется много времени, чтобы заметить эффект торможения, но чем раньше мы начнем замедлять «судно», тем больше у нас будет шансов избежать опасности».

Другие исследования

В еще одной работе сделан несколько иной вывод, чем в двух других последних исследованиях по смягчению изменения климата и потеплению в ближайшем будущем.

Например, в исследовании, проведенном доктором Бьёрном Самсетом из Центра международных исследований климата (CICERO) и опубликованном в июле этого года, показано, что сильное сокращение различных парниковых газов и аэрозолей может быть «заметным к середине века, но не раньше».

В работе Самсета основное внимание уделяется сокращению отдельных элементах выбросов – например, только CO₂ или метан – объясняют Маккенна и ее соавторы. В то же время, по их словам, в новом исследовании рассматривает эффект сокращения всех выбросов вкуче:

«Сокращение всех наших выбросов оказывает большее влияние на глобальную температуру, чем сокращение только одного компонента, что объясняет, почему мы ощути́м заметные преимущества раньше».

В другой работе – д-ра Йохема Мароцке из Института метеорологии Общества Макса Планка – опубликованной в «WIREs Climate Change» в 2018 г., показано, что «даже если выбросы CO₂ сократятся после 2020 г., существует один шанс из трех, что глобальное потепление наберет обороты до 2035 г., а не замедлится». Таким образом, нас предупреждают, что «крайне важно иметь реалистичные ожидания в отношении эффективности климатической политики в ближайшем будущем».

Есть и другие различия между этими двумя исследованиями и подходом, использованным Маккенной. Например, в исследовании Маккенны рассматривается сценарий «ниже 1,5°C», в то время как самый сильный вариант смягчения в двух других исследованиях эквивалентен сценарию ниже 2°C. Кроме того, как объясняет Маккенна и коллеги, они используют наблюдения для оценки воздействия естественной изменчивости на краткосрочное потепление, в то время как другие исследования «оценивают это с помощью климатической модели».

Поскольку изменчивость глобальной температуры в климатических моделях, как правило, выше, чем в реальных условиях, [этот] метод может завышать влияние естественной изменчивости, маскируя сигнал от сокращения выбросов».

Подход, принятый в исследовании Маккена, «по-видимому, является более подходящим к оценке краткосрочных эффектов мер по смягчению», говорит д-р Карл-Фридрих Шлесснер, руководитель отдела климатологии и воздействий изменения климата из центра «Climate Analytics», не принимавший участия в исследованиях.

Он говорит в интервью, что «не столь небольшой» эффект от решительных мер по смягчению в ближайшие десятилетия также «гораздо ближе к тому, что мы должны довести до сведения политиков и широкой общественности».

Самсет говорит, что результаты его работы «полностью согласуются» с результатами нового «очень элегантного» исследования Маккенны и ее коллег. Ключевое отличие заключается в 20-летней шкале времени, которую они используют.

«Справедливо отметить, что в контексте климата это короткий интервал, причем самый короткий, который мы можем серьезно рассматривать, если хотим определить среднее естественной изменчивости. Однако в большинстве современных демократических стран это также более двух избирательных сроков. Мароцке (2019) и Самсет и соавторы (2020) пытаются показать ситуацию, когда выбросы резко снизятся в ближайшее десятилетие, но измеренные температуры и темпы потепления останутся высокими».

Но ключевой посыл нового исследования, по словам Самсета, заключается в том, что «да, быстрое сокращение выбросов очень сильно помогает нам с точки зрения предотвращения климатических рисков». В заключение он говорит:

«Это серьезный и очень важный вывод, на который стоит обратить внимание. Однако соответствующие источники все еще предупреждают, что на этом пути будут вестись дебаты в краткосрочной перспективе».

Исследуя «парадокс влажности» изменения климата²⁰

Кейт Уиллетт

- Существует два типа влажности: относительная или насыщение и удельная или количество водяного пара в воздухе.
- Ученые обнаружили, что удельная влажность повысилась, в то время как относительная влажность во многих регионах понизилась.
- Изменения влажности оказывают существенное влияние как на глобальном, так и на местном уровне, в том числе на интенсивность и частоту возникновения лесных пожаров.

Недостаток водяного пара в воздухе может повлиять на интенсивность и частоту возникновения лесных пожаров. Его избыток в сочетании с высокими температурами может вызвать тепловой стресс у людей и животных.

²⁰ Источник: Kate Willett. Investigating climate change's 'humidity paradox' <https://www.weforum.org/agenda/2020/12/climate-change-humidity-paradox/> Опубликовано: 7.12.2020

Поэтому крайне важно, чтобы ученые понимали, как влажность меняется – сколько водяного пара в воздухе – и как она может меняться по мере повышения глобальной температуры.

На основе новых данных и сопутствующей работы исследуется, как различные аспекты влажности меняются над океанами мира.

Что такое влажность?

Простыми словами, влажность – это мера того, сколько воды находится во взвешенном состоянии в воздухе. Однако ее можно классифицировать несколькими способами, при этом климатологи и метеорологи, как правило, используют два основных определения.

Первое – это удельная влажность. Также известная как «влагосодержание», это мера количества водяного пара по отношению к общей массе водяного пара и воздуха вместе взятых. Она измеряется в граммах водяного пара на килограмм влажного воздуха.

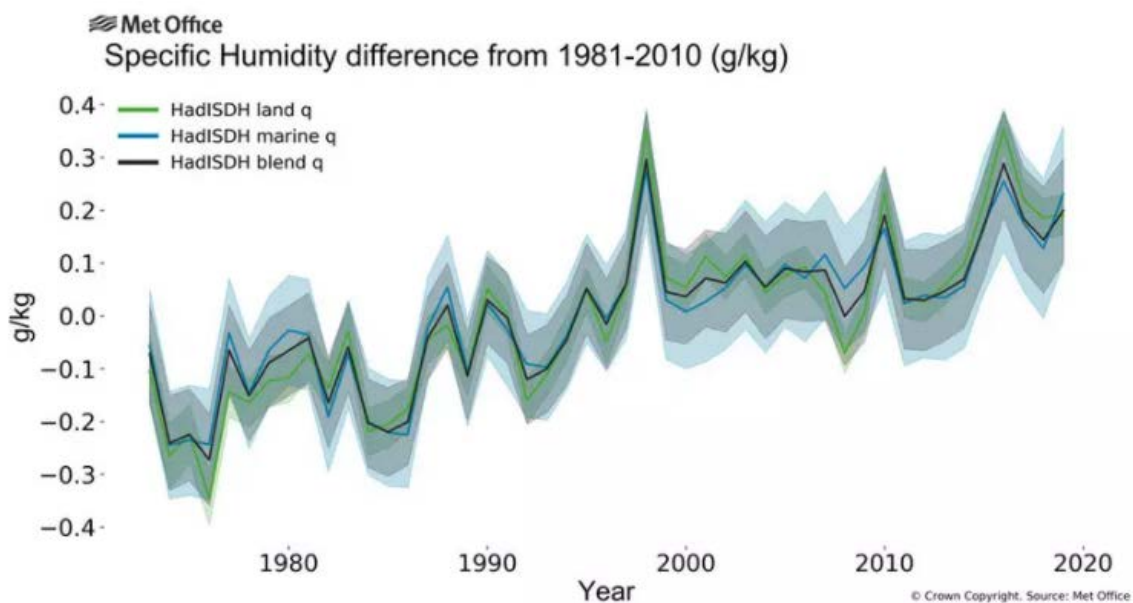
Второе – относительная влажность. Это мера – выраженная в процентах – того, насколько «насыщен» воздух. Другими словами, сколько водяного пара содержит воздух по сравнению с максимумом, который он может содержать.

Наблюдения за влажностью по всему миру показывают, что удельная влажность (или количество водяного пара) увеличилась. При этом относительная влажность (или насыщение) снизилась во многих регионах.

Парадокс влажности

Основные причины этого очевидного парадокса двойственны: Земля нагревается, и более теплый воздух может удерживать больше водяного пара.

Атмосфера, суша и океаны нагреваются. В первую очередь, это означает, что с поверхности Земли испаряется больше воды. Во-вторых, больше воды может удерживаться и удерживается в воздухе в виде газа. Как показано на диаграмме ниже, повышение удельной влажности происходит как над сушей (зеленая линия), так и над океанами (синяя линия).



Глобальные временные ряды среднегодовой удельной влажности воздуха на суше (зеленая линия), в океане (синяя линия) и глобальные средние показатели (темно-синяя линия) за 1981-2010 гг.

Источник: Климатическая информационная панель Метеорологического бюро

Согласно уравнению Клайперона-Клозиуса, воздух в целом может удерживать примерно на 7% больше влаги при каждом повышении температуры на 1°C. Таким образом, для того, чтобы относительная влажность оставалась неизменной при повышении температуры на 1°C, содержание влаги в воздухе также должно увеличиваться на 7%.

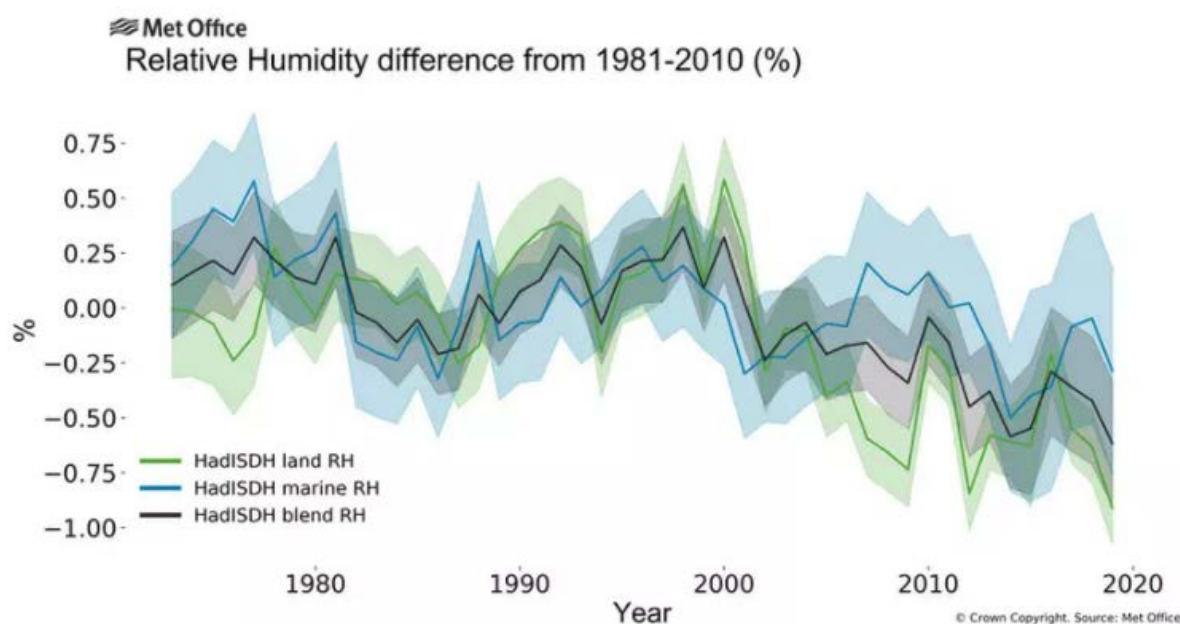
Теоретически, если нет ограничивающих факторов, то мы ожидаем увидеть именно такой рост. Однако в реальном мире есть ограничивающие факторы – поэтому относительная влажность снижается.

За последние несколько десятилетий поверхность суши Земли нагревается быстрее, чем океаны. Но, несмотря на то, что океаны содержат неисчерпаемый запас воды, который может испаряться, то же самое нельзя сказать о суше.

Фактически, мы знаем, что большая часть водяного пара над сушей на самом деле возникает в результате испарения над океаном. Этот влажный воздух перемещается по земному шару благодаря атмосферной циркуляции, и часть этого воздуха затем распространяется над сушей.

Более медленное потепление океанов означает, что влаги, испаряющейся, а затем удерживаемой в воздухе над океанами, недостаточно, чтобы «поспевать» за повышением температуры на суше. Это означает, что воз-

дух не такой насыщенный, каким он был, и, как показано на диаграмме ниже, относительная влажность снижается.



Глобальные временные ряды среднегодовой относительной влажности воздуха на суше (зеленая линия), в океане (синяя линия) и глобальные средние показатели (темно-синяя линия) за 1981-2010 гг.

Источник: Климатическая информационная панель Метеорологического бюро

Относительная влажность снижается не везде

Хотя средняя относительная влажность снизилась во всем мире, в некоторых регионах, таких как Индия и некоторые высокоширотные регионы, она, по-видимому, повышается.

Следует также отметить, что могут быть и другие причины региональных изменений относительной влажности воздуха.

Во-первых, тепло перемещается вокруг земного шара за счет атмосферных ветров и океанских течений, причем изменения в их характере и интенсивности, в свою очередь, влияют на уровни атмосферной влажности. Во-вторых, известно, что повышение содержания углекислого газа (CO_2) в атмосфере, а также изменения температуры и влажности влияют на количество выделяемой растениями влаги.

В-третьих, со временем произошли серьезные изменения в землепользовании в результате вырубки лесов, урбанизации и перехода к интенсивному орошаемому земледелию, которые влияют на локальные уровни влажности. Например, исследование показывает, что вода, используемая

при поливе, может способствовать тепловому стрессу в Индии, несмотря на то, что локально она снижает температуру.

Как насчет влажности над океанами?

Наблюдения за океанами мира показывают, что, как и ожидалось, удельная влажность воздуха повысилась над поверхностью океанов.

Весьма примечательно, что по новым данным относительная влажность фактически снизилась над многими частями океанов. Этого достаточно, чтобы снизить среднюю относительную влажность мирового океана.

Это снижение трудно объяснить, исходя из текущих физических знаний о влажности и испарении. Например, климатические модели прогнозируют, что относительная влажность над океанами должна оставаться примерно постоянной или немного увеличиваться.

Однако также имеются проблемы с качеством данных при наблюдениях за относительной влажностью над океанами, поэтому неопределенность в отношении этой тенденции к снижению велика. Так отражают ли данные то, что происходит на самом деле?

В некоторых регионах это снижение совпадает с уменьшением относительной влажности над поверхностью суши. Данные повторного анализа – который делает оценку на основе прямых измерений в сочетании с моделью прогноза погоды – также показывают снижение в среднем, хотя из года в год картина немного отличается. В общем, необходимы дальнейшие исследования.

Глубоко идущие последствия

Изменения влажности оказывают существенное воздействие, как на глобальном, так и на местном уровне.

Увеличение количества водяного пара на поверхности означает, что большее количество водяного пара в конечном итоге будет проникать в атмосферу, где он будет приобретать все большее значение в качестве парникового газа.

Повышенный уровень влажности в воздухе также означает больше осадков, особенно сильных дождей. Экстремальные явления, такие как ураганы, уже могут быть разрушительными для общества и окружающей среды, поэтому увеличение количества осадков делает их еще более опас-

ными. Кроме того, повышение влажности может также повысить риск теплового стресса в очень теплые дни.

Последствия снижения относительной влажности менее очевидны. Уменьшение насыщения повлияет на то, что называется дефицитом давления пара. По сути, это мера того, сколько дополнительного водяного пара может удержать атмосфера при такой температуре. Когда дефицит давления пара высок, растениям необходимо будет закрывать устьица, чтобы избежать слишком большой потери влаги. В этих засушливых условиях лесные пожары возникают и распространяются легче.

Понижение относительной влажности над сушей действительно интересно. Мы не видим такого же понижения в исторических реконструкциях по климатическим моделям, хотя видно повышение температуры и удельной влажности. Это означает, что будущие воздействия, связанные с насыщением и уровнями водяного пара, немного более неопределенны, особенно в тех регионах, где наблюдаются сильные изменения относительной влажности.

Глобальное множество данных

Уже много лет влажность измеряется с помощью психрометров, хотя в последнее время используются электронные датчики. Как и во всех метеорологических наблюдениях, существуют различные источники неточностей и отклонений, которые необходимо учитывать, чтобы можно было быть уверенными, что мы следим за климатическими сигналами, а не наблюдаем системные характеристики.

В течение последних нескольких лет в Центре Хэдли при Метеорологическом бюро подготавливалось множество данных «HadISDH» по приземной влажности над сушей и океаном. Работа проводилась в сотрудничестве с Национальной физической лабораторией, Университетом Мейнута, Национальными центрами экологической информации Национального управления по исследованию океанов и атмосферы, Отделом климатических исследований Университета Восточной Англии и Национальным центром океанографии.

Данное множество данных предназначено для изучения крупномасштабных трендов и изменчивости, оценки достоверности климатических моделей и понимания климатических изменений.

В нем представлены среднемесячные показатели за период с января 1973 г. по декабрь 2019 г. Данное множество данных, которое будет обновляться каждый январь, дает семь переменных, включая удельную влажность, относительную влажность и одновременно замеренную темпе-

ратуру воздуха. Для более детального ознакомления данные можно загрузить с веб-сайта Метеорологического бюро, в настоящее время они размещены на климатической информационной панели Метеорологического бюро.

Для этого множества данных используются наблюдения за температурой и влажностью с судов в океанах и метеорологических станций на суше. Охват нашей планеты в плане наблюдений достаточен, начиная с 1970-х годов, хотя Южное полушарие плохо охвачено, особенно над океанами.

Однако вызывает беспокойство тот факт, что количество добровольных наблюдательных судов, необходимых для прямых измерений, значительно сократилось с пикового значения, составлявшего около 7,7 тыс. в 1980-х годах, до всего лишь 4 тыс. в настоящее время.

Поскольку приземную влажность нелегко измерить с помощью спутников или дрейфующих буев, существует реальный риск для непрерывного мониторинга этой очень важной переменной.

Всемирный банк увеличивает целевой показатель по финансированию действий в области климата до 35% на пять лет²¹

По заявлению банка, половина увеличенного финансирования будет направлена на поддержку проектов по адаптации и повышению устойчивости к изменению климата.

Всемирный банк объявил, что устанавливает новый пятилетний целевой показатель по увеличению финансирования на 35% в среднем, по сравнению с целевым показателем в 28% за предыдущий пятилетний период, закончившийся в 2020 г.

Многосторонний кредитор в области развития также заявил, что половина финансирования, связанного с климатом, будет осуществляться его основными подразделениями – Международным банком реконструкции и развития и Международной ассоциацией развития – и будет направлена на поддержку проектов по адаптации и повышению устойчивости к изменению климата.

²¹ Источник: World Bank boosts target for climate-friendly financing to 35% over five years <https://news.trust.org/item/20201209210752-4wuty/> Опубликовано: 10.12.2020

«Изменение климата создает серьезные проблемы для наших усилий в области развития», – говорит президент Всемирного банка Дэвид Малпасс, бывший сотрудник казначейства администрации Трампа.

«Более бедные страны больше всего страдают от проявлений изменения климата, включая наводнения, засуху и дефицит продовольствия. В дополнение к увеличению финансирования деятельности, связанной с изменением климата, мы работаем в странах над проектами, способствующими сокращению выбросов парниковых газов и успешному переходу к более низкоуглеродному развитию».

В период с 2016 по 2020 гг., как отмечает Группа Всемирного банка, ее учреждения, включая Международную финансовую корпорацию и Многостороннее агентство по инвестиционным гарантиям, предоставили развивающимся странам более 83 млрд. долларов в виде финансирования действий в области климата.

Изменение климата усугубляет потери биоразнообразия²²

Значительное число имеющихся и предлагаемых международными организациями целей в области биоразнообразия на период после 2020 г. могут быть сорваны из-за изменения климата, даже если будут устранены другие барьеры, такие как эксплуатация среды обитания, утверждают авторы исследования, проведенного под руководством Альмут Арнет из Технологического института Карлсруэ (KIT). Согласно их анализу, опубликованному в «PNAS», глобальное потепление ускоряет потерю биоразнообразия. В тоже время, меры по защите биоразнообразия могут также смягчить воздействия изменения климата. Авторы предполагают, что гибкие подходы к охране природы позволят оперативно реагировать на воздействие изменения климата на местообитания и виды.

Около миллиона видов растений и животных находятся под угрозой исчезновения по всему миру. При этом, по меньшей мере, 13 из 17 Целей устойчивого развития ООН зависят от биоразнообразия, включая видовое разнообразие, генетическое разнообразие внутри видов и разнообразие экосистем. Биоразнообразие регулирует такие фундаментальные процессы, как формирование почвы и круговорот воды, микропримесей газа и пита-

²² Источник: Climate Change Exacerbates Biodiversity Loss
https://www.kit.edu/kit/english/pi_2020_109_climate-change-exacerbates-biodiversity-loss.php
Опубликовано: 8.12.2020

тельных веществ, и, таким образом, вносит значительный вклад в регулирование климата. Продолжающаяся утрата биоразнообразия сталкивает человечество с экологическими, социальными и экономическими проблемами. «Помимо чрезмерной эксплуатации природных ресурсов на суше и в воде и загрязнения окружающей среды, к потере биологического разнообразия также приводит изменение климата. Это воздействие будет усиливаться в будущем», – говорит Альмут Арнет, профессор Отдела исследований атмосферы при Институте метеорологии и климатических исследований (IMK-IFU). Она руководила международным исследованием, результаты которого опубликованы в Научных трудах Национальной академии наук США (PNAS) под названием «Цели в области биоразнообразия на период после 2020 г. должны учитывать изменение климата».

Цели по сохранению биоразнообразия не достигаются

В своем исследовании ученые из Германии, Франции, Италии, Испании, России, ЮАР, Мексики и Японии проанализировали так называемые Целевые задачи по защите биоразнообразия по всему миру, которые были приняты на 10-й Конференции сторон Конвенции ООН по биоразнообразию в Нагое (префектура Айти) в 2010 г., и выполнение которых намечено на 2020 г. Большинство из этих целей не будет достигнуто. Кроме того, исследователи проанализировали набор уточненных целей по защите биоразнообразия, согласованных в настоящее время сторонами, на период после 2020 года, которые должны быть достигнуты к 2030 или 2050 гг. Они установили, что многие имеющиеся или предлагаемые цели находятся под угрозой невыполнения из-за глобального потепления, даже если среднее глобальное повышение температуры останется на нижней предельной границе прогнозов. «Это, безусловно, большая проблема, но в то же время и возможность лучше увязать на политическом уровне изменение климата и потерю биоразнообразия, а также лучше скоординировать задачи в области биоразнообразия с Парижским соглашением по изменению климата и Целями устойчивого развития», – объясняет Арнет. Поэтому, как она считает, предложенные цели в области биоразнообразия должны явно учитывать изменение климата.

Виды покидают природные заповедники

Арнет приводит пример: цель по сохранению биоразнообразия для заповедников должна учитывать тот факт, что состав и рост растительности будут меняться с изменением климата и что определенные виды расте-

ний и животных либо мигрируют, либо будут находиться под угрозой, если климатические условия изменятся. Например, изменение климата приводит к отступлению горных ледников. При этом, в полузасушливых регионах экосистемы расположенных в низине долин зависят от талых вод ледников. Если сток талых вод сократится из-за отступления ледников, одних только осадков может оказаться недостаточно для обеспечения растений водой на территории водосбора. Это также повлияет на травоядных животных.

В исследовании подчеркивается необходимость быстрого и существенного сокращения антропогенных выбросов парниковых газов и остановки изменения климата. Одновременно оно показывает, что меры по защите биоразнообразия будут способствовать защите климата. «Улучшение увязки политических соглашений с научными результатами может ускорить столь необходимую декарбонизацию экономики и обеспечить замедление изменения климата за счет мер по защите биоразнообразия», – резюмирует Арнет.

Декарбонизация экономик и адаптация – путь к спасению человечества²³

Международное сообщество должно добиться полной декарбонизации мировой экономики к 2050 году, ввести налог на выбросы углерода и укрепить меры по адаптации к последствиям изменения климата. Иначе катастрофы не избежать. Об этом говорится в статье Генерального секретаря ООН Антониу Гутерриша, опубликованной в «Хиндустан Таймс» (The Hindustan Times) накануне пятой годовщины принятия исторического Парижского соглашения.

«Последнее десятилетие было самым теплым в истории человечества. В октябре площадь арктического льда сократилась до рекордно низкого значения. Катастрофические пожары, наводнения, засухи и ураганы стали нормой. Биологическое разнообразие сокращается, пустыни расширяются, океаны нагреваются и задыхаются от пластмассовых отходов», – сказал Генеральный секретарь ООН.

²³ Источник: <https://news.un.org/ru/story/2020/12/1392282> Опубликовано: 11.12.2020

Изменение климата может привести к необратимым последствиям для природы

Отметив, что Парижское соглашение об изменении климата породило движение за углеродную нейтральность, глава ООН подчеркнул, что к следующему месяцу обязательства по обеспечению нулевого баланса выбросов к 2050 году возьмут на себя страны, на долю которых приходится более 70 процентов мировой экономики.

Однако пока эмиссии углекислого газа по-прежнему находятся на рекордно высоком уровне и этот уровень стремительно повышается. Следует иметь в виду, что понятия «углеродная нейтральность» и «нулевые выбросы» означают, что объем производимых эмиссий не превышает объема углерода, который поглощают леса и океаны.

Ученые полагают, что для борьбы со стремительным потеплением на планете правительства всех стран должны сокращать добычу угля, нефти и газа в среднем на шесть процентов в год. Но, к сожалению, как отметил Гутерриш, многие страны планируют наращивать производство ископаемого топлива в среднем примерно на два процента ежегодно. Отчасти это продиктовано мерами, направленными на восстановление экономики после пандемии COVID-19.

Генеральный секретарь призывает отказаться от таких планов и после пандемии общими усилиями противостоять изменению климата с помощью новых подходов к развитию. Он предлагает действовать на трех направлениях:

- к 2050 году сформировать подлинно глобальную коалицию за углеродную нейтральность;
- привести международную финансовую систему в соответствие с Парижским соглашением;
- найти инновационные решения по адаптации к последствиям изменения климата

Полная декарбонизация к 2050 году

Говоря о коалиции за углеродную нейтральность, глава ООН отметил, что Европейский союз, Великобритания, Япония и Республика Корея, а также еще более 110 стран обязались достичь углеродной нейтральности уже к 2050 году. Китай заявил, что сделает это до 2060 года.

«Каждая страна, город, финансовая организация и компания должны принять планы по выходу на нулевой баланс выбросов. Следует действо-

вать уже сейчас, чтобы выйти на правильный путь, ведущий к достижению этой цели, что означает сокращение глобальных выбросов на 45 процентов к 2030 году по сравнению с показателями 2010 года», – подчеркнул Антониу Гутерриш.

Глава ООН напомнил о том, что в ноябре следующего года в Глазго состоится Конференция ООН по климату, на которой правительства должны представить свои новые пятилетние планы по сокращению эмиссий. Он выразил надежду, что новые обязательства продемонстрируют «подлинное стремление к углеродной нейтральности». Глава ООН добавил, что сегодня эксплуатация большинства угольных электростанций обходится дороже, чем строительство с нуля новых электростанций, использующих возобновляемые источники энергии. По оценкам Международной организации труда, переход на экологически чистую энергетику позволит создать к 2030 году 18 млн рабочих мест.

Налоги на выбросы углеродов

Говоря о необходимости привести международную финансовую систему в соответствие с Парижским соглашением и Целями в области устойчивого развития, глава ООН предложил активнее вводить налоги на выбросы углерода, а также отказаться от добычи угля и отменить субсидии на добычу ископаемого топлива.

«Пришло время установить цену на выбросы углерода; положить конец субсидированию и финансированию энергетики, основанной на ископаемых видах топлива; прекратить строительство новых угольных электростанций; облагать налогом не доходы, а углеродные выбросы и переложить налоговое бремя с налогоплательщиков на загрязнителей окружающей среды», – говорится в статье Генерального секретаря. В ней глава ООН предлагает банкирам выдавать льготные кредиты на продвижение бизнеса, ориентированного на декарбонизацию.

Адаптация

Говоря о необходимости научиться жить с уже наступившими нас последствиями изменения климата, Антониу Гутерриш с сожалением отметил, что сегодня на адаптацию выделяется лишь 20 процентов от общего объема финансирования на борьбу с глобальным потеплением. А между тем, как сказал Генсек, инвестиции в предотвращение стихийных ката-

строф и бедствий, связанных с изменением климата, позволят не только спасти жизни людей, но и принесут экономические дивиденды.

«Каждый доллар, вложенный в меры по адаптации, может принести почти 4 доллара в виде дивидендов», – подчеркнул глава ООН. Он добавил, что без мер по адаптации многие малые островные развивающиеся государства просто исчезнут с лица земли.

Генеральный секретарь ООН сказал, что в следующем году у мирового сообщества будет возможность «принять меры по снижению негативных последствий планетарного масштаба в рамках основных конференций ООН, касающихся вопросов биоразнообразия, океанов, транспорта, энергетики, городов и продовольственных систем.

«Пандемия COVID-19 и изменение климата подвели нас к новой реальности. Мы не можем вернуться к тому, как мы жили раньше...», – сказал глава ООН. Он призвал покончить с неравенством и встать на более безопасный и более устойчивый путь.

Генеральный секретарь ООН уверен, что наши сегодняшние решения определяют курс на многие десятилетия вперед. В этом контексте он предложил рассматривать восстановление после пандемии и действия в интересах климата как две стороны одной медали.

Чем закончился виртуальный саммит по климату и что дальше?²⁴

Более 70 глав государств, а также региональные руководители, мэры городов, главы крупнейших компаний представили меры, которые они намерены принять, чтобы сократить эмиссии парниковых газов и не допустить неконтрольного нагревания планеты. В числе государств, представивших свои амбициозные планы на вчерашней виртуальной конференции по климату, – многие из тех, кто производит больше всего CO₂.

Великобритания пообещала сократить объем эмиссий парниковых газов в ближайшие пять лет на 68 %, а Евросоюз – на 55 %. Отправной точкой считается уровень эмиссий 1990 года.

По меньшей мере 24 государства взяли на себя повышенные обязательства по достижению углеродной нейтральности к середине нынешнего века, а некоторые пошли еще дальше: Финляндия обязалась достичь нуле-

²⁴ Источник: <https://news.un.org/ru/story/2020/12/1392382> Опубликовано: 13.12.2020

вого уровня эмиссий к 2030 году, Австрия – к 2040-му, а Швеция – к 2045-му.

Пакистан заявил, что отказывается от строительства новых угольных электростанций, Индия скоро вдвое перевыполнит собственный план увеличения возобновляемых источников энергии, а Китай обязался уже к 2030-му году на 25% увеличить долю неископаемого топлива в первичном потреблении энергии.

Что дальше?

Нынешний саммит стал отправной точкой подготовки к Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата – КС-26. Она должна была состояться в декабре нынешнего года в Глазго, но из-за пандемии COVID-19 встречу пришлось перенести на следующий год. Чем она важна?

По условиям Парижского соглашения по климату, его участники должны каждые пять лет пересматривать свои добровольные национальные планы по борьбе с изменением климата в сторону «повышения своих обязательств» и официально представлять их на ежегодной конференции, в которой участвуют не только правительства стран, присоединившихся к Конвенции, но и эксперты, представители деловых кругов и гражданского общества, ученые и активисты.

Так что нынешний виртуальный саммит, организованный ООН, Великобританией и Францией, стал своего рода мостиком к КС-26. Он также дал государствам дополнительный стимул для того, чтобы принять более решительные меры с целью достижения углеродной нейтральности к середине века. А это необходимо для того, чтобы удержать повышение глобальной температуры в пределах 1,5С – это одна из целей Парижского соглашения по климату. Как предупреждают ученые, если этого не произойдет, человечество ждет катастрофические последствия.

Пандемия коронавируса нанесла огромный ущерб мировой экономике, но с появлением вакцин от COVID-19 появилась надежда на то, что она скоро начнет восстанавливаться. И, по словам Генерального секретаря ООН Антониу Гутерриша, нельзя допустить, чтобы все вернулось на круги своя – человечество должно использовать эту возможность для того, чтобы встать на путь «зеленой» низкоуглеродной экономики.

Пока этого не происходит, отметил глава ООН, обращаясь к участникам виртуального климатического саммита: «В странах «большой двадцатки» в рамках пакетов, стимулирующих развитие экономики, сектора,

связанные с добычей и потреблением ископаемого топлива, получают на 50 % больше средств, чем низкоуглеродные отрасли. Это недопустимо».

По его словам, триллионы долларов, которые будут потрачены на восстановление после пандемии, мы фактически берем займы у будущих поколений. «Нельзя допустить, чтобы эти ресурсы были потрачены на то, чтобы оставить в наследство будущим поколениям огромный долг и разрушенную планету», – заявил Генеральный секретарь. Он призвал лидеров всех стран объявить чрезвычайную климатическую ситуацию и объединиться в глобальную коалицию, цель которой – достичь к середине века углеродной нейтральности.

COP26: к зеленой и здоровой жизни человечества

Огульгозель Реджепова

Пандемия COVID-19, разрушительным образом отразившаяся на жизни людей, источниках средств к существованию и экономике, спутала все планы человечества в 2020 году, в том числе касающиеся проведения глобально значимых форумов. Однако она не замедлила темпы изменения климата, которое несет с собой постоянно растущую угрозу для здоровья людей, их занятости и безопасности.

Согласно научным данным, которые приводятся в документах ООН, температурные показатели бьют все рекорды, растет концентрация парниковых газов, повышается уровень моря, а стихийные бедствия приобретают все более разрушительную силу. По мере того, как мир борется с пандемией и строит планы на постковидный период, ООН объединяет все государства и народы в их усилиях по урегулированию сложившейся в мире чрезвычайной климатической ситуации, чтобы никто не был забыт.

Важной вехой в этих усилиях призвана стать Конференция ООН по изменению климата COP26, которая состоится 1-12 ноября 2021 в Глазго, Великобритания, в партнерстве с Италией. Первоначально она планировалась на ноябрь 2020 года, но из-за пандемии решением бюро COP РКИК ООН (Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата) была отложена на год.

РКИК ООН, насчитывающая 197 участников, имеет практически универсальное членство и является исходным договором Парижского соглашения об изменении климата 2015 года. Основная цель Парижского со-

глашения состоит в том, чтобы удерживать повышение средней глобальной температуры в этом столетии значительно ниже 2 градусов по Цельсию и стимулировать усилия по ограничению повышения температуры до 1,5 градусов по Цельсию выше доиндустриальных уровней.

РКИК также является исходным договором Киотского протокола 1997 года. Конечной целью всех соглашений в рамках РКИК ООН является стабилизация концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, который предотвратит опасное вмешательство человека в климатическую систему, в сроки, позволяющие экосистемам адаптироваться естественным образом и обеспечивать устойчивое развитие.

В 2020 году Великобритания и Италия, которые должны были принять климатическую конференцию ООН, сильно пострадали от пандемии, и место проведения конференции — SEC Центр в Глазго был преобразован в мае 2020 года во временную больницу для пациентов с COVID-19.

Секретарь РКИК ООН Патрисия Эспиноза написала в Твиттере, что «в свете продолжающихся глобальных последствий COVID-19 проведение амбициозной, всеобъемлющей COP26 в ноябре 2020 года невозможно». Она также указала, что когда экономика перезагрузится, это даст возможность «сформировать экономику 21 века таким образом, чтобы она была чистой, зеленой, здоровой, справедливой, безопасной и более устойчивой».

Изменение графика проведения глобальной климатической конференции позволит всем сторонам сосредоточиться на вопросах ее повестки и даст больше времени для проведения необходимых подготовительных мероприятий, учесть политические события года – такие, как итоги выборов в США.

Как известно, президент Дональд Трамп вывел Соединенные Штаты из Парижского соглашения, в то время как победивший на выборах Джо Байден со сторонниками обещают присоединиться к Парижскому соглашению и усилить амбиции по сокращению выбросов.

В период до ноября 2021 года председательствующая в Конференции Великобритания продолжит работу со всеми заинтересованными сторонами для усиления действий по борьбе с изменением климата, повышения устойчивости и снижения выбросов. Новая дата также позволит Великобритании и Италии использовать свое председательство в G7 и G20 соответственно для реализации климатических амбиций.

Как сказал президент COP26 и государственный секретарь Департамента бизнеса, энергетики и промышленной стратегии Алок Шарма, «хотя мы справедливо сосредоточены на борьбе с непосредственным кризисом, связанным с коронавирусом, мы не должны упускать из виду огромные проблемы, связанные с изменением климата. Теперь, когда согласованы

новые сроки проведения COP26, мы работаем с нашими международными партнерами над амбициозной дорожной картой глобальных действий по борьбе с изменением климата на период до ноября 2021 года. Шаги, которые мы предпринимаем для восстановления нашей экономики, окажут глубокое влияние на будущую устойчивость и устойчивость наших обществ, благополучие и COP26 могут стать моментом, когда мир объединится ради чистого устойчивого восстановления».

После объявления переноса даты COP26 в мае 2020 года, ООН опубликовала пресс-релиз по климату, в котором отмечалось, что, несмотря на кризис COVID-19, важная работа по борьбе с изменением климата под эгидой Рамочной конвенции ООН об изменении климата продолжалась. На технических встречах и политических дискуссиях проходил обмен мнениями и информацией, чтобы сохранить динамику процесса и продемонстрировать, как продвигается деятельность по борьбе с изменением климата в тех особых обстоятельствах, с которыми в настоящее время сталкивается мир.

Дальнейшие шаги будут включать также подготовку и представление вкладов, определяемых на национальном уровне.

Туркменистан, осуществляя свои национальные программы развития, полностью соотносит их с Повесткой дня ООН до 2030 года и стратегиями по изменению климата. Принята Национальная стратегия по изменению климата, которая является основой формирования и реализации государственной политики Туркменистана в области климатических изменений и их последствий. На международной арене эта Стратегия отражает позицию страны на переговорах и служит базовым документом для подготовки отчетности по выполнению своих обязательств в рамках глобальных климатических договоров.

В феврале 2020 года Туркменистан принял участие в конференции высокого уровня «Зеленая Центральная Азия» и 9-м заседании рабочей группы Европейского союза и стран Центральной Азии по окружающей среде и изменению климата. На этих встречах туркменской стороной были выдвинуты предложения о разработке региональной стратегии по адаптации к изменению климата с учетом особенностей экосистем Центральной Азии и снижения климатических рисков, проектов по интегрированному управлению водными ресурсами и по реализации Субрегионального плана действий по борьбе с опустыниванием.

Как отмечается в приоритетных позициях Туркменистана на 75-й сессии Генеральной ассамблеи ООН, в реализации Целей устойчивого развития Туркменистан уделяет особое внимание продолжению многостороннего диалога по проблемам изменения климата, охраны окружающей сре-

ды, рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности.

Считая, что пандемия коронавируса несет особую опасность для регионов, подверженных серьезным экологическим рискам, Туркменистан призывает мировое сообщество обратить самое пристальное внимание на экологическую катастрофу Аральского моря. В ходе 75-й сессии Генассамблеи Туркменистан продолжит реализацию инициативы, выдвинутой президентом Гурбангулы Бердымухамедовым на Саммите по устойчивому развитию «Рио+20», о создании Специальной программы ООН для бассейна Аральского моря.

Основываясь на принятых 12 апреля 2018 года и 28 мая 2019 года резолюциях Генассамблеи «О сотрудничестве между Организацией Объединенных Наций и Международным фондом спасения Арала (МФСА)», планируется представить на рассмотрение очередной сессии Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) в мае 2021 года первоначальный проект концепции и структуры будущей Специальной программы.

Принимая во внимание фактор прямого воздействия негативных последствий Аральской экологической катастрофы на загрязнение воздуха и здоровье людей, Туркменистан в рамках 75-й сессии Генассамблеи намерен внести предложение об организации в сотрудничестве с ВОЗ и Программой ООН по окружающей среде международных исследований по изучению корреляции степени загрязненности воздушных масс с уровнем заболеваемости инфекционными, онкологическими и сердечно-сосудистыми болезнями.

В качестве одной из приоритетных задач на экологическом направлении страна считает сохранение биоразнообразия и экологического баланса на Каспийском море. В настоящее время Туркменистаном разработана Концепция новой Каспийской экологической программы.

Центральная Азия в ближайшем будущем рискует превратиться в гипераридную пустыню²⁵

Около 34 миллионов лет назад внезапное изменение климата вызвало экологический кризис в Центральной Азии. Это древнее событие, вызванное быстрым падением температуры и углекислым газом в атмосфере, навсегда повлияло на биологическое разнообразие в регионе. Большие территории Монголии, (географического) Тибета и северо-западного Китая внезапно превратились в гипераридные пустыни с небольшим растительным покровом — и оставались таковыми почти 20 миллионов лет. Это был удивительный результат нового исследования, которое провели ученые из стран Европы и Китая, в котором реконструировали последние 43 миллиона лет эволюционной истории степных, полупустынных и пустынных экосистем Центральной Азии.

Многие ученые ранее думали, что этот регион большую часть того времени был засажен деревьями и только позже стал суше, что привело к появлению огромных, исключительно засушливых азиатских пустынь, таких как Гоби и Таклимакан. Однако ископаемая пыльца в сочетании с ископаемыми останками млекопитающих, геологические и климатические свидетельства — все это сохранилось в древних скалах — рассказали другую историю. Древние «влажные» степи-пустыни, которые получали достаточно осадков для поддержания высокого биоразнообразия, уже существовали в течение позднего эоцена (40–34 миллиона лет назад), но внезапно стали намного холоднее и суше из-за события, называемого переходом от эоцена к олигоцену (ЕОТ).

Ученые уже знали, что глобальное похолодание климата в этот период привело к образованию постоянного антарктического ледяного покрова, но то, что произошло на разных континентах, менее ясно. Новое исследование показало, что низменности Центральной Азии превратились в гипераридные пустыни с небольшим растительным покровом. Недостаток пищевых ресурсов означал, что более крупных животных в основном заменяли мелкие млекопитающие, такие как грызуны, кролики и зайцы.

Эта гипераридность продолжалась миллионы лет после этого, и растения восстановились только тогда, когда климат стал временно более влажным около 15 миллионов лет назад. Но теперь основными видами были небольшие недревесные травы, а не засоленные и засухоустойчивые кустарники, которые доминировали до экологического коллапса. Несмотря на то, что сегодня большая часть Центральной Азии очень засушлива, эти

²⁵ Источник: <https://news.rambler.ru/weather/45129804-tsentrlnaya-aziya-v-blizhayshem-buduschem-riskuet-prevratitsya-v-giperaridnuyu-pustynyu/> Опубликовано: 30.10.2020

кустарники (нитрария и эфедра) больше никогда не вернули себе своих экологических позиций. Ученые до сих пор не до конца понимают, почему, но это показывает, что популяции могут навсегда измениться в результате внезапных изменений окружающей среды, даже если не произойдет широкомасштабного вымирания.

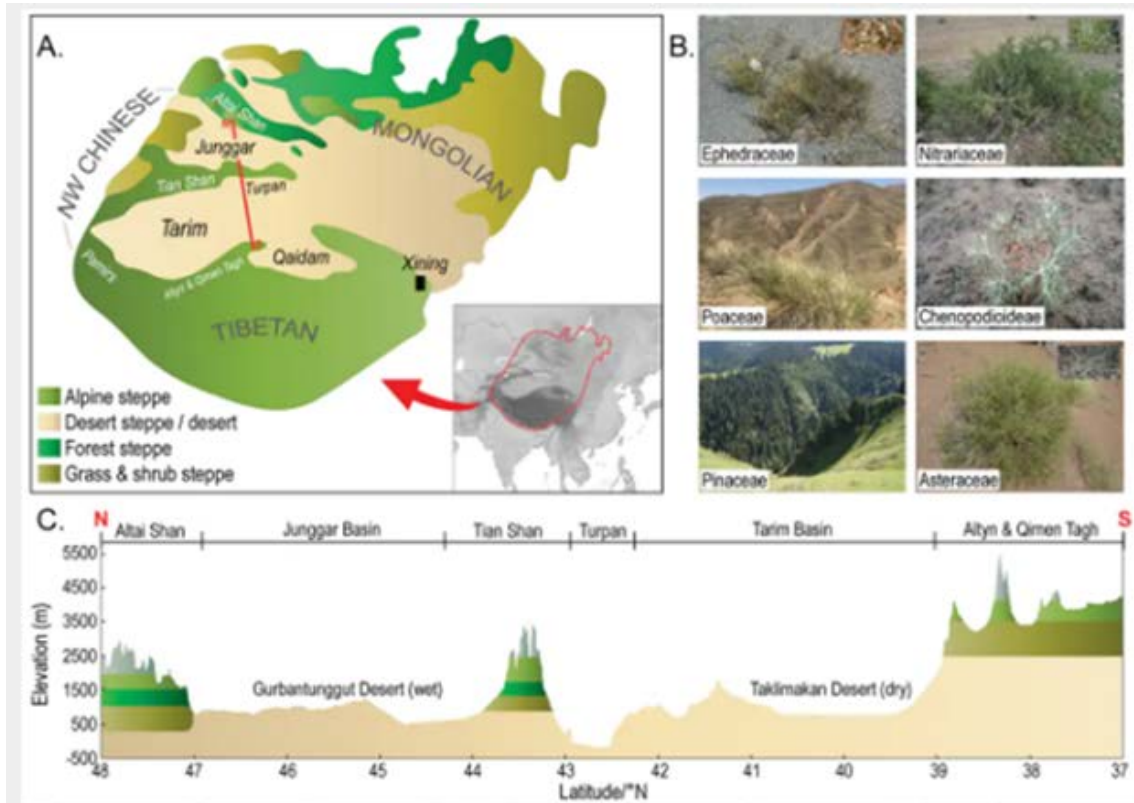


Рис 1. (а) Современная зона степей/пустынь Центральной Азии, (б) характерные семейства растений, (в) высотный профиль, иллюстрирующий растительные пояса степных подтипов. Источник: «Science Advances», 2020 г.

Это открытие особенно актуально сегодня, потому что уровни углекислого газа в атмосфере и климат снова быстро меняются. Учитывая то, что мы теперь знаем о климатической и экологической истории азиатских степей и пустынь, маловероятно, что эти экосистемы когда-либо восстановят свое нынешнее биологическое разнообразие, если они перейдут в новое состояние.

История повторяется

Современная степь-пустыня — крупнейший в своем роде экорегион в мире, обладающий гораздо большим биоразнообразием, чем можно было ожидать. Адаптированные к сухим условиям травы поддерживают множество диких животных, многие из которых являются эндемиками (родными и обитающими только в этом регионе). Эти уникальные флора и фауна частично эволюционировали в результате огромного геологического и климатического разнообразия: сегодня Центральная Азия является домом для некоторых из самых старых известных пустынь, а также самых высоких гор за пределами Гималаев.

Древние климатические изменения и геологические силы формировали степь-пустыню с течением времени. Столкновение Индии с Азией, образование Тибетского нагорья и поднятие горных хребтов Гималаев, Алтая и Хангая привело к резким высотным колебаниям, а также к отчетливым дождевым теням суши с подветренной стороны. Это породило мозаику мест обитания и, в свою очередь, поразительное количество видов, которые называют этот регион своим домом.

Но теперь биоразнообразие степи-пустыни находится под серьезной угрозой из-за антропогенного изменения климата и деградации земель. Растущие моря песка требуют коренных степей, вызывая опустынивание с беспрецедентной скоростью. Данные из прошлого показывают нам, что это признак надвигающегося разрушения экосистемы — и это приведет к необратимым изменениям и потере биоразнообразия, если будет продолжаться.

Требуется пустыня

Опустынивание в Азии также имеет серьезные последствия для человека. В настоящее время он угрожает почти полумиллиарда человек, многим из которых становится все труднее зарабатывать на жизнь в общинах, где преобладает сельское хозяйство. Посевы разорены засухой, домашний скот теряет пастбища, а пустыни разрастаются по направлению к городам.

Модельные прогнозы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и недавние климатические данные показывают, что внутренние районы Азии быстро становятся одним из самых жарких и засушливых мест на планете. Основные прогнозируемые изменения включают сильно сокращенный растительный покров и быструю,

серьезную утрату видов, а также более ненадежные осадки и высокие выбросы пыли, вызванные повсеместным опустыниванием и эрозией.

Эта новая фаза экосистемы гипераридной пустыни будет напоминать негостеприимные бесплодные ландшафты, распространившиеся 34 миллиона лет назад. Уроки прошлого ясно показывают, что нынешние глобальные изменения, вызванные деятельностью человека, необходимо срочно остановить, чтобы сохранить азиатские степи, которые в настоящее время превратились в одну из наиболее уязвимых сред обитания в мире.

Изменение климата поспособствовало разрушению ирригационных систем в средневековой Средней Азии²⁶

Евгения Щербина

Упадок ирригационного земледелия в бассейне Аральского моря в VII и XIII веках оказался связан не только с нашествием арабов и монголов на эти территории, как считалось ранее, но и с наступлением длительных засух, которые привели к обмелению рек и запустению оросительных каналов задолго до грабительских набегов кочевников. Об этом говорится в исследовании, опубликованном в журнале *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*.

Бассейн Аральского моря между реками Амударья и Сырдарья более 2000 лет был центром ирригационного земледелия и важным перевалочным пунктом на Великом шёлковом пути. С доисторических времен до позднего средневековья здесь процветали города и поселения, стоявшие на пересечении ключевых оросительных каналов. У античного историка Страбона эти земли упоминаются под названием Трансоксания (то есть «за Оксусом» — одно из названий Амударьи) и были описаны как «земля тысячи городов», и археологические исследования действительно выявили здесь сотни укрепленных населенных пунктов, датируемых с середины первого тысячелетия до нашей эры до позднего средневековья. По оценкам советских археологов, площадь орошаемых земель достигала 50000 квадратных километров, что вдвое больше площади Месопотамии.

В 650-760 годах в этот регион вторглись арабы, установив свое правление, однако земледелие продолжало процветать. Поворотный момент

²⁶ Источник: <https://yandex.ru/turbo/nplus1.ru/s/news/2020/12/15/monogls-and-climate> Опубликовано: 15.12.2020

произошел в 1218 году, когда посол Чингисхана, по приказу наместника, был убит в городе Отрар, расположенном в одноименном оазисе. В ответ монгольские армии вторглись и разграбили Отрар и другие крупные города региона, включая Самарканд и Бухару. После этого ирригационное земледелие в Отраре начало слабеть. Частично оно было восстановлено в период Тимуридов (1370–1507 года нашей эры), однако в XVI–XVII веках регион окончательно пришел в упадок и ко времени присоединения к Российской империи в конце XIX века представлял собой довольно безлюдные и бесплодные земли.

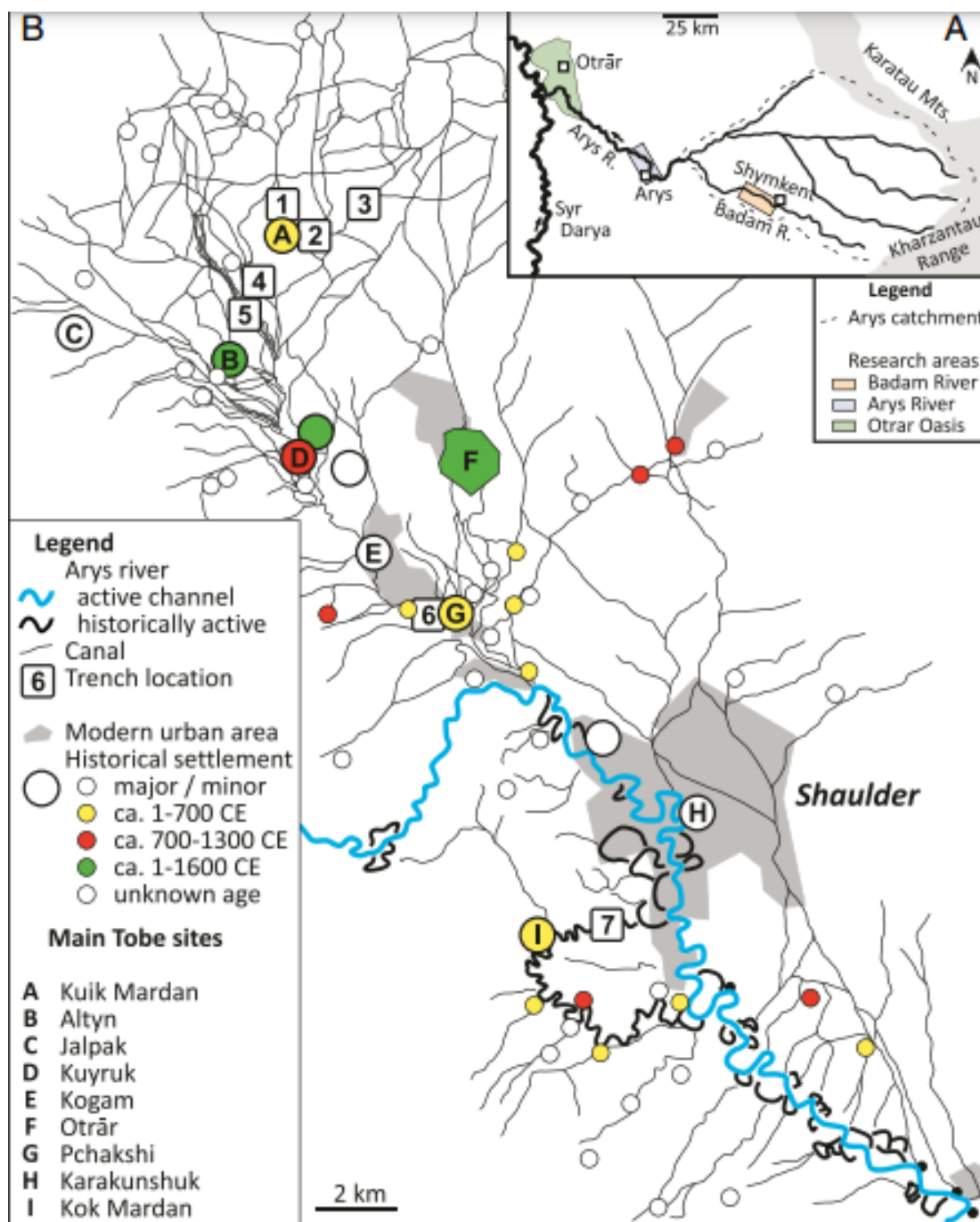
Считается, что именно монгольское нашествие послужило причиной упадка земледелия в этих землях, так как кочевники разрушили ирригационные системы и сократили количество крестьян, которые их обслуживали. Но ранее Отрар не изучали с точки зрения гидрорежима и климатических условий в средние века, в то время как климат тоже мог внести свою лепту в упадок земледелия.

Этот пробел восполнила группа археологов, геологов, климатологов и экологов во главе с Виллемом Тооненом (Willem H. J. Toonen) из Амстердамского свободного университета. Ученые исследовали археологические памятники на территории оазиса Отрар в слиянии Сырдарьи и реки Арыс в южном Казахстане. Именно от Арыса в свое время питались ирригационные сети Отрара.

С помощью анализа спутниковых снимков и раскопок на месте было проведено геоморфологическое исследование трех участков: на реке Бадам (главный приток Арыса), в среднем течении Арыса, и в самом Отрарском оазисе. Ученых интересовало, как на формирование окружающего рельефа повлияло течение реки. Этапы паводков и засух определили, реконструировав по наблюдаемым горным породам в речных террасах периоды аккумуляции — накопления рыхлого минерального и органического материала на дне реки. В периоды, когда климат более влажный, река полноводна и несет много осадочного материала. В то же время при более сухом и теплом климате накопление осадка на дне происходит медленно.

Осадочные слои со дна оросительных каналов разделили на четыре категории — А, В, С и D, в соответствии с периодом паводков или засух, во время которых они формировались. Из слоя С, во время которого каналы оказались заброшены, взяли двадцать образцов для датировки методом оптически стимулированной люминесценции. Слои ниже не датировали, так как они могли формироваться в период активного использования каналов, слои выше могли быть изменены позднейшими паводками, дождями и другими природными явлениями. Еще девять образцов древесного угля из отложений на дне каналов датировали с помощью ускорительной масс-

спектрометрии, для более точной датировки периода, когда ирригация пришла в упадок.



Река Арыс, поселения и каналы в ее бассейне
Willem H. J. Toonen et al. / PNAS

Датирование показало, что несколько основных каналов оазиса Оtrar перестало функционировать между XII и XIV веками нашей эры. Однако после арабского (650–760 года нашей эры) и монгольского (1219 год нашей эры) нашествий каналы переставали функционировать

лишь частично. Вторжение монголов совпало с периодом, когда каналы забились осадочными породами, но их анализ пород показал, что это началось гораздо раньше начала XII века.

Таким образом, результаты датирования не предполагают полного разрушения ирригационной сети во время арабского и монгольского нашествий и указывают на то, что сыграли свою роль дополнительные факторы. Ученые определили эти факторы, сопоставив полученные данные с имеющимися климатическими исследованиями по этому региону.

Своего расцвета оазис Отрар достиг в VI-VIII веках. На этот же период пришелся высокий уровень воды в Аральском море и отрицательная фаза Североатлантической осцилляции, что приводило к увеличению количества осадков в осенние и зимние месяцы в этом регионе, и накоплению отложений в поймах рек, что способствовало оросительному земледелию.

В то же время упадок ирригации начался в VIII-IX веках нашей эры. На это же время приходится и сокращение количества поселений на 69 процентов. Это совпадает по времени с переходом к положительной фазе Североатлантической осцилляции, из-за чего сократилось количество дождей, уровень воды в Аральском море понизился. В это время река Арысь начала углублять свое русло, что говорит о ее маловодности и малом количестве отложений, которые приподнимали бы речную долину. Эти гидроклиматические условия сохранялись до XIV века и совпадают с периодом, когда каналы оазиса Отрар забрасывали. Между XIV и XVII веками оазис ненадолго восстановился, что совпало с новым переходом к отрицательной фазе Североатлантической осцилляции, высоким уровнем воды в Аральском море и ускорением накопления отложений в нижнем течении Арыси.

В долгосрочной перспективе становится ясно, что тенденции восстановления или сокращения поселений после арабского и монгольского нашествий зависели не только от политической ситуации, но и от региональных гидроклиматических условий. Арабское завоевание пришлось на период, который был, вероятно, наиболее благоприятным для ирригационного земледелия за последние тысячелетия. Несмотря на разрушение поселений, многие из них сохранились до наступления засухи в IX веке. Монгольское нашествие и разрушение Отрара в 1219 году произошло в тот период, когда каналы уже 200 лет приходили в упадок и оказывались заброшены из-за сокращения количества осадков. До XIV века нашей эры местность испытывала недостаток влаги, что, вкуче с уничтожением местного населения в ходе монгольского нашествия, привело к окончательному упадку ирригации.

Последние исследования археологов показывают, что уже в Средние века не только природа влияла на человека, но и человек — на природу. Так, интенсивное сельское хозяйство, которое организовали рыцари-госпитальеры в принадлежащих им деревнях, привело к почти полному сведению девственного леса в местности на территории современной Польши.

Глобальное потепление оказалось быстрее эволюции²⁷

Анастасия Никифорова

Планета нагревается, и жизнь должна адаптироваться к новым условиям. Но если потепление продолжится, многие виды могут столкнуться с большими проблемами, уверены ученые.

«Сейчас эволюция развивается медленнее, чем глобальное потепление», — заявил Фредрик Ютфельт, доцент кафедры биологии Норвежского университета науки и технологий (NTNU).

Ютфельт — старший автор новой статьи в журнале *Proceedings of the National Academy of Science*. Он и его исследовательская группа в NTNU потратили четыре года на изучение того, как вид тропических рыб данио-рерио (*Danio rerio*), адаптируется к более теплomu климату.

«Это крупнейший эксперимент по искусственной эволюции, который был проведен на позвоночных с упором на устойчивость к жаре», — подчеркивает Ютфельт.

Исследовательская группа использовала для экспериментов рыбок данио, пойманных в дикой природе. Затем рыб сознательно разводили, исходя из их способности переносить самые экстремальные теплые периоды. Исследователи наблюдали за жизнью примерно за 20 000 особей в шести поколениях. Исследователи действительно смогли измерить эволюционную адаптацию позвоночных к более теплomu климату в лаборатории.

Если потепление продолжится, многим видам будет сложно поспеть. Данио (*Danio rerio*) — один из них. Фото: Пер Харальд Олсен, NTNU.

«Проблема в том, что эволюция требует многих поколений. Эволюция увеличила устойчивость к жаре у рыб только на 0,04°C за поколение.

²⁷ Источник: <https://hightech.fm/2020/12/15/global-faster-evolution> Опубликовано: 15.12.2020

Это медленнее, чем потепление, которое уже угрожает многим видам рыб», — объясняет Ютфельт.

«Сейчас земной шар нагревается так быстро, что рыба, возможно, не сможет достаточно эффективно адаптироваться к самым теплым периодам», — заключает Рэйчел Морган, ведущий автор исследования.

Эволюция означает, что особи, которые лучше всего приспособлены к условиям окружающей среды, производят более плодородное потомство, чем другие представители их вида. В течение нескольких поколений эти изменения могут накапливаться и изменять сам вид. Особенно жаркие периоды могут нанести вред некоторым рыбам или сделать их неспособными к размножению. При превышении определенной температуры большая часть рыбы погибнет. Изменение климата увеличивает среднюю температуру Земли и, кроме того, вызывает более частые и интенсивные волны тепла. Как организмы приспосабливаются к этим новым условиям, зависит от их способности противостоять жаре, акклиматизации и способности передавать полезные свойства следующему поколению.

Маловероятно, что некоторые популяции данио и другие виды тропических рыб смогут справиться с температурами, которые ждут планету к концу столетия. Эволюция попросту не успеет их спасти.

Для ограничения глобального потепления необходимо пересмотреть глобальную продовольственную систему²⁸

Соня Фернандез

На сжигание ископаемого топлива приходится большая часть глобальных выбросов парниковых газов, и, надо отдать должное тому, что несколько стран работают над сокращением использования этого топлива и связанных с ним выбросов, удерживающих тепло. Цель заключается в том, чтобы удержать глобальную температуру в пределах 1,5°-2°С выше доиндустриального уровня – верхних пределов Парижского соглашения по климату.

Если бы мы перестали сжигать все ископаемые виды топлива в эту минуту, этого было бы достаточно, чтобы не допустить глобального потепления?

²⁸ Источник: Sonia Fernandez . To limit global warming, the global food system must be reimagined <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/11/201105183739.htm> Опубликовано: 5.11.2020

По словам профессора Калифорнийского Университета Санта-Барбары Дэвида Тильмана, источники нефтяной энергии – это только часть проблемы. В статье, опубликованной в журнале «Science», Тильман и его коллеги прогнозируют, что даже при отсутствии ископаемого топлива совокупные выбросы парниковых газов все равно могут привести к тому, что всего за несколько десятилетий мировая температура превысит целевые показатели по изменению климата.

Источник? Наша продовольственная система

«Мировой спрос на продукты питания и связанные с ним выбросы парниковых газов находятся на той стадии, когда мир не может ограничить потепление на 1,5°C и будет испытывать трудности при ограничении на 2°C», – сказал Тильман, работающий одновременно в Школе экологических наук и менеджмента им. Брена и в Университете Миннесоты. Растущее население мира и его рацион питания стимулируют методы производства продуктов питания, из-за которых производятся и выбрасываются в атмосферу огромные и постоянно растущие объемы углекислого газа, метана и других парниковых газов. Согласно опубликованной статье, если оставить ситуацию без контроля, только выбросы в сельском хозяйстве могут превысить предел в 1,5°C примерно к 2050 году.

«Эти выводы особенно актуальны, учитывая, что мы не перестали использовать ископаемое топливо, – сказал Тильман. А при повышении глобальной температуры в среднем на 1°C с 1880 года мы имеем лишь небольшое преимущество, прежде чем глобальное потепление приведет к повсеместному повышению уровня моря, окислению океана, потере биоразнообразия и другим последствиям, которые изменят нашу привычную жизнь».

«Все, что нам потребуется, чтобы превысить предел потепления в два градуса – это оставить на прежнем уровне выбросы от производства продуктов питания и еще один год текущих выбросов ископаемого топлива», – сказал Тилман. «И я гарантирую вам, что мы не сократим выбросы от сжигания ископаемого топлива за год».

По мнению ученых, сокращение выбросов от производства продуктов питания, «скорее всего, будет иметь существенное значение» для сохранения планеты, пригодной для жизни в ее нынешнем состоянии.

«Семена решений»

«Хорошо известно, что выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве составляют около 30% всех выбросов парниковых газов», – сказал Тильман. Основные источники включают вырубку лесов и расчистку земель, чрезмерное использование удобрений и загазованность воздуха от выращивания домашнего скота, и все эти факторы усиливаются по мере увеличения мирового населения. В странах с «высокой урожайностью», таких как США, которые могут позволить себе крупномасштабное современное сельское хозяйство, интенсивное животноводство и постоянное использование удобрений являются основными источниками парниковых газов. Между тем, в странах с «низкой урожайностью», таких, как страны Африки к югу от Сахары, рост населения и рост благосостояния стимулируют спрос большее количество продуктов питания, а также на более «городской» рацион питания, более богатый мясом и мясными продуктами, пояснил Тильман.

«Их спрос на продукты питания растет, но у фермеров нет ресурсов для получения высоких урожаев, поэтому они просто расчищают все больше и больше земли», – сказал он.

И все же, по мнению исследователей, мы не можем просто прекратить производство продуктов питания, что, возможно, является основной причиной того, что выбросам в сельском хозяйстве уделяется меньше внимания, чем ископаемым видам топлива, как цели для сокращения.

«Нельзя смотреть на сельское хозяйство так, как будто мы можем как-то от него избавиться», – считает Тильман, чьи исследования сосредоточены на воздействии сельского хозяйства на окружающую среду, а также на связи между рационом питания, окружающей средой и здоровьем. «Нам оно нужно, оно необходимо для общества».

Но, по мнению авторов статьи, глобальное потепление не должно быть неизбежным следствием цели прокормить население мира. Благодаря раннему и повсеместному принятию нескольких осуществимых стратегий продовольственной системы можно ограничить выбросы в сельском хозяйстве таким образом, чтобы к концу века мы не превысили лимит в 2 ° C при одновременном обеспечении потребностей растущего населения.

Согласно статье, наиболее эффективным является переход на более богатый растительный рацион питания, который не только является более здоровым в целом, но и снижает спрос на говядину и другое мясо жвачных животных. Это, в свою очередь, снижает давление, необходимое для расчистки пастбищ или производства зерна и трав (расширение фермерских хозяйств, больше удобрений), необходимых для их кормления.

«Мы не говорим, что питание должно стать вегетарианскими», – сказал Тильман. Повсеместное сокращение потребления красного мяса до одного раза в неделю и получение белка из других источников, таких как курица или рыба, при увеличении потребления фруктов и овощей в сочетании с сокращением использования ископаемого топлива могут помочь сохранить на планете приемлемую температуру в долгосрочной перспективе.

Другая стратегия: сократить использование удобрений

«Многие страны имеют высокую урожайность, потому что с 1960 года и по настоящее время они используют все больше и больше удобрений», – сказал он. «Но последние исследования показали, что почти все эти страны на самом деле используют гораздо больше, чем им необходимо для достижения той урожайности, которую они имеют». Снижение использования удобрений примерно на 30% не только сэкономит фермерам деньги за тот же урожай, но и предотвратит высвобождение закиси азота, которая возникает, когда излишки удобрений остаются неиспользованными.

«Около 40% всего потепления климата в будущем из-за сельского хозяйства может быть связано с закисью азота, выделяемой удобрениями», – добавил Тильман. «Таким образом, использование необходимого количества удобрений имеет большое значение для изменения климата и экономит деньги фермерам».

Другие стратегии, изученные исследователями, включают корректировку глобального подушевого потребления калорий до здорового уровня; повышение урожайности в целях содействия удовлетворению спроса там, где это может уменьшить необходимость очистки большего количества земель; и сокращение пищевых отходов наполовину.

«Самое интересное, что мы можем частично реализовать каждую из стратегий и при этом решить проблему», – сказал Тильман. Он добавил, что чем раньше мы начнем применять эти стратегии, тем скорее мы сможем обеспечить «охлаждение» Земли и избежать массовых изменений, которые нам придется принять, если мы будем ждать слишком долго.

«Я настроен оптимистично, – сказал он. «У нас есть реальный путь к достижению глобальной экологической устойчивости и лучшей жизни для всех нас».

Перевод с английского: Усманова О., Насимова А.

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