



Раздел 12

Тематические обзоры

12.1. Изменение климата

Экстремальные погодные явления в сочетании с пандемией COVID-19 стали двойным ударом для миллионов людей в 2020 г. Однако согласно Докладу, подготовленному ВМО и сетью партне-

ров, связанный с пандемией экономический спад не смог затормозить факторы, способствующие изменению климата и его ускоряющее воздействие.

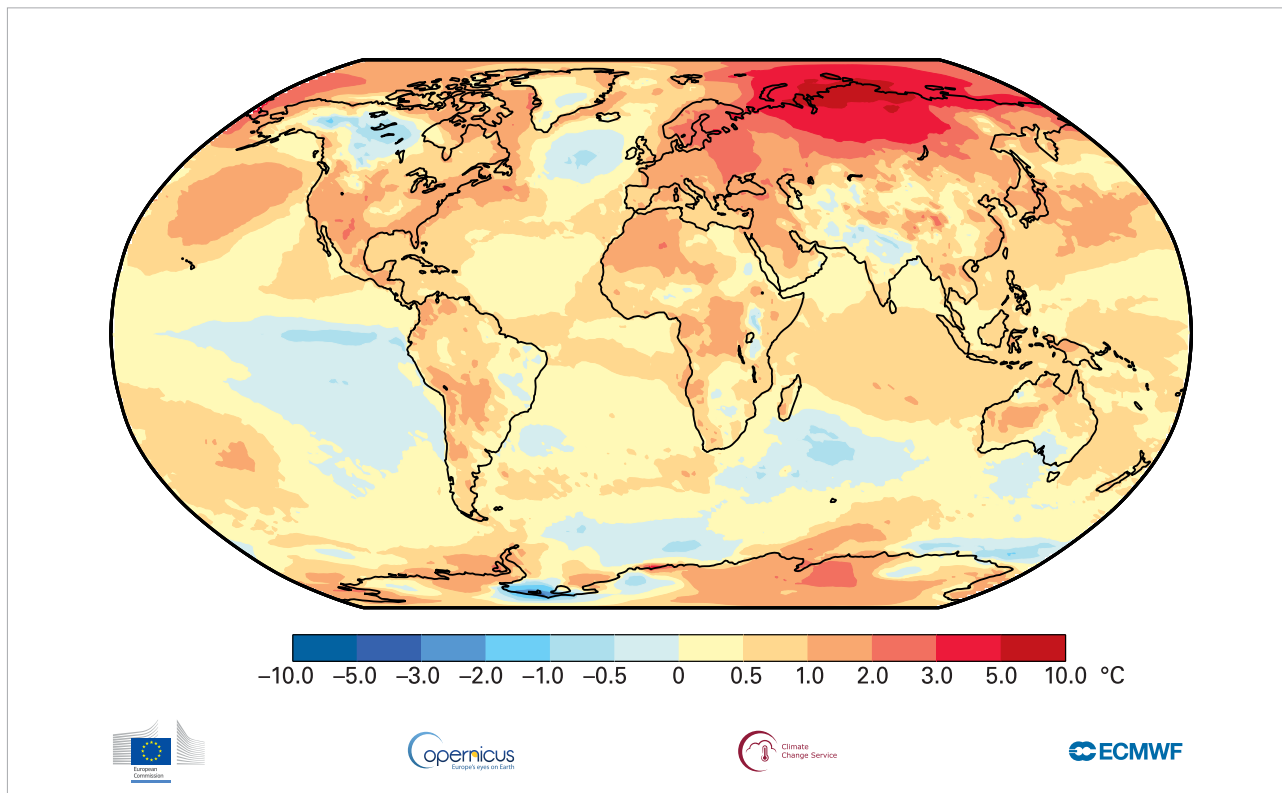


Показатели состояния климата в 2020 году

Температура. 2020 г. стал одним из трех самых теплых лет в истории наблюдений, несмотря на охлаждающее воздействие явления Ла-Нинья. Глобальная средняя температура составила примерно 14,9°C, что на 1,2°C выше доиндустриального (1850-1900 гг.)

уровня. Шесть лет с 2015 г. стали самыми теплыми за всю историю наблюдений. Период 2011-2020 гг. был самым теплым десятилетием за все время наблюдений.

Аномалии температуры по сравнению со средним значением за период 1981-2010 гг. по данным реанализа ERA5 для 2020 г.



Источник: Данные Службы изменения климата в рамках программы “Коперник” ЕЦСПП

Парниковые газы. В 2019-2020 гг. концентрация основных парниковых газов (ПГ) продолжала возрастать. Глобальные усредненные молярные доли диоксида углерода (CO₂) уже превысили 410 частей на миллион (млн⁻¹), и если концентрация CO₂ будет следовать той же модели, что и в предыдущие годы, то, как отмечается в Докладе, в 2021 г. она может достичь или превысить 414 млн⁻¹. По данным ЮНЕП, экономический спад вызвал временное сокращение новых выбросов парниковых газов (ВПГ), но это не оказало заметного влияния на их концентрацию в атмосфере.

Океаны. Океан поглощает до 23% годового объема антропогенных выбросов CO₂ в атмосферу и служит буфером изменения климата. Океан также поглощает более 90% избыточного тепла от антропогенной деятельности. В 2019 г. был зафиксирован рекордно высокий уровень теплосодержания океана. В 2020 г. на более 80% территории океана была отмечена хотя бы одна морская волна тепла. Доля океана, в которой наблюдались «сильные» морские волны тепла (45%), была больше доли океана, где наблюдались «умеренные» морские волны тепла (28%).

Криосфера. В 2020 г. минимальная протяженность арктического морского льда после летнего таяния составила 3,74 млн. км², уменьшившись всего во второй раз за историю наблюдений до менее чем 4 млн. км². Рекордно низкая протяженность морского льда наблюдалась в июле и октябре. Рекордно высокие температуры к северу от Полярного круга в Сибири вызвали ускорение таяния морского льда в Восточно-Сибирском море и море Лаптевых, где наблюдалась длительная морская волна тепла. Протяженность морского льда в Антарктиде оставалась близкой к многолетнему среднему значению.

С конца 1990 х гг. в ледяном щите Антарктиды наблюдается сильная тенденция к потере массы. В 2005 г. эта тенденция ускорилась, и в настоящее время Антарктида теряет примерно 175-225 Гт в год из-за увеличения стока крупных ледников в Западной Антарктиде и на Антарктическом полуострове. Потеря 200 Гт льда в год соответствует примерно двукратному годовому стоку р. Рейн в Европе.

Наводнения и засуха. В 2020 г. на большей части Африки и Азии наблюдались сильные дожди и на-

воднения. Они затронули большую часть Сахеля и Большой Африканский Рог, спровоцировав нашествие пустынной саранчи.

На Индийском субконтиненте и в прилегающих районах, в Китае, Республике Корея и Японии, в некоторых районах Юго-Восточной Азии также выпадали в разное время года аномально обильные осадки.

От сильной засухи пострадали многие районы Южной Америки, причем больше всего это ударило по северу Аргентины, Парагваю и западным пограничным районам Бразилии. По оценкам, потери в сельском хозяйстве Бразилии составили около \$3 млрд. Длительная засуха сохранялась в некоторых районах Южной Африки, особенно в Северной и Восточной Капской провинциях.

Жара и пожары. В 2020 г. в Сибирской части Арктики температура превышала среднее значение более чем на 3°C, а рекордная температура была отмечена в г. Верхоянске и составила 38°C. Это явление сопровождалось длительными и обширными стихийными пожарами.

На юго-западе США период с июля по сентябрь был самым жарким и сухим за всю историю наблюдений. В Долине Смерти (Калифорния) 16 августа температура достигла 54,4°C – самое высокое известное значение температуры в мире за последние 80 лет. Широкомасштабная засуха способствовала возникновению крупнейших из когда-либо зарегистрированных пожаров в конце лета и осенью.

В Карибском бассейне сильные волны тепла наблюдались в апреле и сентябре. На Кубе 12 апреля был установлен новый национальный температурный рекорд, составивший 39,7°C. Последующие экстремально высокие температуры в сентябре установили национальные или территориальные рекорды для Доминики, Гренады и Пуэрто-Рико.

В начале 2020 г. Австралия побила рекорд по температуре, включая самую высокую зарегистрированную температуру 48,9°C в Пенрите – западной части Сиднея.

Лето было очень жарким в некоторых частях Восточной Азии. В Хамамачу 17 августа был установлен национальный рекорд Японии – 41,1°C.

Летом 2020 г. Европа пережила засуху и волны тепла, хотя и не такие интенсивные, как в 2018–2019 гг. В восточной части Средиземноморья все рекорды по температуре установлены 4 сентября в Иерусалиме (42,7°C) и Эйлате (48,9°C). На Ближнем Востоке в конце июля температура в аэропорту Кувейта достигла 52,1°C, а в Багдаде – 51,8°C.

Тропические циклоны. Сезон ураганов в Северной Атлантике в 2020 г. стал рекордным по количеству штормов, число которых достигло 30. В США было зафиксировано 12 выходов на сушу, что превалило предыдущий рекорд на уровне 9. Ураган Лаура достиг 4-й категории интенсивности и вышел на сушу 27 августа в западной части Луизианы, причинив ущерб в размере \$19 млн. На этапе формирования Лаура также привела к масштабным наводнениям на Гаити и Доминиканской Республике. Ураган Йота – последний шторм в сезоне – также был самым интенсивным, достигнув 5-й категории перед выходом на сушу в Центральной Америке. Циклон Амфан, обрушившийся 20 мая на берег недалеко от границы между Индией и Бангладеш, стал самым дорогим тропическим циклоном за всю историю северной части Индийского океана: Экономический ущерб составил около \$14 млн. Самым сильным тропическим циклоном в сезоне стал Тайфун Гони (Роли) на севере Филиппин (1 ноября). Это был самый интенсивный выход на сушу за всю историю. Циклон Гарольд 6 апреля повлек за собой значительные последствия на северных островах Вануату, затронув около 65% населения, а также причинив ущерб Фиджи, Тонга и Соломоновым Островам. Шторм Алекс в начале октября принес экстремальные ветра в западную часть Франции и проливные дожди на обширной территории. К другим серьезным ураганам можно отнести град в Калгари (Канада) 13 июня, ущерб от которого превысил \$1 млрд., и град в Триполи (Ливия) 27 октября с градинами размером до 20 см.

Уроки и возможности для активизации деятельности по борьбе с изменением климата

По мнению МВФ, хотя нынешний глобальный спад, вызванный пандемией COVID-19, может затруднять проведение политики смягчения последствий изменения климата, в то же время он создает возможности для перевода экономики на более «зеленый» путь за счет увеличения инвестиций в «зеленую» и устойчивую государственную инфраструктуру, поддерживая тем самым ВВП и занятость на этапе восстановления.

Адаптационные меры политики, такие как инвестирование в устойчивую к стихийным бедствиям инфраструктуру, системы раннего предупреждения, распределение рисков через финансовые рынки и создание механизмов социальной защиты, могут ограничить воздействие потрясений, связанных с погодой, и помочь экономике быстрее восстановиться.

Источник: ВМО, https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21880#.YOsdsgezblX

Соглашение по изменению климата

12 декабря 2015 г. в Париже было заключено историческое климатическое соглашение, объединяющее все страны мира в стремлении снизить

ВВП, переходить на чистые источники энергии и адаптироваться к последствиям изменения климата. Как прошли эти 5 лет для стран постсовет-

ского пространства? «Утвержденные обязательства и планы ни одной страны региона ВЕКЦА не рассматривают сокращение выбросов парниковых газов к 2030 г.», – говорится в Докладе Сети климатических действий в регионе ВЕКЦА «Анализ климатической политики стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии». Доклад включает данные по Азербайджану, Армении, Беларуси, Грузии, Казахстану, Кыргызстану, Молдове, России, Таджикистану, Узбекистану и Украине.

В странах ЦА при планировании климатической политики существенное внимание уделяется адаптации к изменению климата. Проблемы начинаются на уровне практической реализации, т.к. в основном адаптационные проекты либо не связаны одним системным подходом, либо являются очень рамочными без плана действий.

В этом году Кыргызстан и Таджикистан официально заявили о пересмотре своего вклада в Па-

рижское соглашение. Молдова второй вклад отправила в РКК ООН в марте, а Украина и Грузия в скором времени утвердят обновленные вклады. Однако эти вклады либо не предполагают снижения ВПГ, либо предлагают очень маленький процент снижения, что не поможет выполнению целей Парижского соглашения.

Скачать доклад можно по ссылке

<https://infoclimate.org/wp-content/uploads/2020/12/analiz-klimaticheskoy-politiki-vekca.pdf>

26-я сессия Конференции сторон (COP 26) РКК ООН. Организует Великобританией и Италией 31 октября-12 ноября 2021 г. в Шотландском конгресс-центре в Глазго. Мероприятие изначально должно было состояться в ноябре 2020 г. и было перенесено из-за пандемии COVID-19. Перенос сроков встречи позволит обеспечить полноценную работу делегаций Сторон и предоставит им больше времени на подготовку.

Доклады об изменении климата

Новый доклад МККК¹⁰² «Вместо дождя – пыль» посвящен исследованию того, как страны, где идут вооруженные конфликты, особенно тяжело страдают от изменения климата и климатической вариативности.

Семь фактов, которые необходимо знать.

1. Из 20 стран, которые считаются наиболее уязвимыми с точки зрения климатических изменений, 12 увязли в конфликтах. При вычислении глобального индекса адаптации ND-GAIN¹⁰³ определяется уязвимость государства к изменению климата и другим глобальным проблемам в сочетании с его способностью повысить уровень устойчивости к внешним воздействиям. Среди стран с самыми низкими показателями – Афганистан, Демократическая Республика Конго, Йемен, Мали и Сомали. В каждой из этих стран идет конфликт. Однако это не значит, что существует прямая зависимость между изменением климата и конфликтом. Скорее это говорит о том, что страны, где происходят конфликты, имеют меньше возможностей, чтобы справиться с последствиями климатических изменений, поскольку их способность к адаптации подорвана конфликтом.

Таким образом, люди, живущие в зонах конфликтов, наиболее уязвимы с точки зрения климатического кризиса и в наименьшей степени охвачены мерами по смягчению его последствий.

2. Изменение климата не являются непосредственной причиной конфликтов, но... В целом ученые согласны с тем, что изменение климата не является непосредственной причиной вооружен-

ных конфликтов, однако косвенным образом оно может повысить вероятность их возникновения, усиливая воздействие уже существующих социальных, экономических и экологических факторов. К примеру, когда из-за климатических изменений скотоводам и земледельцам приходится совместно использовать скудеющие ресурсы, это может привести к возникновению напряженности там, где нет сильной власти и организаций, способных учесть интересы и потребности всех слоев населения.

3. Отсутствие безопасности ограничивает способность людей противостоять климатическим потрясениям. Иллюстрацией может служить приведенная ниже конкретная ситуация в Мали, где уже семь лет продолжается конфликт. В начале 2019 г. из-за наводнений сократилась площадь пастбищ к югу от города Гао. Скотоводы опасались перегонять скот в другое место, боясь нападения вооруженных групп или бандитов. Вместо этого они часто собирали стада рядом с источниками воды, что создавало напряженность в отношениях с земледельцами и рыбаками. Отсутствие безопасности не позволяло добираться до более удаленных рынков скота, где они могли бы выручить больше денег. Из-за вспышек насилия в стране на государственных чиновников или на поддержку Правительства рассчитывать было нельзя, также был значительно ограничен доступ гуманитарных организаций. Доведенным до нищеты скотоводам оставалось лишь смотреть, как скудеет их единственный ресурс, пока они с трудом пытаются прокормить свои семьи.

4. Адаптироваться к изменению климата может быть относительно просто, но часто ситуация

¹⁰² Международный Комитет Красного Креста

¹⁰³ Глобальный индекс адаптации Университета Нотр-Дам

осложняется. При определенных обстоятельствах достаточно бывает изменить набор выращиваемых сельхозкультур. Однако адаптация к климатическим изменениям может также потребовать серьезных социальных, культурных или экономических перемен. Может возникнуть потребность в изменении всей системы сельского хозяйства, или возможно придется иметь дело с болезнями, которых не было раньше в данном регионе. Во время войны ограничена способность принимать целенаправленные меры по адаптации. В ситуации конфликта государственные институты власти не только слабы, но и заняты, в первую очередь, обеспечением безопасности.

5. Часто в результате конфликта страдает окружающая среда. Окружающая среда зачастую прямо или косвенно страдает в результате военных действий. Вооруженные нападения могут вызывать загрязнение воды и почвы или высвобождение веществ, отравляющих воздух. Неразорвавшиеся боеприпасы не позволяют пользоваться земельными и водными ресурсами и наносят вред дикой природе. Такое ухудшение состояния окружающей среды снижает способность людей справляться с климатическими изменениями и адаптироваться к ним.

К дальнейшему ухудшению состояния природной среды также могут привести косвенные последствия конфликта: снижение эффективности работы властей в области природопользования и охраны природы, истощение ресурсов из-за массовых перемещений населения, нерациональное использование природных ресурсов для поддержания военной экономики. Жители полуострова Фао, лежащего к югу от Басры (Ирак), считают причиной своих проблем с водоснабжением и сельским хозяйством вырубку финиковых пальм, проведенную в военных целях во время ирано-иракской войны.

Конфликты также могут сыграть свою роль в изменении климата. Например, уничтожение лесных насаждений на больших площадях или повреждение таких объектов инфраструктуры, как нефтяные установки и крупные промышленные предприятия, могут иметь крайне неблагоприятные последствия для климата, включая выброс в атмосферу значительных объемов ПГ.

6. Международное гуманитарное право (МГП) предусматривает защиту природной среды. Государства, приняв в 1997 г. дополнительный протокол I к Женевским конвенциям, обязались защищать природную среду от действий, которые способны причинить ей обширный, долговременный и серьезный ущерб.

Более строгое соблюдение норм права во время войны для населения, пострадавшего от конфликта, позволит уменьшить опасность, связанную с изменением климата, и снизить причиняемый ущерб.

Изменение климата может, к примеру, вести к истощению водных ресурсов и снижению площади пахотных земель. Запрещая нападения на

объекты, необходимые для выживания гражданского населения (сельскохозяйственные угодья или источники питьевой воды), МГП обеспечивает защиту этих ресурсов от насилия в ходе конфликтов.

7. Гуманитарный сектор должен адаптироваться. Климатический кризис меняет характер и степень тяжести гуманитарных кризисов. Гуманитарные организации уже сейчас с трудом оказывают необходимую помощь и не смогут удовлетворить растущие по экспоненте потребности, вызванные ничем не сдерживаемым процессом климатических изменений.

Для ограничения масштабов климатических изменений нужны серьезные усилия: значительные системные и структурные перемены, политическая воля, эффективное управление, инвестиции, технические знания и перестройка мышления.

Гуманитарные организации для повышения эффективности мер по борьбе с климатическими изменениями должны действовать все вместе. Хотя люди в зонах конфликтов наиболее уязвимы перед изменением климата, существует разрыв между финансированием деятельности в области климата в государствах, где ситуация устойчива, и в странах, где наблюдается нестабильность. Необходимо выделять более значительную долю этих средств регионам, пострадавшим от конфликтов, чтобы помочь населению адаптироваться к изменению климата.

Источник:

https://www.icrc.org/sites/default/files/topic/file_plus_list/rain_turns_to_dust_climate_change_conflict.pdf

Доклад «10 новых фактов в климатологии за 2020 год» освещает последние и наиболее важные научные выводы, посвященные климатологии.

1. Усовершенствованные климатические модели усиливают поддержку существенного сокращения ВПГ для реализации Парижского соглашения:

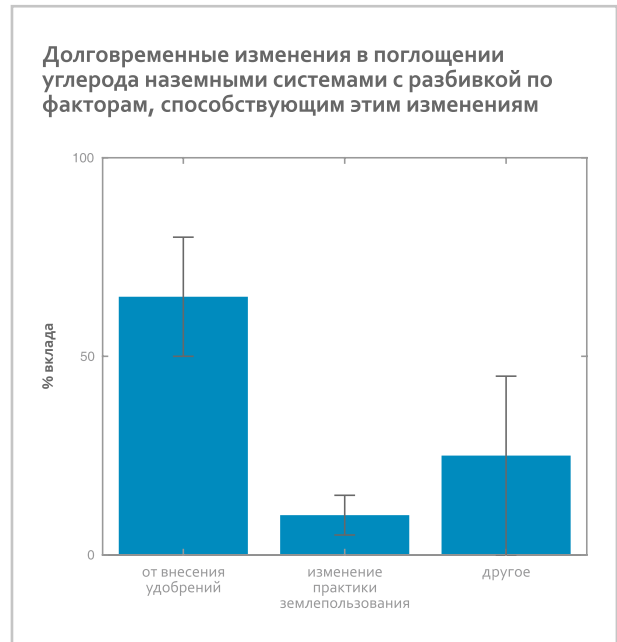
(1) Теперь можно лучше понять повышение температуры на Земле в свете повышения содержания углекислого газа в атмосфере в два раза. Если в предыдущих оценках МГЭИК использовался расчетный диапазон 1,5-4,5°C, то последние исследования предполагают более узкий диапазон 2,3-4,5°C; (2) Это означает, что сценарии умеренного сокращения выбросов с меньшей вероятностью приведут к достижению целевых показателей температуры Парижского соглашения, чем предполагалось ранее; (3) Усовершенствованные региональные модели предоставляют более полную информацию о дождях, аномальном потеплении или похолодании, предлагая новые возможности для управления водными ресурсами; (4) Региональные климатические прогнозы теперь могут быть сделаны на десятилетие вперед с более высокой точностью, чем это считалось возможным ранее.

2. Выбросы от таяния вечной мерзлоты, вероятно, будут хуже, чем ожидалось: (1) ВПГ от таяния вечной

мерзлоты будут больше, чем ранее прогнозировалось из-за резкого таяния, которое еще не включено в глобальные климатические модели; (2) Резкое таяние может увеличить выбросы в два раза при сценариях умеренного и высокого выбросов; (3) Выбросы при таянии вечной мерзлоты могут быть еще выше из-за воздействия на корневую деятельность растений, что увеличивает «дыхание» почвы.

3. Обезлесение снижает поглощение углерода в тропиках: (1) В настоящее время наземная экосистема поглощает 30% выбросов CO₂ от деятель-

ности человека из-за воздействия подкормки двуокисью углерода на растения; (2) Обезлесение тропических лесов в мире приводит к тому, что они меньше поглощают углерод, но это компенсируется более значительным его поглощением в Северном полушарии; (3) Глобальное поглощение углерода биомассой растений из-за подкормки двуокисью углерода может быть ограничено в будущем азотом и фосфором; (4) Выбросы CO₂ в результате изменений в землепользовании остаются высокими в XXI веке.

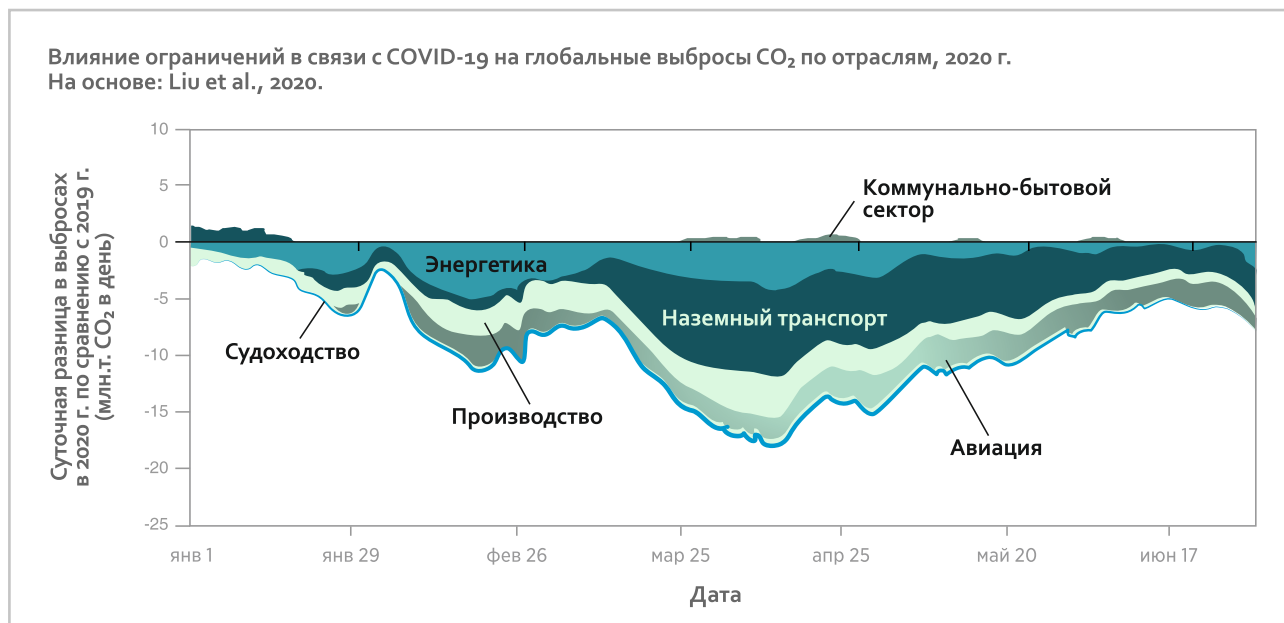


4. Изменение климата серьезно усугубит водный кризис: (1) Кризис качества и объема водных ресурсов тесно связан с изменением климата и усилением экстремальных явлений; (2) Новые эмпирические исследования показывают, что изменение климата уже вызывает экстремальное выпадение осадков (наводнения и засуха), а они, в свою очередь, приводят к водному кризису; (3) Воздействие водного кризиса крайне неравномерно, что усугубляет гендерное, социально-политическое неравенство и неравенство доходов; (4) Изменение климата в сочетании с социально-экономическими факторами может повлиять на доступ к воде хорошего качества; (5) Связанные с водой экстремальные климатические явления способствуют миграции и перемещению миллионов людей; миграция рассматривается как стратегия адаптации в международном политическом сообществе.

5. Изменение климата может серьезно повлиять на наше психическое здоровье: (1) Изменение климата может негативно прямо и косвенно влиять на психическое здоровье в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Все больше данных свидетельствуют о том, что общее бремя воздействия на психическое здоровье изменения климата велико и будет увеличиваться по мере его уси-

ления; (2) Многочисленные риски способствуют возникновению тревоги и стресса; (3) Последствия изменчивости и изменения климата для психического здоровья могут затронуть любого человека, но несоразмерно затрагивают тех, кто страдает от неравенства в сфере здравоохранения; (4) Продвижение и сохранение голубого и зеленого пространств при городском планировании, а также защита экосистем и биоразнообразия в природной среде имеют сопутствующие преимущества для здоровья и обеспечивают устойчивость к внешним воздействиям.

6. Правительства пока не используют возможность «зеленого» восстановления после COVID-19: (1) Временные ограничения в связи с COVID-19 привели к значительному и беспрецедентному глобальному сокращению ВПГ и заметному улучшению качества воздуха в городах; (2) Существенное снижение ВПГ во время ограничений, вызванных COVID-19, вряд ли окажет значительное долгосрочное влияние на глобальные траектории выбросов; (3) Правительства всех стран мира обязались мобилизовать более \$12 трлн. на восстановление после пандемии COVID-19. Для сравнения, ежегодные инвестиции, необходимые для сокращения ВПГ в соответствии с показателями, утвержденными Парижским соглашением, оцениваются в \$1,4 трлн.;



(4) Пакеты мер по стимулированию, выделенные ведущими странами для сельского хозяйства, промышленности, отходов, энергетики и транспорта на сумму \$3,7 трлн., способны значительно сократить выбросы в этих секторах, но правительства, похоже, не используют эту возможность; (5) Пакеты мер по стимулированию экономики, принимаемые правительствами, будут определять траектории ВПП на десятилетия вперед. Если их инвестировать в деятельность, совместимую с политикой в области изменения климата, они могут стать поворотным моментом в деле защиты климата.

7. COVID-19 и изменение климата демонстрируют необходимость нового общественного договора: (1) COVID-19 и изменение климата являются примером трансграничных рисков, которые подрывают благосостояние человека и экономическую безопасность, особенно затрагивая наиболее уязвимые слои населения; (2) Пандемия высветила неспособность правительств и международных институтов справиться с трансграничными рисками; (3) Ускорение климатических рисков требует инновационных подходов к управлению; (4) Некоторые сообщества и правительства продемонстрировали, что риски COVID-19 могут быть устранены с помощью инновационных мер реагирования на местном, национальном и международном уровнях. Кроме того, необходимы более сильные меры реагирования на глобальном уровне; (5) ННО, общественные группы, молодежные движения и многие другие социальные субъекты показали, что трансграничные меры реагирования на глобальные риски изменения климата также возможны, и на правительства оказывается все большее давление с целью заставить их действовать решительно. Новый общественный договор укрепит перспективы гуманного и справедливого мира со стабильным климатом.

8. Экономическое стимулирование, ориентированное, в первую очередь, на рост, поставит под

угрозу Парижское соглашение: (1) Все больше исследований подчеркивают экономические преимущества стратегий, которые позволяют сдерживать потепление на уровне значительно ниже 2°C или даже 1,5°C; (2) Стоимость ВИЭ, электромобилей на аккумуляторных источниках питания и других низкоуглеродных решений значительно снизилась; (3) Стратегия восстановления после COVID-19, основанная, в первую очередь, на росте, а во вторую – на устойчивости, скорее всего, не позволит выполнять Парижское соглашение; (4) Инвестиции необходимы для системного перехода, но все они должны способствовать развитию чистой экономики энергии или сокращению ВПП в соответствии с Парижским соглашением.

9. Электрификация городов имеет решающее значение для справедливого перехода к устойчивому развитию: (1) Электрификация городов – мощный путь к справедливому энергетическому переходу; (2) Более миллиарда человек, которые в настоящее время не имеют доступа к электричеству, выиграют от активизации усилий по электрификации; (3) Сокращение загрязнения воздуха на местном уровне, улучшение здоровья и качества жизни являются ощутимыми сопутствующими выгодами электрификации городов; (4) Ориентированный на ключевых лиц и справедливый подход к переходу к устойчивому развитию позволит извлечь максимальные выгоды и смягчить такие риски электрификации, как создание нового разрыва в доступе к энергоснабжению.

10. Обращение в суд для защиты прав человека может стать важным в действиях по защите климата: (1) Судебные разбирательства по защите прав становятся инструментом решения проблемы изменения климата; (2) Благодаря таким климатическим судебным разбирательствам юридическое понимание того, кто или что является правообладателем, расширяется, включая буду-

щие, не рождённые поколения и элементы природы, а также тех, кто может представлять их в суде; (3) Судебные процессы по климату демонстрируют взаимообогащение результатов в различных судах и трибуналах, например, национальное прецедентное право влияет на реакцию международных судебных органов; (4) Судебные дела, связанные с климатом, касаются ущерба людям; (5) Суды выступают в качестве «законодателей» для решения проблемы изменения климата, учитывая отсутствие адекватных действий в отношении климата другими способами.

Источник: <https://10nics2020.futureearth.org/>

Доклад о состоянии и тенденциях в области адаптации. 18 декабря Глобальная комиссия по адаптации представила свой Доклад «Надежды на построение лучшего будущего после пандемии COVID-19: ускорение действий по адаптации к климату», первый из серии, в которой будет дана оценка прогресса в области адаптации к климату, предоставлены руководство и рекомендации по передовой практике адаптации к последствиям изменения климата и повышения устойчивости к климатическим потрясениям. В Докладе отмечены множество успешных инициатив по адаптации, которые могут быть применены в других регионах, а также основные пробелы в политике, навыках и финансировании, которые необходимо устранить, чтобы адаптация была эффективной и охватила тех, кто в ней больше всего нуждается.

Последствия изменения климата продолжают увеличиваться по масштабам и частоте. Однако в последнее время прогресс в области адаптации замедлился из-за пандемии COVID-19. Приведен

ные ниже политические рекомендации, призванные не только ускорить действия по адаптации и повышению устойчивости, но и помочь миру вернуть динамику развития событий, утраченную из-за COVID-19, направлены на укрепление:

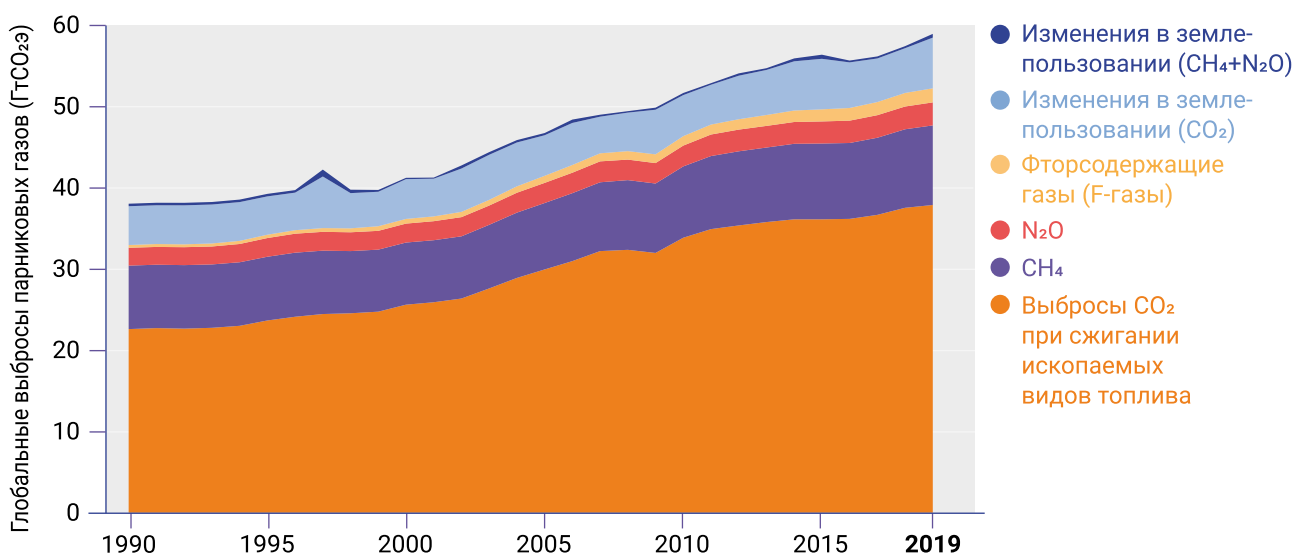
- 1. Понимания:** обеспечить полное понимание рисков и их отражение в решениях, которые принимают государственные и частные структуры;
- 2. Планирования:** улучшить политические и инвестиционные решения и их реализацию;
- 3. Финансирования:** мобилизовать средства и ресурсы, необходимые для ускорения адаптации.

Доклад на английском языке: <https://gca.org/wp-content/uploads/2021/03/GCA-State-and-Trends-Report-2020-Online-3.pdf>

ЮНЕП опубликовала 11-й Доклад о разрыве в уровнях выбросов 2020 г. (1 декабря) с результатами последней оценки научных исследований по текущим и прогнозируемым ВПГ в сравнении с уровнями выбросов, которые позволят миру достигнуть целей Парижского соглашения с наименьшими издержками. В Докладе содержатся следующие ключевые выводы:

1. В 2019 г. глобальные ВПГ продолжали расти третий год подряд и достигли рекордного уровня, составив 52,4 ГтСО₂э (диапазон: ±5,2) без учета выбросов в результате изменений в землепользовании (ИЗП) и 59,1 ГтСО₂э (диапазон: ±5,9) с учетом ИЗП.

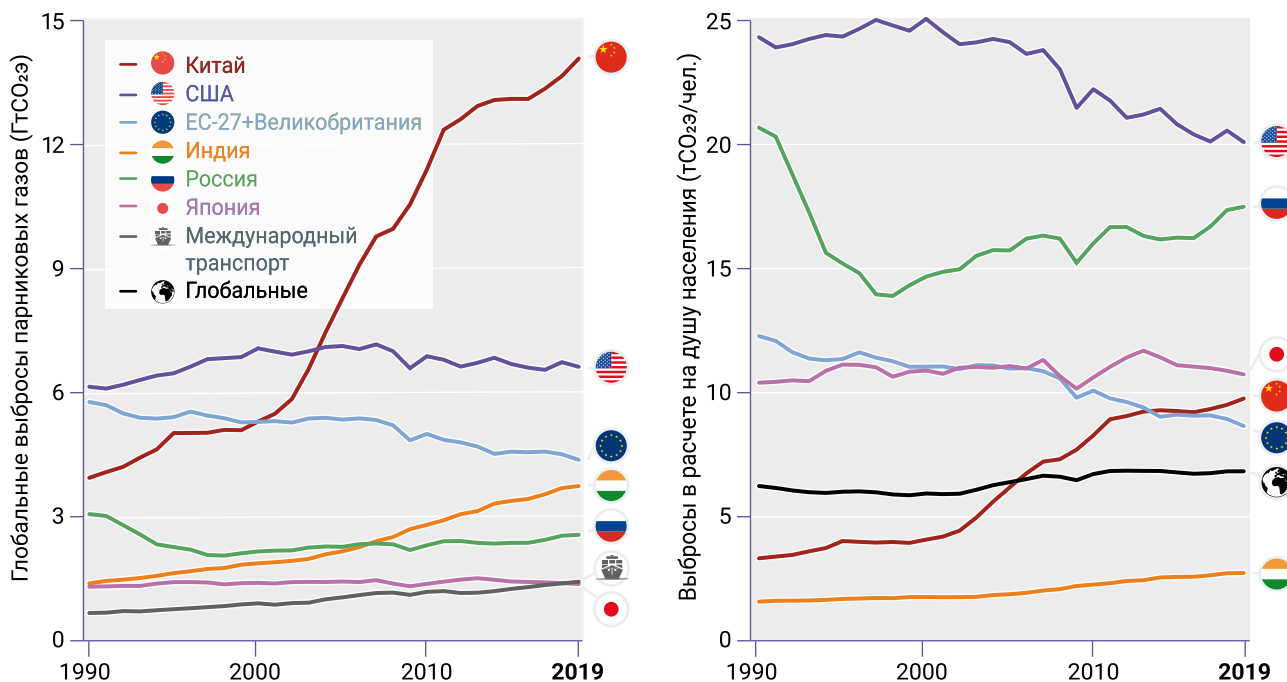
Глобальные показатели ВПГ из всех источников



2. В связи с кризисом COVID-19 объемы выбросов CO₂ в 2020 г. могут сократиться примерно на 7% (диапазон: 2-12%) по сравнению с 2019 г., но ожидаемое снижение ВПГ будет не столь значитель-

ным, поскольку выбросы других ПГ (помимо CO₂) по всей вероятности окажутся затронутыми в меньшей степени. Тем не менее концентрация ПГ в атмосфере продолжает расти.

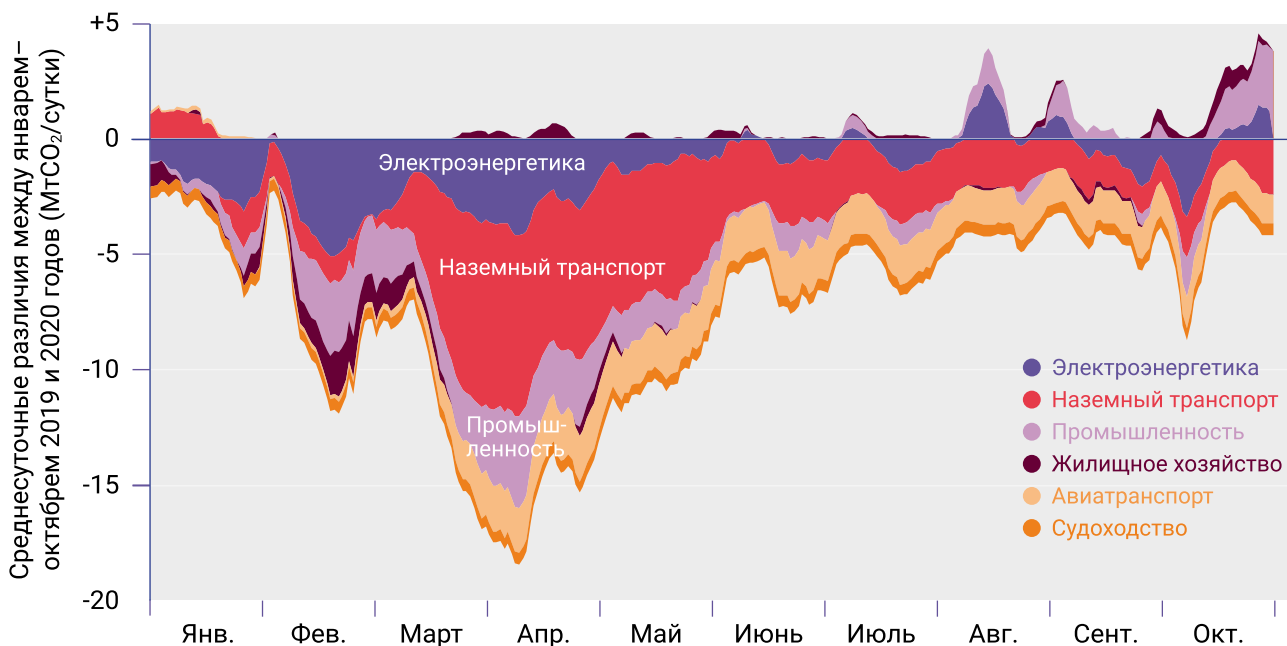
Абсолютные показатели ВПГ по шести крупнейшим эмитентам (без учета выбросов, связанных с ИЗП), а также в секторе международных перевозок (слева) и показатели выбросов по шести крупнейшим эмитентам в расчете на душу населения в сравнении со среднемировым уровнем (справа)



3. Кризис COVID-19 открывает возможность лишь краткосрочного сокращения глобальных выбросов и не будет способствовать значительному сокращению выбросов к 2030 г., если страны мира не

приступят к экономическому восстановлению, включающему в себя решительные меры по «обезуглероживанию» экономики.

Сокращение уровня выбросов в 2020 г. по сравнению с 2019 г. в результате введения режима карантина и самоизоляции во время пандемии COVID-19



4. Наиболее значительным и обнадеживающим результатом разработки климатической политики в 2020 г. является растущее число стран, принимающих на себя обязательство обеспечить выход на нулевое сальдо выбросов к середине текущего столетия. С тем чтобы эти обязательства оставались

выполнимыми и заслуживающими доверия, абсолютно необходимо обеспечить их безотлагательное воплощение в решительных политических мерах и действиях, рассчитанных на ближайшую перспективу, и отразить это в заявлениях об ОНУВ (Определяемые на национальном уровне вклады).

5. Согласно прогнозам, совместными усилиями участники «Группы двадцати» перевыполняют свои достаточно скромные обязательства на период до 2020 г., о которых было объявлено в Канкуне, но они еще не встали на путь, ведущий к осуществлению обязательств по ОНУВ в полном объеме. Девять участников «Группы двадцати» соблюдают намеченный график выполнения своих обязательств по ОНУВ на период до 2030 г., пять членов отстают от принятого графика, а по двум членам не хватает информации, чтобы определить текущую ситуацию.

6. По сравнению с 2019 г. разрыв в уровнях выбросов не уменьшился, а кризис COVID-19 пока еще не оказал на него сколько-нибудь заметного влияния. Необходимо обеспечить, чтобы к 2030 г. ежегодные объемы выбросов были на 15 ГтCO₂э (диапазон: 12-19 ГтCO₂э) меньше, чем подразумевается нынешними безусловными ОНУВ для целевого показателя 2°C, и на 32 ГтCO₂э (диапазон: 29-36 ГтCO₂э) меньше в случае целевого показателя, равного 1,5°C. В целом, текущая политика не позволяет реализовать сокращение выбросов в размере 3 ГтCO₂э, обеспечивающее достижение уровня, связанного с осуществлением безусловных ОНУВ в полном объеме.

7. Нынешние ОНУВ по-прежнему остаются в значительной степени недостаточными для достижения климатических целей Парижского соглашения и к концу столетия приведут к повышению температуры по меньшей мере на 3°C. Недавно объявленные цели в отношении выхода на нулевое сальдо выбросов могут сократить повышение температуры примерно на 0,5°C при условии, что краткосрочные ОНУВ и соответствующие стратегии будут соответствовать задаче обеспечения нулевого сальдо выбросов.

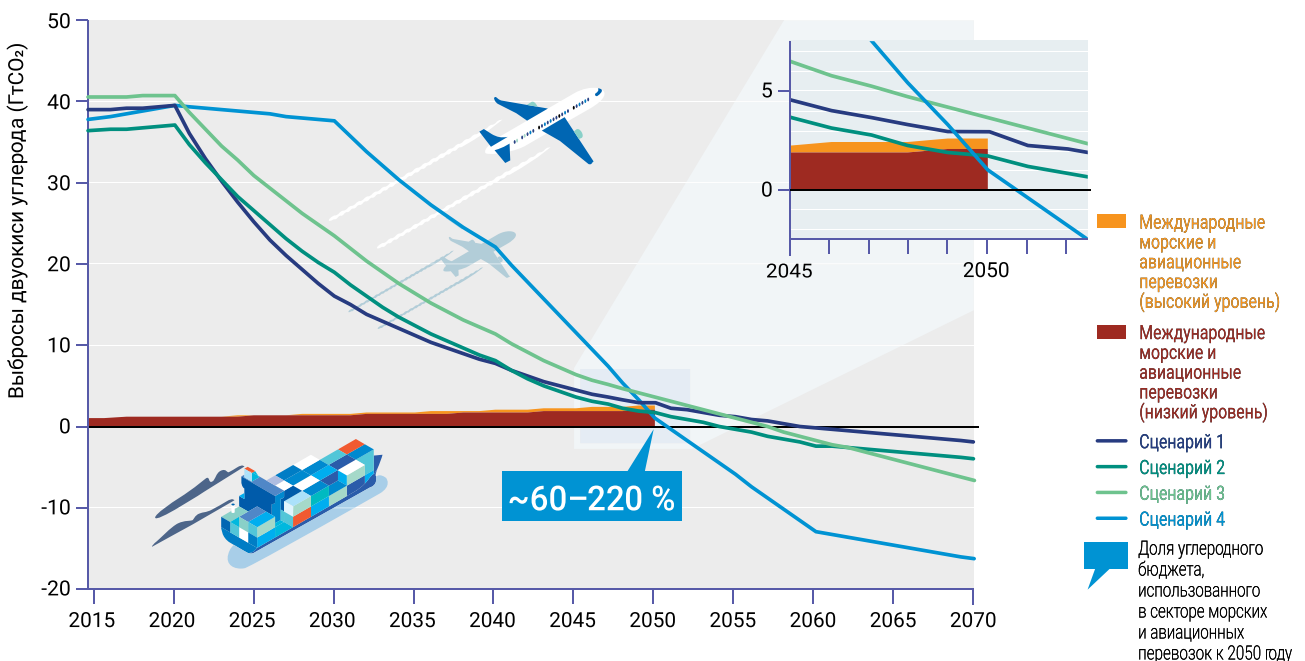
8. Связанные с кризисом COVID-19 бюджетные расходы правительств находятся на беспрецедентно высоком уровне и в настоящее время составляют примерно \$12 трлн. во всем мире или 12% мирового ВВП 2020 г. Среди участников «Группы двадцати» бюджетные расходы 2020 г. составляют в среднем около 15% ВВП.

9. До сих пор возможности использования мер бюджетной поддержки в целях спасения жизни людей и восстановления экономики посредством ее стимулирования при одновременном ускорении темпов перехода на низкоуглеродные технологии по большей части не задействованы. Еще не поздно воспользоваться открывающимися возможностями, без которых реализация целей Парижского соглашения становится недостижимой.

10. Финансируемые из бюджета спасательные и восстановительные меры, предпринятые в связи с кризисом COVID-19 на начальном этапе, дают ценную информацию для директивных органов, разрабатывающих новые меры поддержки на ближайшую перспективу.

11. В настоящее время на долю внутренних и международных морских и авиационных перевозок приходится около 5% глобальных выбросов CO₂, и, согласно прогнозам, их объем значительно возрастет. ВВП в результате международных морских и авиационных перевозок не охватываются ОНУВ. Исходя из текущих тенденций прогнозируется, что в соответствии с иллюстративными сценариями достижения целевого показателя 1,5°C, представленными МГЭИК, к 2050 г. на долю морского и авиатранспорта будет приходиться от 60 до 220% допустимых выбросов CO₂.

Пути достижения уровней глобальных выбросов CO₂, позволяющих удержать глобальное потепление в пределах 1,5°C, и показатели выбросов CO₂ в результате международных морских и авиационных перевозок



12. Рамочные основы текущей политики, призванной обеспечить решение проблемы выбросов, недостаточно эффективны. В соответствии с температурными целями Парижского соглашения для ликвидации разрыва между нынешними тенденциями развития судоходства и авиатранспорта и сценариями ВПГ требуется принять дополнительные меры политического характера. Необходимо добиться того, чтобы новые политические установки стали движущим фактором всех изменений в технологическом укладе, производственных процессах, топливном балансе и спросе на топливо.

13. Одной из предпосылок непрерывного сокращения ВПГ и ликвидации разрыва в уровнях выбросов является изменение образа жизни. Согласно принципам учета на основе потребления, около двух третей глобальных выбросов связано с жизнедеятельностью частных домохозяйств. Сокращение уровня выбросов путем изменения образа жизни требует проведения как более широких системных изменений, так и действий на индивидуальном уровне.

14. Центральное место в решении вопросов изменения образа жизни занимает соблюдение принципа справедливости. Объем выбросов, обуслов-

ленных образом жизни наиболее обеспеченных людей, составляющих 1% населения мира, более чем в два раза превышает совокупную долю выбросов наименее обеспеченных 50% населения.

Резюме доклада на русском языке:

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34438/EGR20ESR.pdf?sequence=29>

Выпущен 4-й «Ежегодник глобальных действий по борьбе с изменением климата за 2020 год».

В нем представлен текущий диапазон и состояние глобальных климатических действий со стороны заинтересованных сторон, не являющихся Сторонами Марракешского партнерства для глобальных действий по борьбе с изменением климата (регионы и города, деловые круги и инвесторы, гражданское общество), рассмотрены последствия пандемии COVID-19 и возможности для экологически устойчивого восстановления. В нем также рассматриваются ключевые элементы «Траектории для принятия мер по борьбе с изменением климата» и представлены ключевые сообщения и размышления о будущем Партнерства.

Доклад на английском языке:

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2020_Yearbook_final_0.pdf

Крупные мероприятия и значимые события

Совбез ООН провел в виртуальном формате (1) заседание по формуле Аррии на тему «Климатические риски и риски для безопасности: последние данные. Что может сделать ООН для предотвращения конфликтов, связанных с климатом, и как мы можем обеспечить климатически устойчивую деятельность ООН в странах?» (22 апреля); (2) открытые прения на уровне министров на тему «Климат и безопасность» (24 июля) (см. раздел «Совет безопасности»).

В декабре ООН в виртуальном формате провела Саммит по повышению климатических обязательств (Climate Ambition Summit 2020). Более 70 глав государств, а также региональные руководители, мэры городов, главы крупнейших компаний представили меры, которые они намерены принять, чтобы сократить ВПГ и не допустить неконтролируемого нагревания планеты. Так, Великобритания пообещала сократить объем ВПГ в ближайшие пять лет на 68%, а ЕС – на 55%. Отправной точкой считается уровень ВПГ 1990 г. 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 нулевого уровня ВПГ к 2030 г., Австрия – к 2040 г., а Швеция – к 2045 г. Пакистан заявил, что отказывается от строительства новых угольных электростанций. Индия скоро вдвое перевыполнит собственный план увеличения ВИЭ, а Китай обязался уже к 2030 г. на 25% увеличить долю неископаемого топлива в первичном потреблении энергии.

Глобальные тенденции в судебных разбирательствах по вопросам изменения климата в 2020 г.

Согласно **Базе данных** по законодательству и судебным разбирательствам в области изменения климата, в конце мая 2020 г. зарегистрировано 374 судебных дела в 36 странах (за исключением США) и восьми региональных или международных судебных органах, а также 1872 климатических закона и стратегий в 198 правомочных органах. База данных Центра Сабина по США содержит 1213 судебных исков по климатическим вопросам в США по состоянию на конец мая 2020 г.

«Доклад ЮНЕП о «климатических» тяжбах в мире: обзор за 2020 год» содержит обзор

текущего состояния судебных разбирательств в связи с изменением климата в мире, а также оценку тенденций в этой области в свете глобального изменения климата. Согласно выводам Доклада, в мире быстро увеличивается количество судебных разбирательств, связанных с последствиями изменения климата. В 2017 г. было возбуждено 884 дела в 24 странах мира. В 2020 г. количество дел почти удвоилось: по крайней мере в 38 странах (39, включая суды Европейского союза) было подано 1550 жалоб, касающихся проблем изменения климата. Несмотря на то, что «климатические» судебные разбирательства по-прежнему сосредоточены в странах с высоким уровнем доходов, авторы доклада ожидают тенденцию к их дальнейшему увеличению на глобальном Юге (в Докладе перечислены недавние судебные дела в Колумбии, Индии, Пакистане, Перу, Филиппинах и Южной Африке).

Скачать доклад на английском языке можно по ссылке

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34818/GCLR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Количество судебных дел, обнаруженных за период с 1986 г. по май 2020 г.

Австралия	98	Австрия	2	Аргентина	1
Бельгия	1	Бразилия	6	Великобритания	62
Германия	6	ЕС	57	Индия	9
Индонезия	1	Ирландия	4	Испания	13
Канада	22	Кения	1	Колумбия	2
Комитет ООН по правам ребенка	1	Комитет ООН по правам человека	2	Люксембург	1
Межамериканский суд и Комиссия по правам человека	3	Международный суд	1	Мексика	1
Нигерия	1	Нидерланды	2	Новая Зеландия	18
Норвегия	1	ОЭСР	6	Пакистан	4
Перу	1	Польша	3	Рамочная конвенция ООН об изменении климата	10
Республика Корея	1	Специальный докладчик ООН	2	США	1213
Уганда	1	Украина	2	Филиппины	2
Франция	11	Чешская Республика	1	Чили	2
Швейцария	2	Швеция	1	Эквадор	1
Эстония	1	ЮАР	4	Япония	3

Источник: Setzer J and Byrnes R (2020) Global trends in climate change litigation: 2020 snapshot. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, Sabin Center for Climate Change Law; https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2020/07/Global-trends-in-climate-change-litigation_2020-snapshot.pdf

Обзор по странам

Великобритания. В декабре **три британских граждан** (Марина Трикс, Адетола Онамаде, Джерри Амоквандо) и благотворительная организация «Plan B», занимающаяся рассмотрением климатических судебных разбирательств, объявили о подаче судебного иска против Правительства Великобритании за то, что они не приняли достаточных мер для решения климатического кризиса. Истцы заявили, что продолжающееся субсидирование ископаемого топлива, как в Великобритании, так и в других странах представляет собой нарушение права на частную и семейную жизнь, а также нарушение Парижского соглашения и Закона Великобритании об изменении климата от 2008 г.

Ирландия. В июле организация «Друзья окружающей среды Ирландии» **выиграла** историческое дело против Правительства Ирландии за то, что оно не приняло достаточных мер для решения климатического и экологического кризисов. Верховный суд Ирландии постановил, что в Национальный план Правительства Ирландии от 2017 г. по смягчению последствий изменения климата требуется внести более конкретную информацию о том, как можно сократить ВПГ.

США. По **состоянию** на февраль в судебной системе США находилось более 1000 дел. В сентябре 2020 г. г. Чарльстон (штат Южная Каролина) вошел в историю, став первым на юге США, кто **подал иск**

против предприятий, работающих с ископаемым топливом, за ущерб, причиненный климатическим кризисом. Город подал иск против 24 нефтяных и трубопроводных компаний, включая таких крупных игроков, как «ExxonMobil», «Chevron», «BP» и «Royal Dutch Shell». В иске утверждается, что компании знали, что их продукция способствуют глобальному потеплению, но публично отрицали этот факт. Кроме того, в иске содержится требование возложить на них расходы по защите Чарльстона от наводнений и экстремальных погодных явлений.

Судебный иск американских подростков против Правительства США по изменению климата. В 2020 г. продолжилось первое в своём роде судебное дело «Джулиана и другие против США». 21 американский подросток в возрасте от 9 до 20 лет подали коллективный иск в суд на Правительство США, которое, по их утверждению, своими вызывающими изменение климата действиями нарушает их конституционные права на жизнь, свободу и имущество, а также не обеспечивает охрану необходимых ресурсов, находящихся у него в доверительном владении¹⁰⁴. **17 января 2020 г.** Апелляционный суд 9-го округа США **отменил решение** нижестоящего суда по делу, постановив, что истцы не могут подавать свои иски, поскольку суд не имеет полномочий для рассмотрения подобных конституционных нарушений. **2 марта 2020 г.** адвокаты истцов **подали ходатайство** о повторном рассмотрении дела в Апелляционном суде 9-го

¹⁰⁴ <https://www.ourchildrenstrust.org/juliana-v-u>

округа в полном составе, созвав новую коллегию из 11 судей окружного суда для пересмотра решения, принятого в январе.

Франция. Административный суд Франции дал правительству страны срок три месяца для принятия конкретных мер по выполнению взятых обязательств по Парижскому соглашению. **Европейский суд по правам человека (ЕСПЧ).** 30 ноября ЕСПЧ принял от шести молодых португальцев (возраст от 8 до 21 года) к рассмотрению иск о защи-

те климата. Германия, Россия, Украина, Франция и еще 29 государств должны будут дать объяснения ЕСПЧ. Судьи в Страсбурге рассмотрят жалобу в приоритетном порядке. В иске, среди прочего, говорится о ВПГ государствами-ответчиками, влияющих на глобальное изменение климата. Истцы утверждают, что разрушительные лесные пожары в Португалии в 2019 г. отчасти были вызваны недостаточным исполнением в Европе Парижского соглашения по климату.

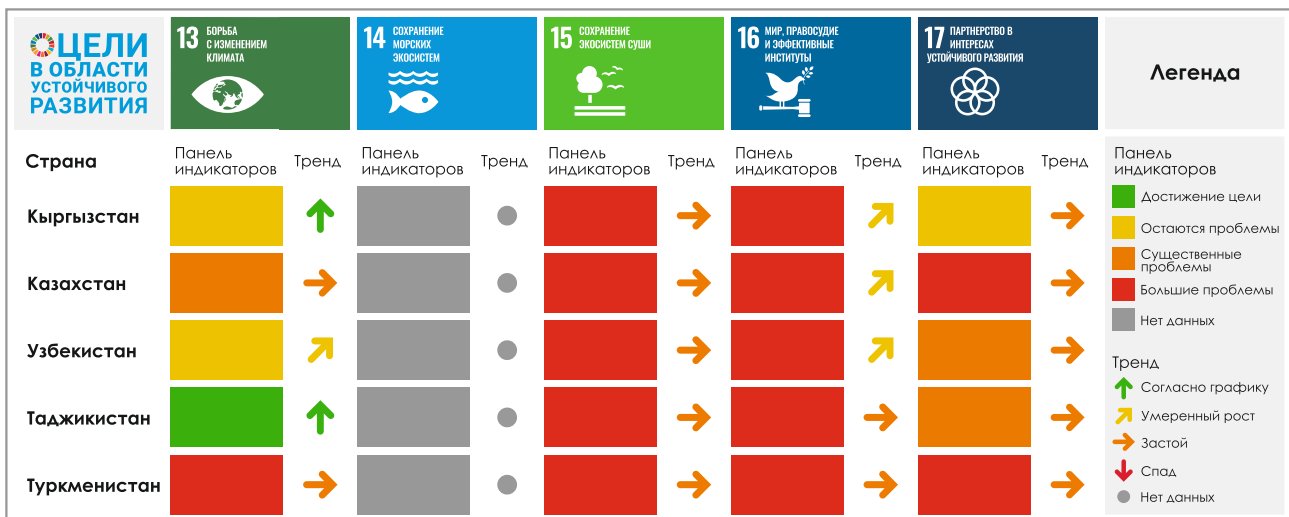
12.2. Прогресс в достижении ЦУР по Центральной Азии за 2020 год

В данном подразделе представлен обзор достижения ЦУР в странах ЦА. Информация составлена на основе Доклада о целях в области устойчивого развития за 2020 г. – глобальной оценки прогресса в достижении ЦУР, которая дополняет официальные показатели ЦУР и Добровольные национальные обзоры. В докладе приведен обзор прогресса по ЦУР до начала пандемии COVID-19, а

также разрушительных воздействий пандемии на конкретные цели и подцели. Доклад подготовлен с использованием самых последних имеющихся данных и оценок Департаментом ООН по экономическим и социальным вопросам с участием более чем 200 экспертов из 40 международных организаций.

Страна	Значение индекса ЦУР за 2020 г.	Рейтинг индекса ЦУР за 2020 г.	Эффект распространения (0-100)
Кыргызстан	73,01	52	96,05
Казахстан	71,06	65	93,99
Узбекистан	71,02	66	98,08
Таджикистан	69,43	78	97,54
Туркменистан	63,03	114	90,44





12.3. Всемирный день экологического долга в 2020 году

В 2020 г. [Всемирный день экологического долга](#) пришёлся на 22 августа, на 3 недели позже из-за пандемии COVID-19. Всемирный день экологического долга показывает, насколько человек перерасходовал то, что у него есть и взял в долг у планеты и будущих поколений. Для определения этого Дня специалисты Глобальной сети экологического следа (GFN) сравнивают скорость потребления биоресурсов человеком (экологический след человека) со способностью планеты восстанавливаться. Чем раньше наступает день экодолга, тем больше человечество задолжало планете и буду-

щим поколениям, и наоборот, чем ближе к концу года смещается дата, тем долг меньше.

По подсчетам ученых, на данный момент нам требуется еще 1,74 планеты для безубыточного для Земли существования. Но второй планеты у нас, к сожалению, нет. Всемирный фонд дикой природы отмечает, что для того, чтобы «сдвинуть» день экодолга на 31 декабря, необходимо уменьшить количество выбросов CO₂ в воздух. Если снизить выбросы CO₂ хотя бы на 50%, то день экодолга наступит в октябре, что покроет «кредит» человечества Планете и будущим поколениям на 3 месяца.

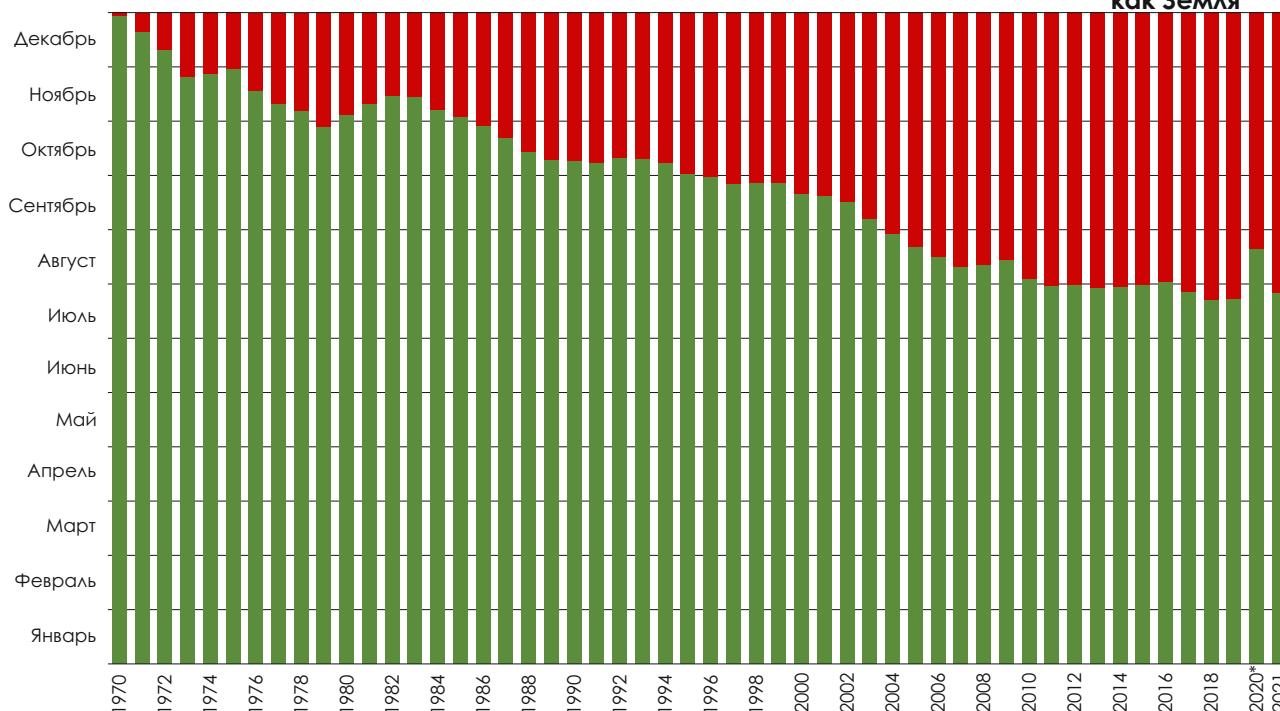


Всемирный день экологического долга 1970-2021 годы



1 планета Земля

1,7 таких планет,
как Земля



* Расчет Всемирного дня экологического долга в 2020 г. отражает первоначальный спад в использовании ресурсов в первой половине года из-за вызванных пандемией ограничительных мер. По всем другим годам предполагается постоянный коэффициент потребления в течение всего года.

Источник: Глобальная сеть экологического следа, data.footprintnetwork.org

12.4. Мировые тенденции развития гидроэнергетики в 2020 году

Анализ подготовлен Е. Симоновым, Международная коалиция «Реки без границ»

Ниже представлен обзор развития гидроэнергетики в 2020 г. и большой набор статистических данных по гидроэнергетике в 21 веке. Отмечается скромная роль гидроэнергетики в «революционном переходе на возобновляемые источники энергии (ВИЭ)» и общий спад в годовом приросте гидроэнергетических мощностей за последние 7 лет. Дано краткое описание относительных преимуществ и недостатков гидроэнергетики в рамках «устойчивого развития». Приводится оценка современных национальных политик и практик в области развития гидроэнергетики в странах, строящих плотины, с рассмотрением нарушений признанных на международном уровне норм и защитных мер. В отчете также с точки зрения «устойчивого развития» рассмотрены только что завершенные проекты и дается обзор рисков и потенциального ущерба для 90% крупных ГЭС, введенных в эксплуатацию в 2020 г. Отдельный раздел посвящен технологии гидроаккумулирующих электростанций с многообещающими характеристиками, которая в настоящее время имеет неопределенное будущее ввиду более высоких затрат на строительство и явного отсутствия экологических норм.

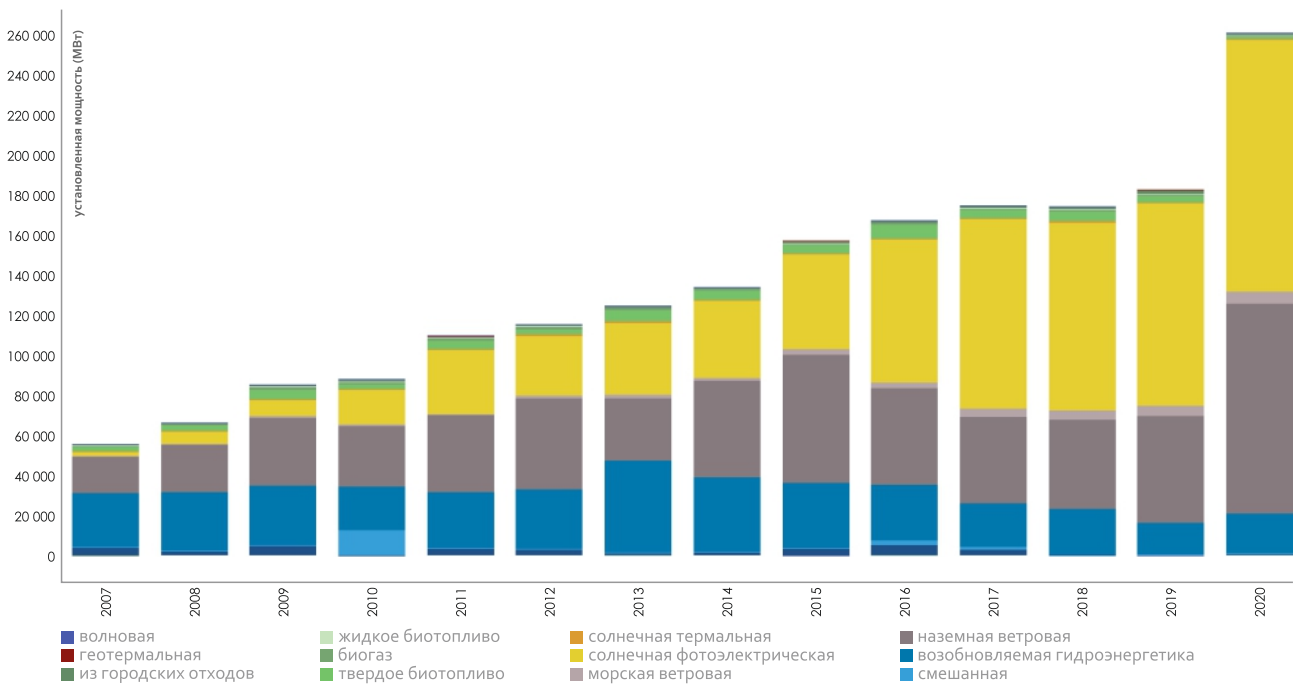
Скромная роль гидроэнергетики в «Революции ВИЭ»

По данным Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA), в 2020 г. выработка электроэнергии на базе ВИЭ увеличилась на 261 ГВт (+10,3%), достигнув 2799 ГВт. Солнечная энергия, выработка которой увеличилась на 127 ГВт (+22%) и составила 714 ГВт и ветровая энергия с увеличением выработки на 111 ГВт (+18%) до 733 ГВт продолжали доминировать в приросте мощностей ВИЭ, составив 91% от общего прироста ВИЭ в 2020 г. Гидроэнергетические мощности увеличились на 20-21 ГВт (+2%), доведя традиционную гидроэнергетику на глобальном уровне до 1211 ГВт (не считая 121 ГВт мощности ГАЭС, которые не производят, а хранят энергию). Прирост мощностей в гидроэнергетике в 2020 г. составил менее 8% от общего роста ВИЭ.

Динамика развития гидроэнергетики в мире

Анализ ежегодного прироста гидроэнергетики указывает на относительный спад в последние

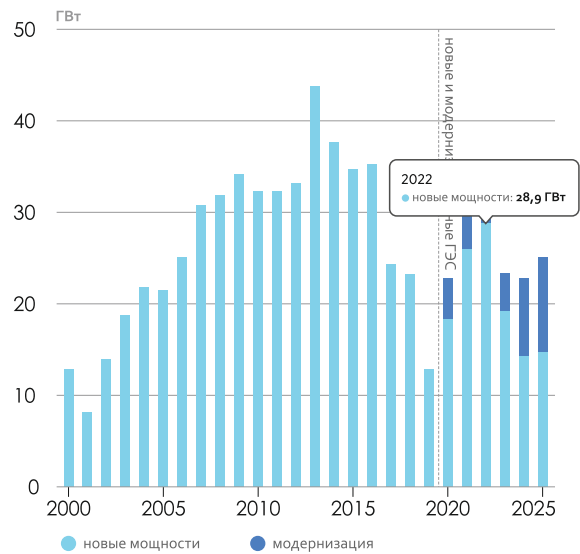
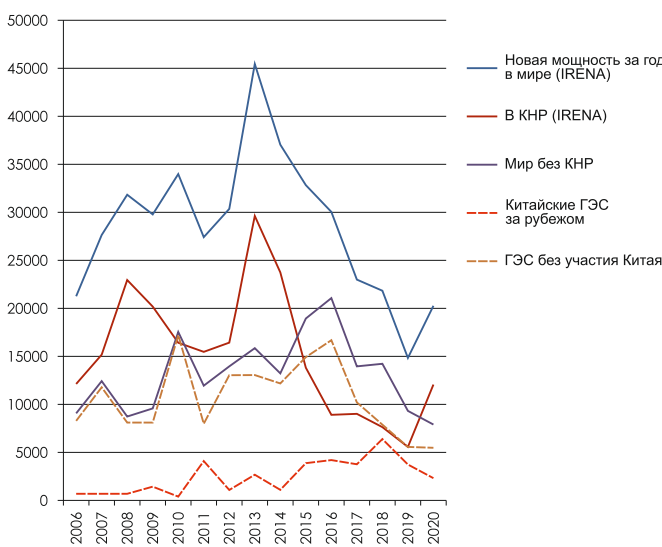
Рисунок 1. Глобальный ежегодный прирост мощностей ВИЭ за 2006-2020 гг. (IRENA)



7 лет. На рис. 2 не учитываются «чистые» гидроаккумулирующие электростанции, которые хранят, но не вырабатывают электричество. В Китае, являющимся абсолютным чемпионом, на долю которого приходится почти половина новых гидроэнергетических мощностей в мире, до 2019 г. отмечался самый большой спад в вводе новых ГЭС. Некоторый подъем в 2020-2023 гг. связан с завершении

ем в Китае строительства нескольких гигантских плотин (рис. 3). В других странах до 2018 г. наблюдался рост мощностей ГЭС, введенных при поддержке Китая. Таким образом, в 2018-2020 гг. более 70% новых гидроэнергетических мощностей в мире были введены благодаря китайским компаниям и финансистам.

Рисунки 2 и 3. Ввод гидроэнергетических мощностей в мире в разрезе лет (слева – Международное агентство по возобновляемой энергии (IRENA), справа – прогнозы Международного агентства по энергетике (IEA))



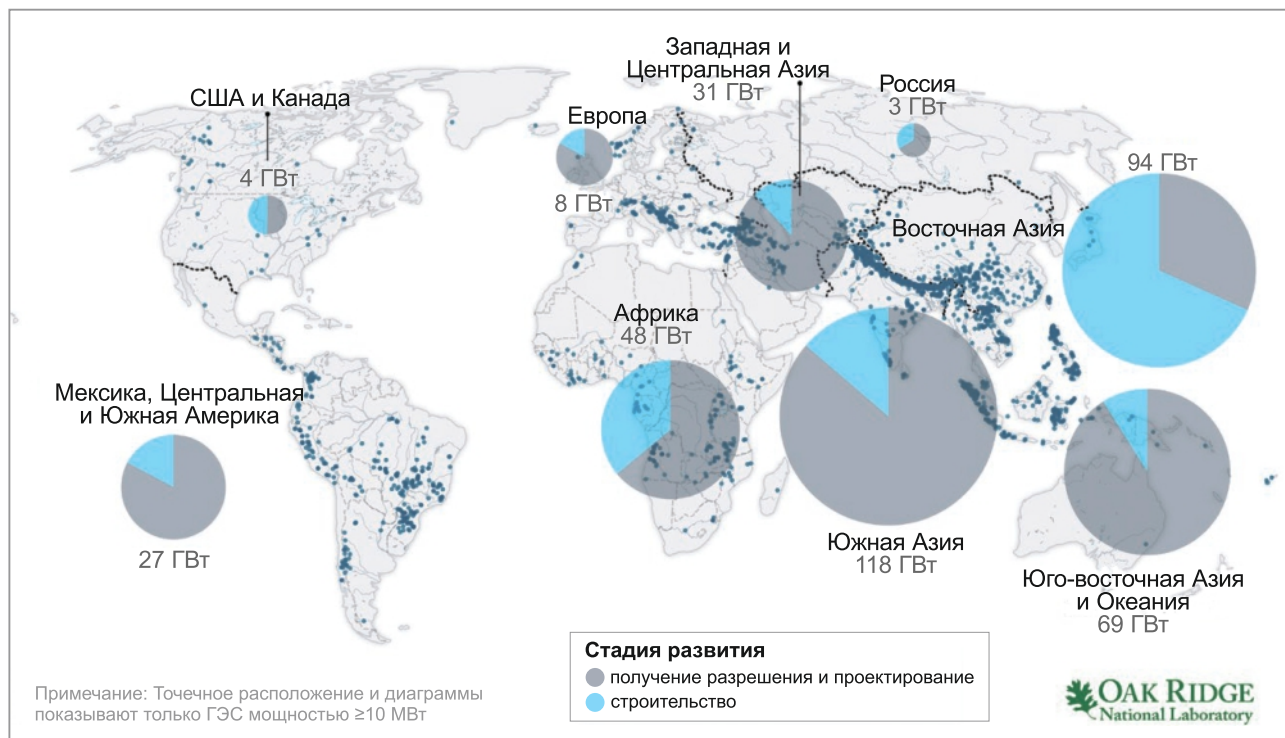
Из 240 стран, представивших IRENA отчеты за 2020 г. о прогрессе в развитии ВИЭ, только 46 стран ввели некоторые гидроэнергетические мощности (для сравнения: Международная гидроэнергетическая ассоциация (IHA) приводит только 35 таких стран, Министерство энергетики США (DoE) перечисляет

строющиеся проекты в 66 странах по состоянию на декабрь 2019 г.); в 77 странах отсутствует гидроэнергетика (определенно, это не «энергия для всех»); 117 стран не добавили новые мощности ни за счет новых проектов, ни за счет модернизации, в 7 из них мощности сократились. Несколько стран наме-

ренно исключили из планов либо ограничили новые проекты ГЭС (например, Болгария, Босния, Черногория и т.д.). В целом, только 25-30% стран строят новые ГЭС. С учетом темпов строительства новых стан-

ций (составляющих 4-7% от ежегодного прироста новых мощностей ВИЭ) гидроэнергетика не вносит существенный вклад в «революцию возобновляемых источников энергии».

Рисунок 4. Карта «планируемых ГЭС в мире»



Источник: Министерство энергетики США, 2021 Hydropower Market Report

По данным Министерства энергетики США, к концу 2019 г. в глобальных планах развития насчитывалось 4545 проектов ГЭС общей мощностью 414 ГВт. Наибольшее число проектов приходится на Южную и Юго-Восточную Азию/Океанию – по 600 и выше на каждый из двух регионов. Однако их средняя мощность значительно ниже, чем у проектов в регионе Восточной Азии. В целом, по состоянию на конец 2019 г. в процессе строительства находилось 616 проектов ГЭС (117 ГВт) в 66 странах. На Китай приходится 55% строящихся ГЭС (64 ГВт). Кроме того, 297 ГВт мощностей находятся на разных стадиях планирования, получения разрешения и реализации.

Министерство энергетики США заявляет, что если все инвестиционные проекты ГЭС и ГАЭС, находящиеся в мировых планах по состоянию на конец 2019 г., будут завершены, то их стоимость составит \$1,1 трлн. (из них проекты ГАЭС – \$270 млрд.). Эта общая сумма включает в себя инвестиции в новые станции, а также наращивание существующих мощностей (например, добавление новых турбогенераторных блоков к существующим станциям), реконструкцию и модернизацию (P&M) имеющихся агрегатов. Она также учитывает как уже строящиеся проекты, так и проекты, находящиеся на стадии планирования и получения разрешений.

Более 90% мировых расходов направлено на строительство новых станций. По оценкам, на ко-

нец 2019 г. потребности в капитальных инвестициях в расширение и P&M станций составили соответственно \$42 и \$31 млрд. Если ежегодные мировые расходы на строительство ГЭС останутся на уровне \$15-20 млрд. в год, то реализация существующих планов расширения займет 40-50 лет. Если же оптимистично экстраполировать на будущее темпы развития, наблюдавшиеся в 2015-2020 гг., то за 20 лет может быть введено 400+ ГВт. При этом для создания аналогичных мощностей ветряных и солнечных станций при значительно меньших затратах потребуется от 2 до 5 лет.

Будущий рост гидроэнергетики весьма неопределенный в силу ряда критических факторов:

- увеличение капитальных затрат на киловатт расчетной мощности;
- увеличение нормированной стоимости электроэнергии - LCOE (цена за киловатт-час) - в большинстве стран мира по сравнению с быстро снижающейся LCOE от альтернативных источников энергии;
- гораздо более высокая стоимость и долгое время строительства ГЭС по сравнению с большинством других ВИЭ;
- высокая вероятность превышения намеченного времени/стоимости строительства;

- острый конфликт между проектами ГЭС и местными общинами, ресурсы и условия жизни которых эти проекты разрушают;

- сокращение количества подходящих участков на реках, расположенных рядом с центрами потребления электроэнергии;

- повышение риска низкой эффективности работы и катастрофических событий вследствие изменения климата;

- огромное негативное воздействие на биологическое разнообразие и экосистемные функции в планетарном масштабе;

- повышение конкуренции за водные ресурсы между всеми отраслями экономики и глобальная необходимость в сохранении ключевых экосистемных услуг, что заставляет отдавать приоритет тем видам водопользования, которые не имеют практических альтернатив (гидроэнергетика практически везде имеет множество конкурентоспособных альтернатив);

- старение плотин по всему миру с нарастающими накопленными проблемами и повышением риска прорыва плотин заставляет ответственные правительства и компании отдавать предпочтение модернизации и расширению существующих сооружений, а не строительству новых ГЭС;

- высокая доля гидроэнергетики в семействе ВИЭ во многих развивающихся странах делает их энергетические системы несбалансированными и уязвимыми перед многими из перечисленных выше проблем, что заставляет эти государства расширять использование прочих источников ВЭ для повышения надежности энергосистем.

В то же время гидроэнергетика все еще остается **привлекательной по ряду позиций**, в т.ч.:

- наличие маневренных мощностей, обеспечение других немаловажных услуг для национальных энергетических систем, а также растущее признание их ценности на энергетических рынках;

- в некоторых регионах по-прежнему более низкая нормированная стоимость электроэнергии, произведенной на ГЭС, по сравнению с большинством ВИЭ, и небольшие текущие затраты из-за низких цен на воду, отсутствия долгосрочных механизмов компенсации экологических и социальных потерь и, зачастую, игнорирования накапливающихся технических проблем;

- распространенность коррупционной практики строительства плотин привлекательна для чиновников в странах со слабыми системами управления;

- возможность многоцелевого использования водохранилищ сулит выгоды помимо выработки электроэнергии, что, впрочем, часто не реализуется после строительства плотины;

- высокая символическая ценность плотин, делающая их центром внимания национальной политики развития;

- инертность и усилия по самосохранению крупной отрасли строительства и производства оборудования, ориентированной на строительство новых ГЭС;

- инертность много- и двусторонних финансовых институтов развития, которые предпочитают поддерживать «крупномасштабные» инвестиционные проекты;

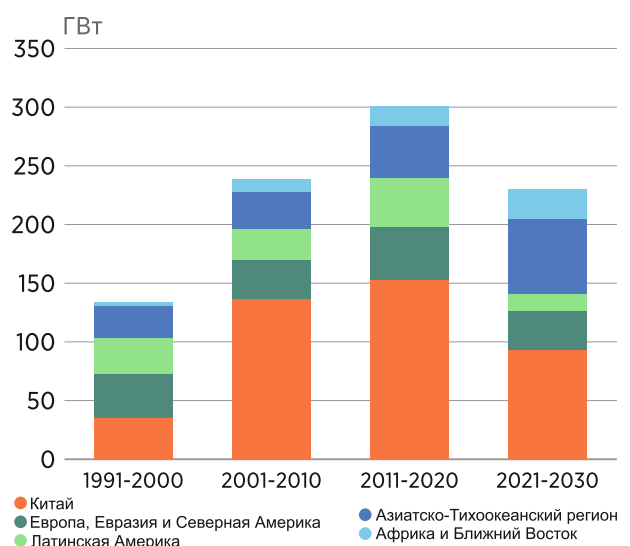
- долговечность проектов: с момента возведения – крупная плотина может прослужить 60-120 лет;

- весьма сомнительный, но официально широко признанный «низкоуглеродный» статус гидроэнергетики, что частично объясняется плохим учетом климатических факторов, пренебрежением к нарушению функций экосистем и снижению биоразнообразия, а частично – игнорированием срочного характера климатических задач по снижению выбросов и манипулятивным распределением выбросов, возникающих на начальных этапах создания станций, на весь срок службы ГЭС.

Гидроэнергетика по-прежнему остается очень привлекательной для ряда влиятельных лиц, принимающих решения, и организаций и имеет потенциал для сохранения своих позиций в программах развития, особенно в условиях усиления авторитарных режимов и ограниченного доступа к принятию решений как для сообщества экспертов, так и для общественных организаций и затронутых воздействием проектов общин.

Однако даже главные сторонники развития гидроэнергетики, известные своими чрезмерно оптимистичными прогнозами, целиком признают, что развитие гидроэнергетики в мире прошло свой пик и переживает спад (рис. 5).

Рисунок 5. Динамика развития гидроэнергетики по регионам и прогноз IEA до 2030 г.



Краткий обзор ГЭС, введенных в эксплуатацию в 2020 году, и тенденции в развитии отрасли

Анализ за 2020 г. выполнен на основе данных двух годовых отчетов: «Статистика мощностей ВИЭ по

состоянию на 2021 г.»¹⁰⁵ (IRENA) и «Отчет о состоянии гидроэнергетики» (IHA). Проанализированы данные по странам, в которых было введено более 100 МВт, согласно, как минимум, одному из двух отчетов (Таблица 1). В обзоре охвачено 90% мощностей, введенных в 2020 г. по версии IRENA или IHA.

Таблица 1. Страны, в которых в 2020 году введено более 100 МВт гидроэнергетических мощностей («гидро-энерго-чемпионы»)

Место	Страна	Введено МВт		ГАЭС, МВт	Добавленные мощности по конкретным электростанциям
		IRENA	IHA		
1	Китай*	12080	12550	1200	Вудонгде 6800/10000, ГАЭС Цзиси 1200/1800, 3000 МВт ГЭС в провинции Юньнань и т.д.
2	Турция	2500	2500	0	Илису 1200, Цетин 429, Нижняя Калекой 500, Алпаслан II 120
3А	Лаосская НДР**	1300	176	0	Дон Сахонг 260, три плотины Нам У 450
3А	Колумбия*	684	24	0	Не указано (возможно данные IHA верные)
4	Индия**	478	478	0	Каменг 300 МВт, Синголи Бхатвари 99
4А	Австрия	550	0	0	из которых 333 МВт – смешанные ГАЭС
5	Ангола**	333	401	0	Завершена Лаука 400/2070
6	Россия*	20	380	0	Зарамагская 346, модернизированная Иркутская ГЭС 23
7	Норвегия*	200	324	0	Недре Отта 78, Лейкангер 77 и Остербо 48
8	Канада**	5	275		Нижний Черчилл 270, 1-я фаза проекта Маскретс-Фолс (IHA)
9	Эфиопия**	254	254		Генале Дава 3 254
10	Индонезия**	234	236		Посо Пикер 120
11	Чили*	251	205		Плотина Альто-Майпо 250
12	Бразилия*	175	213		Не указано
13	Гвинея**	0	225		Суапити 225/450
14	Албания	123	197		Моглице 197
15	Грузия**	178	178		Шуахеви 178
16	Гондурас	108	108		Патука III 104
17	Пакистан**	102	102		Галпер 102
18	Непал**	121	74		Верхняя Тришули 3А 60 МВт и Кулехани III 14 МВт
19	США*	155	24		Рэд Рок 36
ВСЕГО		19853	18924		

Примечание: «А» означает разницу между данными IRENA и IHA; X/Y означает, что X МВт было добавлено к ГЭС с запланированной мощностью Y

Пояснения: * – страны, которые стремятся отказаться от чрезмерной зависимости от гидроэнергетики; ** – страны, максимально увеличивающие использование гидроэнергетики; серая заливка – страны, которые недавно столкнулись с серьезными экономическими или политическими проблемами из-за высокой зависимости от гидроэнергетики

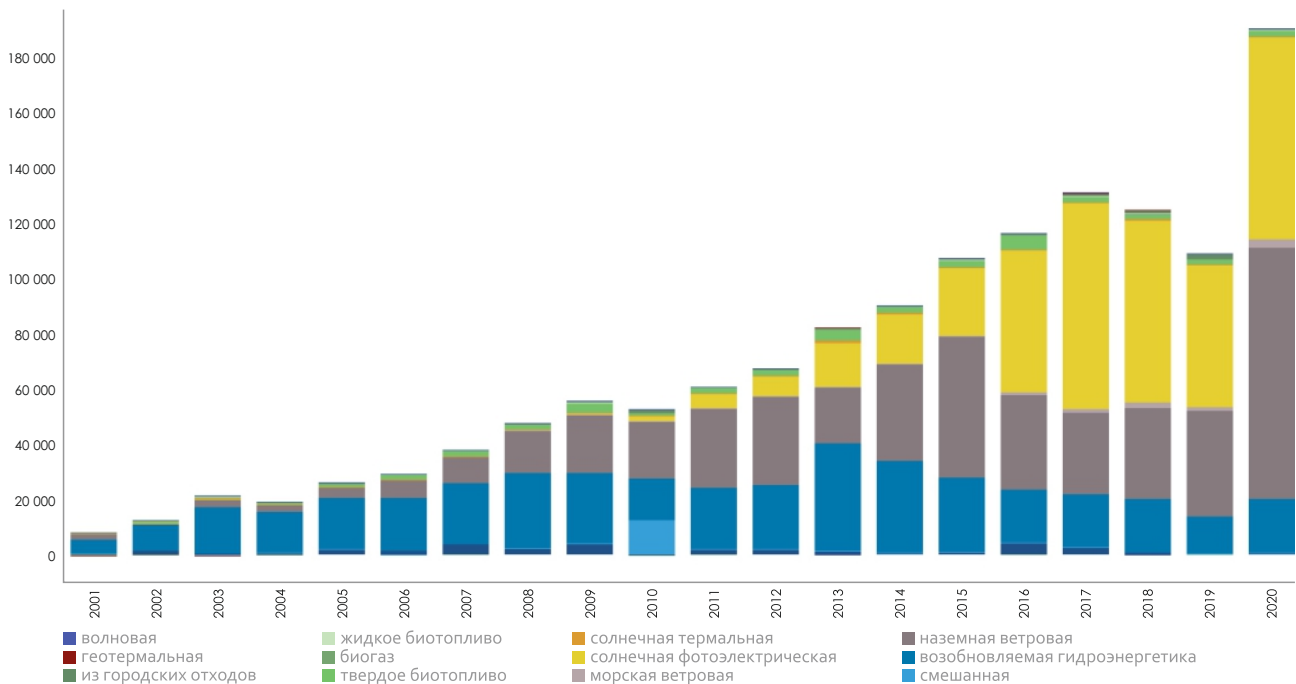
Даже среди этих ведущих стран гидроэнергетика больше не является предпочтительным видом ВИЭ. В 2020 г. доля гидроэнергетики в совокупном приросте ВИЭ во всех этих 21 странах-«гидро-энерго-чемпионах» составила лишь 10% (см. рис. 6).

Однако реальные тенденции отличаются по странам. В таблице выше использовалась серая заливка, чтобы выделить те страны, которые недавно столкнулись с серьезными экономическими и политическими проблемами из-за высокой зави-

симости от гидроэнергетики (например, в Грузии и Непале наблюдается острый сезонный дефицит выработки электроэнергии, что вынуждает их импортировать энергию от соседей). Звездочкой отмечены те страны, которые, несмотря на крупные ГЭС, явно стремятся отказаться от чрезмерной зависимости от гидроэнергетики (Бразилия и Колумбия – самые свежие примеры). Двойной звездочкой отмечены страны, которые проводят политику максимального развития гидроэнергетики, несмотря на имеющиеся факты о связанных с

¹⁰⁵ <https://www.irena.org/publications/2021/March/Renewable-Capacity-Statistics-2021>

Рисунок 6. Страны-«гидро-энерго-чемпионы» в 2020 году ввели гораздо больше мощностей солнечной и ветровой энергии, чем ГЭС (IRENA)



этим проблемам (например, Лаос погряз в долгах по строительству ГЭС, Эфиопия рискует оказаться в политической изоляции, поскольку ее соседи ощущают угрозу от подобного освоения трансграничных рек).

Эти разнонаправленные тенденции, вероятно, сохранятся и в будущем под влиянием внешнего воздействия со стороны крупных стран и транснациональных корпораций. Страны, которые в настоящее время имеют самый длинный перечень «перспективных гидроэнергетических проектов», не обязательно имеют лучшие технические и финансовые возможности для строительства ГЭС. Две трети из 20 ведущих стран, планирующих строительство новых ГЭС (Табл. 2), в значительной степени полагаются на иностранные гидроэнергетические компании, что открывает возможности для увеличения проектов, реализуемых за рубежом китайскими, турецкими, норвежскими, иранскими, американскими, российскими и европейскими компаниями.

Однако эти возможности для развития гидроэнергетики сталкиваются с растущим противодействием со стороны международных и местных инвесторов – тенденция, демонстрируемая ниже (см. рис. 7) с помощью данных по финансированию в рамках инициативы «Один пояс, один путь».

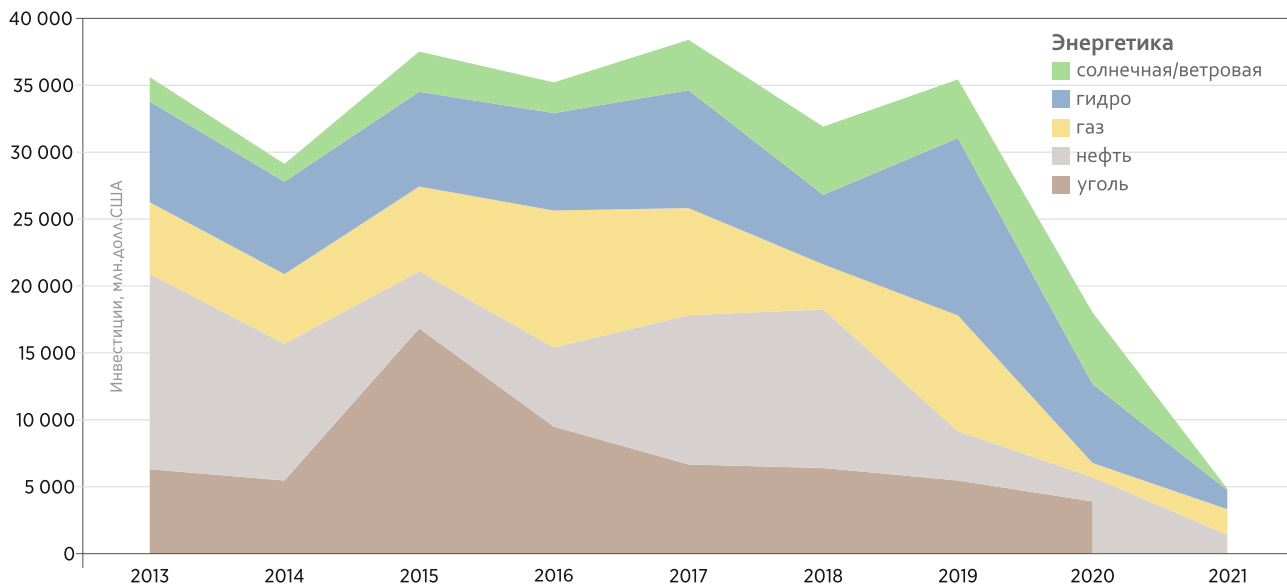
Одной из причин растущего сопротивления финансированию гидроэнергетики является стремительный рост **стоимости** долгового финансирования гидроэнергетических проектов на фоне снижения стоимости долгового финансирования проектов ветровой и солнечной энергетики.

Таблица 2. Ведущие 20 стран, планирующих строительство ГЭС по состоянию на 1 января 2020 г.

Страна	Проектируемые ГЭС
Китай	92937
Индия	41995
Непал	30361
Пакистан	28860
Мьянма	25782
Индонезия	24227
Бутан	19244
Эфиопия	12419
Бразилия	10234
Турция	8534
Ливан	8100
Иран	7997
Лаос	7796
Филиппины	6640
Аргентина	5722
Танзания	4541
Ангола	4418
Перу	4137
Нигерия	3762
Зимбабве	3653

Источник: Министерство энергетики США, 2021 Hydropower Market Report

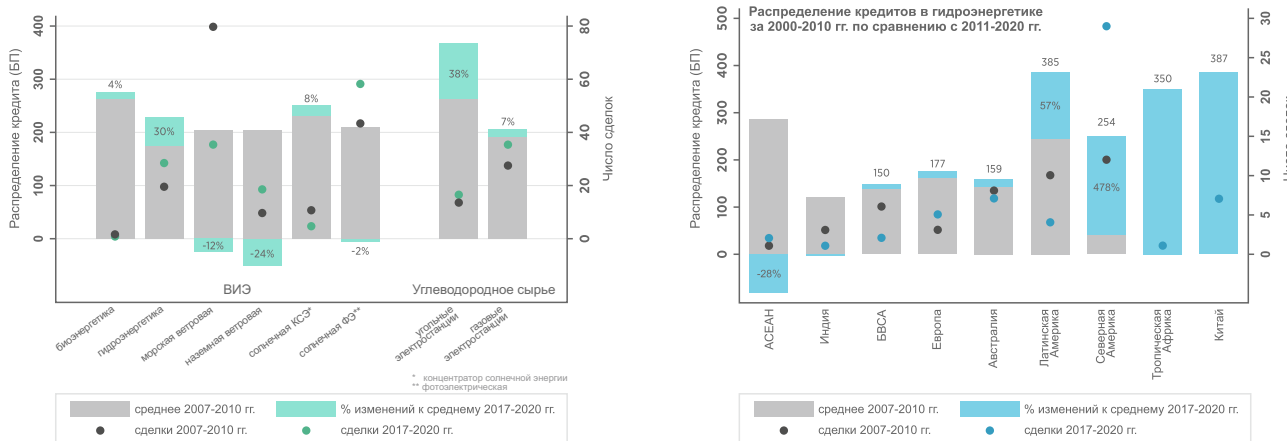
Рисунок 7. Диаграмма из отчета по инвестициям китайской инициативы «Один пояс, один путь», опубликованного в июле 2021 г. д-ром Ч. Недпоил Вангом (GRVIC). Зарубежные инвестиции Китая в крупные ГЭС переживают резкий спад



В исследовании, опубликованном в апреле 2021 г. Оксфордской программой устойчивого финансирования, показано, что за десятилетие стоимость заемного капитала на финансирование электростанций, работающих на угле, выросла в среднем на 38%, а для ГЭС – на 30%, в то время как стоимость

кредитов для проектов ветряных и солнечных установок снижалась. В исследовании также сделано сравнение по регионам, показывающее резкое увеличение стоимости обслуживания кредита в Латинской Америке и относительное снижение в странах-членах АСЕАН.

Рисунок 8. Графики распределения кредитов показывают изменения в стоимости финансирования энергетики



Источник: Significant fall in cost of financing renewable energy projects. Oxford University

Оксфордские ученые изучили расходы на финансирование, проанализировав распределение кредитов банковских консорциумов по данным "LPC DealScan", включающим информацию о 12072 кредитных сделках в период с 2000 по 2020 гг. с участием 5033 кредиторов из 118 стран в сфере энергетики по классификации секторов и отраслей "The Refinitiv Business Classification" (TRBC). Поскольку в исследовании внимание авторов было сосредоточено на оценке финансирования ископаемых видов топлива и ВИЭ в мире за последние 20 лет, то приведенная ими оценка гидроэнергетики достаточно объективна.

Многочисленные попытки представителей сектора гидроэнергетики представить ее как «зеленую энергию» направлены на снижение стоимости заемного финансирования за счет обеспечения проектам по строительству плотин доступа к «климатическому финансированию» и «экологическим облигациям». В 2020 г. Международная гидроэнергетическая ассоциация в рамках «Инициативы климатических облигаций» (СВ) сумела разработать гидроэнергетические стандарты, что позволяет членам Ассоциации получать доступ к дешевым средствам для дополнительного финансирования гидроэнергетических проектов.

Хронические проблемы при развитии гидроэнергетики в ведущих в этой отрасли странах

К сожалению, даже скромное по масштабам строительство новых ГЭС в 2020 г. вновь нанесло большой ущерб в виде разрушения экосистем и страданий местных общин тех стран, где эти

плотины строились. Зачастую оно также вело к обострению трансграничной напряженности, усилению коррупции и экономического кризиса. С помощью базы данных коалиции «Реки без Границ (РБГ)» было проанализировано, в каких странах-«гидро-энерго-чемпионах» в 2020 г. есть свежие свидетельства типичных хронических проблем в политике и практике развития этой отрасли.

Таблица 3. Проблемы, связанные с гидроэнергетикой, в странах, ведущих в этой отрасли в 2020 г.

Страна	Конфликт с местными культурами	Утрата биоразнообразия	Создание плотин на незарегулированных реках	Напряженность в трансграничных бассейнах (между странами)	Коррупцированное управление	Крупные экономические проблемы	Сумма баллов
Китай	1	1	1	6	1	1	11
Лаосская НДР	1	1	1	4	1	1	9
Индия	1	1	1	3	1	1	8
Турция	1	1	1	3		1	7
Эфиопия	1	1	1	4			7
Пакистан	1	1	1	2	1	1	7
Россия	1	1	1	2		1	6
Канада	1	1	1	1	1	1	6
Непал	1	1	1	1	1	1	6
Бразилия	1	1	1	1	1	1	6
Колумбия	1	1	1		1	1	5
Индонезия	1	1	1		1	1	5
Грузия	1	1	1	1	1	1	5
Гондурас	1	1	1		1	1	5
Гвинея	1	1	1	1		1	5
США	1	1	1	2		1	5
Албания	1	1	1			1	4
Австрия	1	1	1				3
Чили	1		1		1		3
Ангола				1	1	1	3
Норвегия			1				1
ВСЕГО	19	18	18	32	13	17	
%	90,5	85,7	85,7		61,9	81,0	

«1» обозначает серьезную угрозу/проблему/воздействие внутри страны (рассматривались страны, по которым имеется достаточно доказательств за последнее десятилетие). Только в случае конфликтов по трансграничным водам подсчитывалось количество стран-соседей, с которыми рассматриваемая страна имеет конфликт/серьезную проблему в связи с воздействием ГЭС¹⁰⁶. Для более чем 80% стран, ведущих в отрасли гидроэнергетики, имеют место серьезные неразрешенные конфликты с местными общинами, необратимое воздействие на биоразнообразие, перекрытие естественно текущих рек, экономические

проблемы, вызванные строительством ГЭС. Значительные трансграничные воздействия и конфликты имеют место в 14 из 21 страны и в них вовлечены еще 32 страны.

Китай по-прежнему лидирует в рейтинге благодаря масштабам строительства ГЭС и наличию 17 крупных трансграничных бассейнов. Лаос занимает второе место из-за множества изъятий в его агрессивной политике расширения гидроэнергетики. Индия также занимает высокие позиции ввиду активного продвижения гидроэнергетики в стране, несмотря на сопутствующий ущерб

¹⁰⁶ Рассматривается как трансграничное воздействие, оказываемое страной на своих соседей, так и воздействие со стороны других прибрежных стран на эту страну

и наличие острых проблем, связанных с трансграничными водами. Нет почти никакой информации по Анголе, что объясняет ее низкое положение в рейтинге. Норвегия занимает низкие позиции из-за уникальных гидрологических условий рек, образующих естественные каскады, и высокого уровня системы управления. Если бы при анализе были приняты во внимание проблемы/воздействие зарубежных проектов ГЭС, поддерживаемых норвежскими компаниями и финансистами, то оценки были бы другими.

Этот простой рейтинг показывает, что большинство текущих проектов ГЭС реализуются в странах, которые не располагают на политическом уровне соответствующими мерами по предотвращению рисков, и связаны с очень высоким риском и потенциальным ущербом. Это явно свидетельствует о том, что по большей части развитие гидроэнергетики в мире неустойчиво и происходит в ущерб основным целям и задачам устойчивого развития.

Расширение гидроэнергетики в некоторых странах в 2020 году и его издержки («Парад чемпионов»)

ЕВРАЗИЯ

Китай

Почти две трети от действующих ГЭС в мире (12,5 ГВт) было построено в Китае, где мощности ГЭС достигли 370 ГВт, ветро-энергетики – 280 ГВт, солнечной – 250 ГВт. Большая часть прироста мощностей ГЭС в 2020 г. происходит за счет завершения гигантской плотины Вудонгде мощностью 10 ГВт, а в 2021-2023 гг. ожидается по окончании строительства плотины Байхэтан мощностью 16 ГВт в верховьях р. Янцзы (Цзиньша). В результате плохо координируемого процесса проектирования и строительства плотин на протяжении 50-ти лет экосистема р. Янцзы находится в критическом состоянии, а значительная часть из ее 250 видов рыб – на грани вымирания. Крупнейший осетр – китайский веслонос был признан полностью вымершим из-за чрезмерного вылова и строительства плотин. В 2020 г. в Китае был принят специальный Закон по улучшению охраны р. Янцзы, но гидроэнергетики добились удаления положения по запрету на строительство новых плотин, которое присутствовало в ранних проектах Закона.

В ответ на запрос ЮНЕСКО о планах строительства ГЭС рядом с заповедником «Три параллельные реки провинции Юньнань» Китай подтвердил, что планы по регулированию стока рек Ланцанг (Меконг) и Цзиньша (Янцзы) будут реализованы «как предусмотрено». Это означает продолжение наступления на хрупкие горные системы и удержание гораздо больших объемов воды в водохранилищах в ущерб нижележащим экосистемам. В конце 2020 г. Китай также обнародовал план по реализации проекта плотины ГЭС мощностью 60 ГВт в Тибете на р. Ярлунг Цангпо

(Брахмапутра) недалеко от места, где она пересекает границу и течет в Индию и Бангладеш. Подобные планы создают предельную напряженность между странами и могут нарушить традиционный жизненный уклад коренных национальных меньшинств.

В 2020 г. Китай ввел в эксплуатацию 48 ГВт солнечных и 73 ГВт ветряных установок. Годовой прирост в производстве ветровой энергии превысил прирост выработки электроэнергии на ГЭС, несмотря на экстремальные паводки на крупных реках страны. Располагая крупнейшим в мире гидроэнергетическим комплексом, Китай, очевидно, мог бы заменить дальнейшее строительство ГЭС менее разрушительными альтернативами, но продолжает возводить новые плотины на трансграничных водотоках в целях усиления своего стратегического превосходства над соседями в нижнем течении общих рек.

Турция

С приростом мощностей в размере 2,5 ГВт Турция занимает второе место по вводу ГЭС в 2020 г. в основном за счет полного ввода в эксплуатацию печально известной плотины «Илысу» на р. Тигр, что приводит к уничтожению биоразнообразия и переселению почти 50 тыс. человек, большинство из которых являются этническими курдами. В результате реализации проекта затоплен древний г. Хасанкейф – одно из старейших действующих поселений. Кроме того создается угроза водной безопасности Ирака, а также Месопотамским болотам из списка объектов Всемирного наследия. Турция постоянно создает искусственный дефицит воды, чтобы оказать давление и запугать своих соседей в нижнем течении – Сирию, Иракский Курдистан и Южный Ирак. В Сирии это уже привело к нарушению работы ГЭС на Евфрате.

Лаосская НДР

Лаос ввел в эксплуатацию II фазу каскада плотин на р. У, а именно Нам У 1, 3 и 4. Каскад был спроектирован и реализован по схеме строительство-эксплуатация-передача (СЭП) Компания «Power China» будет эксплуатировать эти плотины в течение 25 лет до передачи их обратно на баланс Лаосской Государственной электроэнергетической корпорации («EDL»). Данное строительство было спорным в виду потери биоразнообразия и источников питания в бассейне реки. Даже по сообщениям Лаосских СМИ имеются сложности в процессе переселения людей. Каскад ГЭС на р. У вместе с ГЭС «Луангпхабанг», строящейся на основном русле Меконга, также могут негативно повлиять на г. Луангпхабанг, расположенный в месте слияния двух перегораживаемых плотинной рек и включенный в список объектов Всемирного наследия.

В 2020 г. Лаос ввел в эксплуатацию ГЭС мощностью от 0,5 до 1,3 ГВт в бассейне Меконга, уникальной экосистеме, которую страна целенаправленно разрушает в попытке стать «батареи-

кой Юго-Восточной Азии». Однако вместо триумфа в 2020 г. страна столкнулась с перспективой дефолта по долгам и снижением спроса на ее электроэнергию со стороны раздраженных соседей по бассейну. В этом же году Лаос был вынужден передать корпорацию «EDL» в концессию компании "China Southern Grid Co.". Это показывает, что чрезмерное развитие гидроэнергетических мега-проектов может привести к частичной утрате малыми государствами своего суверенитета.

Индия

В январе 2021 г. Министр энергетики Индии заявил, что причиной срыва строительства ГЭС являются общественные движения, саботирующие развитие страны.

По данным IRENA и IHA, Индия ввела 480 МВт гидроэнергетических мощностей или менее 3% от 20 ГВт, которые надеется достичь к 2030 г. Однако по официальной статистике страны прирост составляет только 399 МВт. Крупнейшей введенной в эксплуатацию станцией была ГЭС Каменг мощностью 300 МВт в Аруначал Прадеше. Этот проект ассоциируется с серьезной коррупцией, махинациями и крупным перерасходом средств и срывом сроков строительства. Другая построенная электростанция – ГЭС Синголи Бхатвари мощностью 99 МВт – имеет спорное заключение экологической экспертизы и сталкивается с проблемой протечки воды в туннеле. ГЭС была сильно повреждена в июне 2013 г. от наводнений в Уттаракханде, что, к сожалению, не послужило уроком ответственным ведомствам. В 2020 г. и начале 2021 г. много людей погибло от ряда стихийных бедствий, крупнейшим из которых был катастрофический оползень в Уттаракханде, повредивший много строящихся плотин в этой зоне, которую ученые уже давно объявили запретной для создания крупномасштабной инфраструктуры. По данным IHA, Правительство также утвердило проект крупной плотины Дибанг (2880 МВт), который по прогнозам приведет к значительным потерям биоразнообразия и нарушению прав местного населения.

В ходе «Ковид-бдения», инициированного Премьер-министром Индии, призвавшим население выключить вечером свет в своих домах на несколько минут, гидроэнергетики были вынуждены разгонять и замедлять генераторы в течение нескольких секунд, чтобы справиться с беспрецедентным скачком электричества в 31 ГВт (!). К счастью этот безрассудный авторитарный эксперимент не привел к значительным сбоям, но он также оказался бесполезным в предотвращении распространения коронавируса.

Индонезия

Приняв обязательство увеличить к 2030 г. долю ВИЭ до 23%, Правительство Индонезии делает явно невыгодный акцент на гидроэнергетике, что создает множество новых конфликтов с целями по сохранению биоразнообразия и благополучием мест-

ных сообществ. Из 236 МВт, добавленных в 2020 г., крупнейшим проектом является пиковая ГЭС «Посо» (мощность 120 МВт) на о. Сулавеси, возведенная компанией, которая принадлежит семье бывшего Вице-президента Джозефа Каллы. Эта ГЭС ведет к нарушению стабильности уникального древнего оз. Посо – колыбели пресноводного биоразнообразия – и лишает местные общины их традиционного источника рыболовства и культурных памятников. На Суматре Правительство рьяно поддерживает строительство компаниями "Zhefu Holdings" и "Power China-Sinohydro" ГЭС «Батанг-Тору», которое может привести к исчезновению недавно открытого вида приматов – орангутана Тапанули в единственном известном месте его обитания.

Пакистан

В 2020 г. в рамках сотрудничества между пакистанской военно-строительной компанией, китайскими государственными предприятиями и консорциумом западных консультантов начались работы по строительству плотины Диамер-Баша – крупнейшего и, вероятно, самого противоречивого проекта в трансграничном бассейне р. Инд. Завершено строительство ГЭС Гулпур (100 МВт) на р. Пунч, которая когда-то считалась самой экологически уязвимой рекой в Азад Джамму и Кашмире, что делает размещение плотины в национальном парке Машир совершенно неоправданным. Тем не менее, международные финансовые корпорации, АБР и другие международные игроки вложили значительные средства в этот проект частно-государственного партнерства, заявляя, что итоговый технический проект позволяет «улучшить состояние биоразнообразия в критических средах обитания» (при условии, что «все пойдет как предписано»). Этот плохой прецедент послужил поводом для принесения в жертву аналогичной «критической среды обитания» на р. Кунхар вблизи г. Балакот, когда в 2020 г. АБР и АБИИ выделили кредит на финансирование строительства ГЭС мощностью 300 МВт.

Непал

Непал, вероятно, имеет самое большое соотношение замороженных проектов строительства ГЭС на единицу ВВП. Страна сильно пострадала от карантинных мер, связанных с COVID-19, из-за сильной зависимости от китайской и индийской рабочей силы и технологий для строительства ГЭС, имеющее серьезные негативные последствия для коренного населения горных районов и дикой природы, включая популяции пресноводных гангских дельфинов. Страна захвачена гидроэнергетическим лобби, которое фактически препятствует диверсификации сектора энергетики в сторону солнечной и других видов ВИЭ, столь необходимых местной экономике.

Грузия

В Грузии введена в эксплуатацию ГЭС Шуахеви мощностью 178 МВт, возведенная норвежской компанией "Clean Energy Invest" и индийской

фирмой "Tata-Power". Фактически строительство этой станции было завершено в 2017 г., но сразу после начала ее эксплуатации произошла авария из-за неисправности деривационных туннелей станции, проходящих через местные села. За последнее десятилетие по меньшей мере еще три проекта ГЭС завершили провалом. Растет число плохо спланированных проектов, реализация которых приостанавливается из-за общественных протестов, но Правительство продолжает продавать новые участки рек иностранным застройщикам. Последние массовые протесты против каскада плотин Намахвани, возводимого той же норвежской компанией и турецкой фирмой "ENKA" на р. Риони, привели к остановке строительства в марте 2021 г. и антиправительственной манифестации 30 тыс. человек в г. Кутаиси, расположенном ниже планируемой плотины. Это строительство также может нанести ущерб объекту Всемирного наследия «Леса и болота Колхиды», расположенному ниже по течению.

Австрия

По данным IRENA, Австрия ввела 550 МВт мощностей, из которых 333 МВт приходятся на смешанные ГАЭС. В 2020 г. Фонд дикой природы Австрии и другие группы протестовали против незаконного строительства электростанции Тумпен-Хабихен на незарегулированной р. Эцталер-Ахе, которое началось втайне под прикрытием комендантского часа, введенного из-за коронавируса, хотя поданные иски все еще находились на рассмотрении.

Албания

Норвежская компания "Statkraft" завершила строительство ГЭС «Моглице» мощностью 197 МВт в составе каскада на одной из последних незарегулируемых рек Европы. Европейская комиссия призвала страну разнообразить свой энергокомплекс, отметив, что зависимость от гидроэнергетики может иметь серьезные последствия для энергоснабжения в периоды засухи. После того, как Энергетическое сообщество направило юридический запрос по проекту ГЭС «Почем», присужденному турецкой строительной компании без проведения тендера, Правительство Албании отозвало разрешения на все гидроэнергетические проекты на незарегулированной р. Вьоса и заявило, что планирует включить эту территорию в состав одноименного национального парка.

АФРИКА

Гвинея

Гвинея добавила 225 МВт к ГЭС Суапити с общей установленной мощностью 450 МВт. ГЭС на р. Конкур возводилась китайской корпорацией "China International Water & Electric Corporation" (подразделение китайской группы «Три ущелья») и по оценкам ее стоимость составит около \$2 млрд. По данным доклада "Human Rights Watch", водохранилище ГЭС затопит территорию площадью

253 км², в т.ч. около 42 км² посевов и свыше 550 тыс. плодоносящих деревьев и в конечном счете приведет к переселению около 16 тыс. человек из 101 поселения. Перемещенное население получит доступ к землям с менее благоприятными условиями. Десятки опрошенных перемещенных лиц уже сейчас сообщают о трудностях с поиском пропитания для своих семей. Между тем, проблемы с увеличением пропускной способности ЛЭП, соединяющей Суапити и Калету с Конакри, приводят к простоям новых мощностей, а гвинейская национальная энергокомпания "Electricité de Guinée" испытывает затруднения с возвратом кредитов китайским банкам.

Эфиопия

В Африке Эфиопия является чемпионом по строительству гидроэлектростанций, разрушающих природные экосистемы и источники жизнеобеспечения общин на трансграничных реках. Запущена ГЭС Генале-Дава III мощностью 254 МВт, построенная с помощью китайских подрядчиков (почему-то ИНА отмечает это дважды в отчете за 2019 и 2020 гг.) при финансовой поддержке банков Китая. Плотина ГЭС будет иметь сильное воздействие на Сомали, серьезно сократив приток в один из двух постоянных водотоков Сомали – р. Джуба, которая обеспечивает производство большей части сельскохозяйственной продукции страны. По оценкам, сток Джубы сократится на четверть или треть, что будет иметь серьезные последствия для продовольственной безопасности Сомали.

В июле 2020 г. завершен первый этап заполнения на Ниле водохранилища «Плотины Великого возрождения Эфиопии» (6000 МВт) объемом 4,9 млрд. м³ воды. Плотина представляет риск как для Египта, так и Судана, активно формирующих международную коалицию, чтобы оказать давление на Эфиопию и заставить ее принять юридически обязательное соглашение по объему накопления воды в водохранилище и режиму попусков.

Озеро Туркана в Кении недавно включено в Список объектов Всемирного наследия, находящихся под угрозой из-за разрушительного воздействия плотины, построенной Эфиопией на р. Омо. ЮНЕСКО по-прежнему пытается добиться от Эфиопии и Кении проведения совместной стратегической экологической оценки и принятия мер по защите от дальнейшей деградации.

АМЕРИКА

Колумбия

Страна наиболее известна своей ГЭС «Гидроитунго» мощностью 2,4 ГВт, которая строилась на незарегулированной р. Каука с грубыми нарушениями прав человека и многочисленными убийствами местных активистов. Строительство было приостановлено в 2018 г. из-за гигантского оползня, создавшего угрозу прорыва плотины, что заставило переместить 12 тыс. человек из располо-

женных ниже поселений. В отчете IHA отмечается, что в 2020 г. Межамериканский банк развития (МБР) одобрил выделение дополнительных \$900 млн. на восстановление/завершение проекта, в свою очередь кредитное агентство "Export Development Canada" публично заявило, что сожалеет о своем участии в финансировании этой плотины. После инцидента Колумбия пересмотрела национальную программу развития энергетики, чтобы избежать чрезмерной зависимости от гидроэнергетики, поэтому есть сомнения в точности отчета IRENA о вводе новых 680 МВт мощностей. При этом процесс установки ветряных электростанций в 2021 г. сопровождается нарушениями прав коренных народов, аналогично тому, что имело место при строительстве ГЭС «Гидроитуанго».

Чили

К январю 2021 г. Чили подключит к сети ГЭС «Альто-Майпо» мощностью 251 МВт, построенную американской корпорацией "AES" с многочисленными нарушениями прав местного населения. Тем самым ради выгоды горнодобывающего магната будет поставлено под угрозу питьевое водоснабжение г. Сантьяго. В июле 2020 г. «Независимый механизм консультаций и расследований» в своем отчете по проекту ГЭС «Альто-Майпо» сделал вывод о нарушении МБР своей политики, поскольку компания, реализующая проект, среди прочего, не провела гендерную оценку воздействия на использование реки для целей рекреации и оценку воздействия на условия работы и жизни скотоводов. Решение было вынесено слишком поздно, чтобы восстановить справедливость в отношении общин, пострадавших от этого непродуманного проекта.

Канада

Плотина «Нижний Черчилл» – 1-я очередь проекта ГЭС «Маскретс-Фолс» в Лабрадоре – вошла в учебники по экологическим рискам задолго до того, как была запущена ее первая турбина. Проект, который вышел за рамки бюджета на миллиарды и отстает от графика работ на годы, обойдется по окончательному прогнозу более чем в \$13 млрд. Местные инуиты противостояли затоплению территории при возведении плотины ГЭС мощностью 834 МВт, заявляя, что это приведет к загрязнению местности метилртутью. Реализация проекта была продолжена и территория площадью 41 км² была затоплена. Инуиты 6 октября 2020 г. объявили о своем требовании к компании "Hydro-Quebec" возместить ущерб от этой мега-плотины в размере \$4 млрд. По иску, поданному в Верховный суд Ньюфаундленда и Лабрадора, требуется компенсация за незаконное изъятие в 1967 г. родовых земель инуитов под строительство ГЭС «Черчилл-Фолс». Другим громким делом является строительство плотины «Сайт С» на р. Пис-Ривер в Британской Колумбии, что значительно повлияет на водообеспеченность объекта Всемирного наследия «Вуд Баффало» и

земель коренных народов. После запроса Комитета Всемирного наследия Правительство Канады провело стратегическую экологическую оценку, которая подтвердила пагубные последствия, но не предприняло решительных шагов для предотвращения ущерба.

Гондурас

Гондурас при содействии компании "Sinohydro Co." ввел в эксплуатацию ГЭС «Патука III» мощностью 106 МВт, которая на протяжении десяти лет была предметом серьезной обеспокоенности из-за ее потенциального воздействия на объект Всемирного наследия Рио-Платано, признанный «наследием, находящимся под угрозой». По официальным сообщениям в начале 2020 г., строительство ГЭС «Патука III» завершено на 97%, а водохранилище заполнено на 81,3%. В 2021 г. Центр Всемирного наследия с сожалением отметил, что строительство ГЭС по сути завершено без надлежащей оценки текущего и потенциального воздействия проекта на объект Всемирного наследия. Центр просит срочно ускорить проведение стратегической экологической оценки для принятия необходимых мер по смягчению негативного воздействия на объект.

Кроме того, Гондурас широко известен как страна, где создатели ГЭС нанимают убийц, чтобы избавиться от местных активистов. История убийства лидера коренного народа ленка Берты Касерес стала широко известна во всем мире, но это не покончило с местной практикой. В 2020 г. были убиты двенадцать активистов-защитников коренных народов и экологических прав. Последняя жертва Серрос Эскаланте, возглавлявший местную группу под названием «Объединенные общины» и застреленный 22 марта 2021 г., защищал небольшие поселения возле Рио-Улуа и выступал против плотины ГЭС «Эль-Торнилито».

США

Единственной крупной новой станцией, которую удалось обнаружить в США, была ГЭС «Рэд-Рок» мощностью 36 МВт, возведенная на ранее существовавшей плотине. Так что, скорее всего, остальные 157 МВт, о которых сообщает IRENA, пришлось на модернизацию и расширение существующих ГЭС. Статистика показывает, что на конец 2020 г. гидроэлектростанции составляли около 0,4% (по мощности) от новых проектов электростанций, а предлагаемые ГАЭС составляют менее 2% от проектов водохранилищ, а 98% планируемых емкостей представлены аккумуляторами (батареями).

В 2020 г. перечисленные выше проекты в совокупности составляют 90% от гидроэлектростанций в мире¹⁰⁷. Лишь 10% ГЭС, введенных в эксплуатацию, не имеют заметных недостатков, которые делают их по своей сути неустойчивыми и опасными. Точно такая же тенденция приводится в отношении ГЭС, завершаемых в 2019 г., в отчете «Реки

¹⁰⁷ Не упоминая малые ГЭС, мы ни в коей мере не подразумеваем, что малая гидроэнергетика не наносит вреда окружающей среде. Она одинаково вредна и для рек, на которых построены плотины, и так же ущемляет права прибрежных общин

для Возрождения». Таким образом, мы видим сохранение негодной практики разрушительного развития гидроэнергетики без эффективных попыток со стороны отрасли прекратить ее.

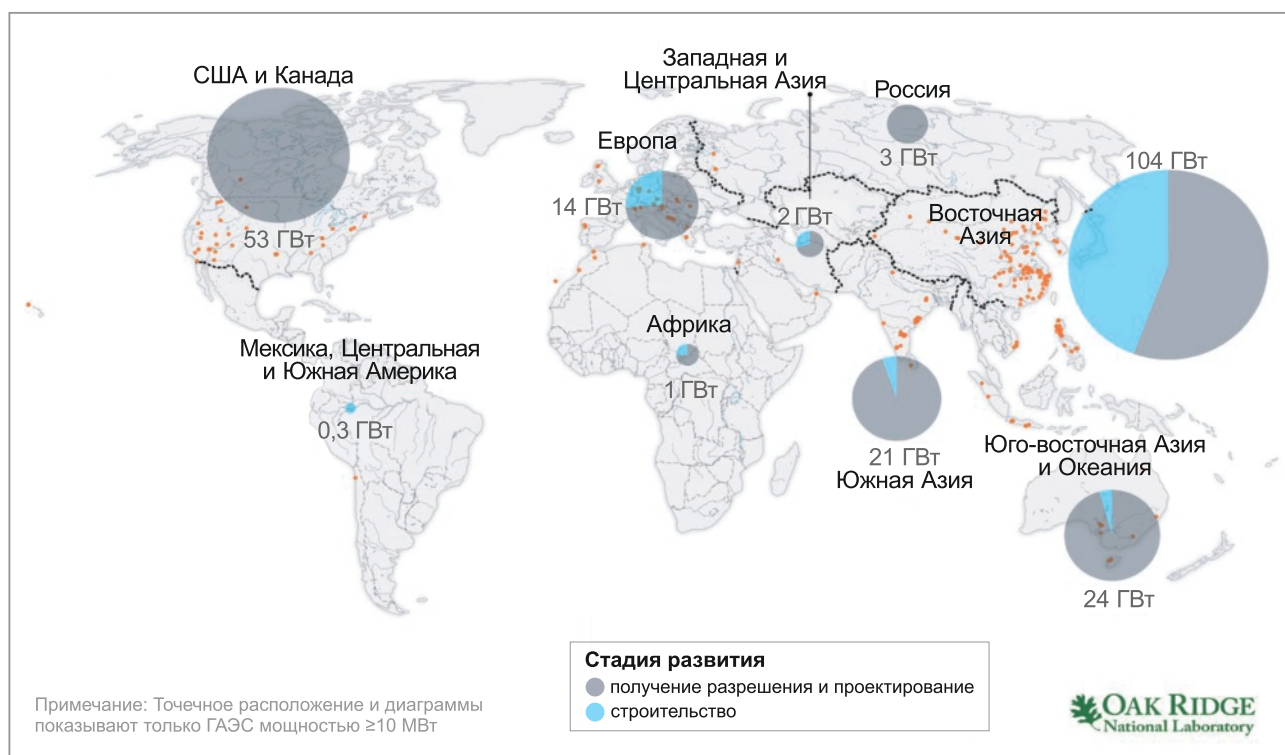
Приветствуем ГАЭС...

Что касается ГАЭС, о которых много говорили как о средстве обеспечения стабильности и гибкости энергосистемы и которые, как правило, оказывают менее разрушительное воздействие, то в 2020 г. было введено в эксплуатацию только 1633 МВт генерирующих мощностей, несмотря на все надежды, о которых трубили гидроэнергетики и лично бывший Премьер-министр Австралии Малкольм Тернбулл. На практике это означает, что большинство стран компенсируют неравномер-

ную выработку от «нестабильных возобновляемых источников энергии» другими способами – от установки аккумуляторов до рационального использования крупных сетей (см. «Отчет о рынке гидроэнергетики» с подобным анализом ГАЭС и ГАЭС США).

На карте, опубликованной Министерством энергетики США, показана глобальная картина проектов ГАЭС, составленная американской лабораторией «Oak Ridge» (рис. 9). К концу 2019 г. глобальный портфолио проектов включал 284 проекта ГАЭС общей мощностью 226 ГВт. По данным Министерства энергетики по состоянию на конец 2019 г., 13 стран вели строительство 50 ГАЭС общей мощностью 53 ГВт. Кроме того, 173 ГВт ГАЭС находились на разных стадиях подготовки, получения разрешений и реализации.

Рисунок 9. Глобальная картина проектов ГАЭС



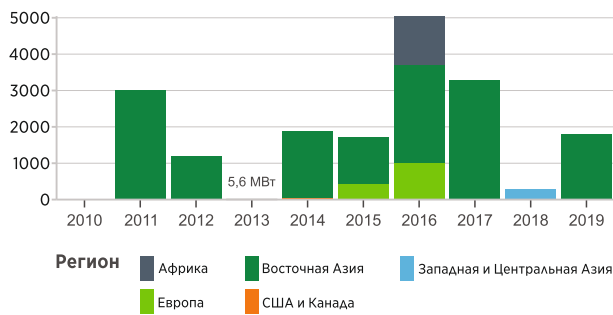
Источник: US DoE, 2021 Hydropower Market Report

Практически все согласны с тем, что в принципе ГАЭС являются наиболее перспективной из всех гидроэнергетических технологий. Исследователи из Австралийского национального университета разработали алгоритмы геоинформационного анализа для систематизации потенциальных зон для ГАЭС с замкнутым циклом¹⁰⁸ по всему миру. В 2019 г. они опубликовали мировой атлас с указанием 616 тыс. мест, выявленных в ходе анализа, с совокупной энергоемкостью около 23 млн. ГВт·ч (<http://re100.eng.anu.edu.au/global/>). Хотя после

проведения более детальных геологических и экологических исследований в конечном итоге лишь небольшая часть выявленных зон окажется подходящей для возведения ГАЭС, по оценкам авторов, освоение всего 1% от установленной энергоемкости будет достаточно для обеспечения требуемого аккумулирования энергии для глобальной энергосети со 100% ВИЭ. Однако что-то мешает развитию ГАЭС темпами, соответствующими потребностям развития ВИЭ. С 2005 г. ежегодно вводилось в среднем 2,3 ГВт этих мощностей без какого-либо роста (рис. 10).

¹⁰⁸ «ГАЭС с замкнутым циклом» подразумевает, что при создании верхнего и нижнего водохранилища режим природного водотока или озера не меняется

Рисунок 10. Неравномерность ввода ГАЭС в последнее десятилетие



Источник: US DoE, 2021 Hydropower Market Report

На долю Китая приходится 87% запланированных мощностей ГАЭС, включая 46 ГВт на стадии строительства. Только 1,2 ГВт мощностей были введены в 2020 г. в виде трех турбин на ГАЭС Цзиси. Китайский 13-летний план завершается с выполнением менее 40% запланированного расширения парка ГАЭС на 35 ГВт. Китайский механизм ценообразования в области ГАЭС, опубликованный в апреле 2021 г., предполагает, что после 2023 г. все гидроаккумулирующие электростанции в Китае перейдут на двухкомпонентный тарифный механизм, включающий тарифы на мощность и энергию.

Еще 300 МВт мощностей было введено на севере Израиля на ГАЭС «Гилбоа» и, по данным IRENA, 115 МВт мощностей ГАЭС было добавлено в США.

Относительно мало опасений высказывается в отношении проектов ГАЭС в части их экологического и социального воздействия. Несколько десятилетий назад Россия предложила построить в Тверской области ГАЭС мощностью 1 ГВт, которая бы негативно сказалась на Центральном-Лесном заповеднике, но это предложение давно кануло в Лету. Премьер-министр Австралии Тернбулл санкционировал непродуманный проект строительства ГАЭС мощностью 2 ГВт под названием «Сноуи-2» на базе существующей ГЭС в самом культовом национальном парке Австралии «Костюшко». ГАЭС была запланирована и прошла через ОВОС без убедительных мер по смягчению воздействий. Теперь этот неудачный проект послужит отталкивающим фактором для инвесторов в эту в остальном благотворную технологию. Рекламируемый инвесторами портфель проектов включает также новые крупные проекты ГАЭС, несущие высокие неочевидные потенциальные угрозы, такие как схема «Батарейка нации», окружающая объект Всемирного наследия «Дикая Тасмания» в Австралии, и несколько плотин, предлагаемых на землях коренных народов выше по течению от объекта Всемирного наследия Гранд-Каньон в США.

Менее 2 ГВт ГАЭС, введенных во всем мире в 2020 г., может означать, что эта технология все еще менее привлекательна, чем технические решения для повышения гибкости энергосистем на

основе аккумуляторов и энергосетей. Учитывая недавний опыт реализации плохо продуманного проекта «Сноуи-2», гражданское общество и экологические организации будут менее охотно выступать в поддержку этой технологии. Чтобы вернуть поддержку населения, сторонники гидроаккумулирующих станций должны принять самые строгие экологические и социальные стандарты, особенно в процессе планирования и выбора участков, и продемонстрировать на практике, что эта технология позволяет осуществить революцию в области ВИЭ, не разрушая природу, и не представляет собой очередное повторение ошибок прошлого.

Заключение

Таким образом, в отчете показано, что по большей части строительство ГЭС в настоящее время имеет место в странах, которые не располагают на политическом уровне достаточными мерами защиты от воздействий, причем это строительство связано с очень высоким риском и потенциальным ущербом, что наглядно продемонстрировано 90% крупных ГЭС, введенных в эксплуатацию в 2020 г. Финансовая устойчивость проектов ГЭС быстро снижается из-за роста затрат на строительство и производство энергии, а также увеличения затрат на привлечение капитала. Устойчивость действующих ГЭС к изменениям климата ниже, чем ожидалось, причем многие страны испытывают проблемы в периоды засухи и крупных наводнений из-за чрезмерной зависимости энергосистем от гидроэнергетики. Отрасль пытается преодолеть трудности, эксплуатируя «климатическую» тему в попытке привлечь более дешевые средства, выделяемые на борьбу с изменением климата, и добилась определенного прогресса при поддержке «Инициативы климатических облигаций».

Технология гидроаккумулирующих станций, несмотря на свои многообещающие характеристики, имеет неопределенное будущее из-за более высокой стоимости строительства и недостаточных экологических гарантий, продемонстрированных флагманским проектом «Сноуи-2» в Австралии. Однако ГАЭС с замкнутым циклом, построенные за пределами уязвимых природных зон, все еще имеют шанс на возрождение, учитывая огромный выбор потенциальных мест строительства на каждом континенте. Однако вряд ли они вновь вернут к себе доверие, если их экологическое и социальное воздействие не будет подвергаться анализу и общественному обсуждению на ранних стадиях планирования проекта.

Использованная литература:

International Rivers and Rwb 2020. Rivers for Recovery Report. <https://www.rivers4recovery.org/>

US DoE, 2021 Hydropower Market Report. <https://www.energy.gov/eere/water/hydropower-market-report>

International Hydropower Association 2021. Status of Hydropower Report. www.hydropower.org

IRENA 2021. Renewable Capacity Statistics 2021" <https://www.irena.org/publications/2021/March/Renewable-Capacity-Statistics-2021>

Oxford University 2021. Significant fall in cost of financing renewable energy projects. <https://www.smithschool.ox.ac.uk/news/articles/210419-significant-fall-in-cost-financing-renewable-energy-projects.html>

United Nations University Institute for Water, Environment and Health (UNU-INWEH). "Ageing Water Infrastructure: An Emerging Global Risk" <https://inweh.unu.edu/ageing-water-storage-infrastructure-an-emerging-global-risk/>

Hydropower in the European Green Climate Finance Taxonomy. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12302-Sustainable-finance-EU-classification-system-for-green-investments/F1345685_en

12.5. Прорыв дамбы Сардобинского водохранилища

Общая информация

Сардобинское водохранилище – искусственный водоём в Сырдарьинской области Узбекистана, построенный для подачи ирригационной воды в шесть районов Сырдарьинской и Джизакской областей. Полный объем водохранилища – 974 млн. м³, полезный – 922 млн. м³. Периметр водохранилища составляет 42 км, длина дамбы – 28 км, площадь – 6,8 тыс. га. Глубина водоема – 28,8 м. Максимальная высота дамбы – 33 м, максимальная высота воды – 30 м.

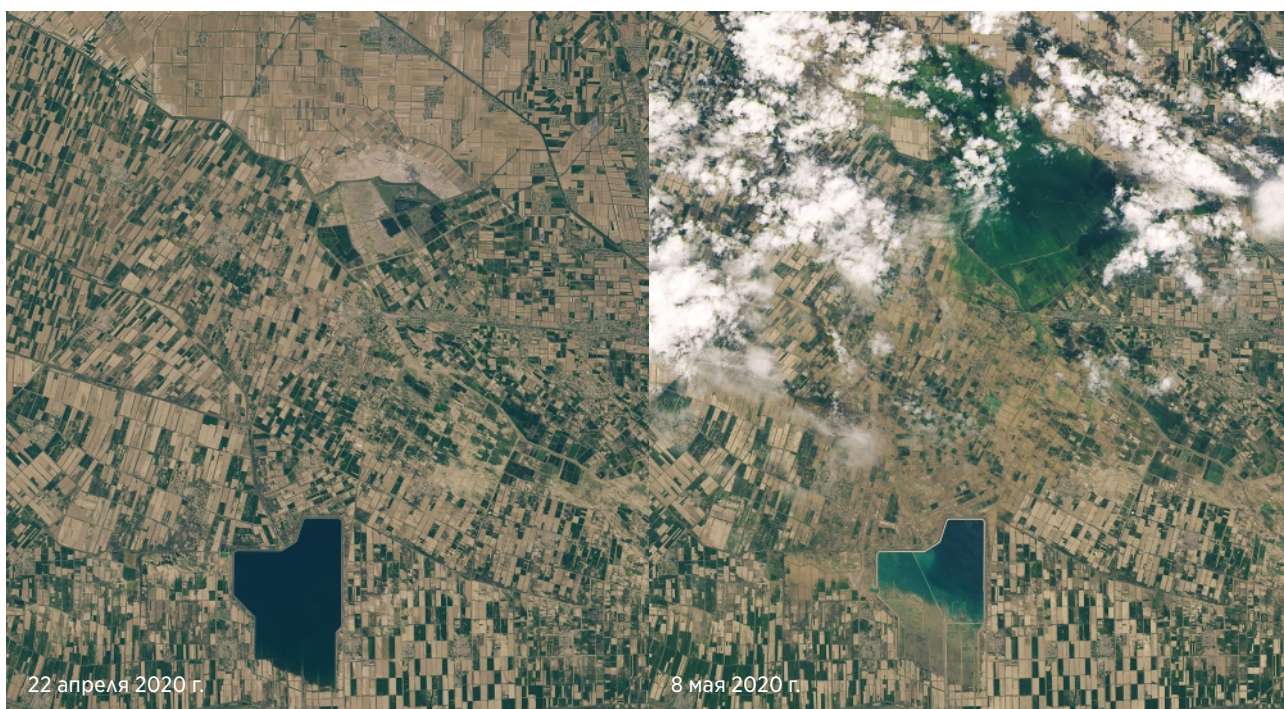
Строительство водохранилища на территории Сардобинского, Мирзабадского и Хавастского районов началось в 2010 г. в соответствии с Постановлением Правительства №97 от 2010 г. Строительство завершено в 2017 г. Стоимость строительства по состоянию на 1 января 2017 г. составляла 1,3 трлн. сум (\$404,4 млн.). Заказчиком объекта выступало государственное унитарное предприятия «Сырдарёсувқурилишнинг инвестициялари» при МСиВХ РУз. В качестве генерального подрядчика проекта было привлечено ГУП «Ўзтемирийулқурилишмонтаж» при АО «Ўзбекистон темир йуллари». Проектировщиком проекта стало ООО UzGip.

По оценкам спутникового мониторинга, водохранилище стало заполняться зимой 2013/2014 гг. и 30 апреля 2020 г. было почти полностью заполнено и объём уже превышал предельные расчётные значения. В апреле 2020 г. на водохранилище началось строительство малой ГЭС мощностью 10,7 МВт и производительностью 41,1 млн. кВт·ч в год., завершение которого намечено до конца 2022 г.

Прорыв дамбы и затопление

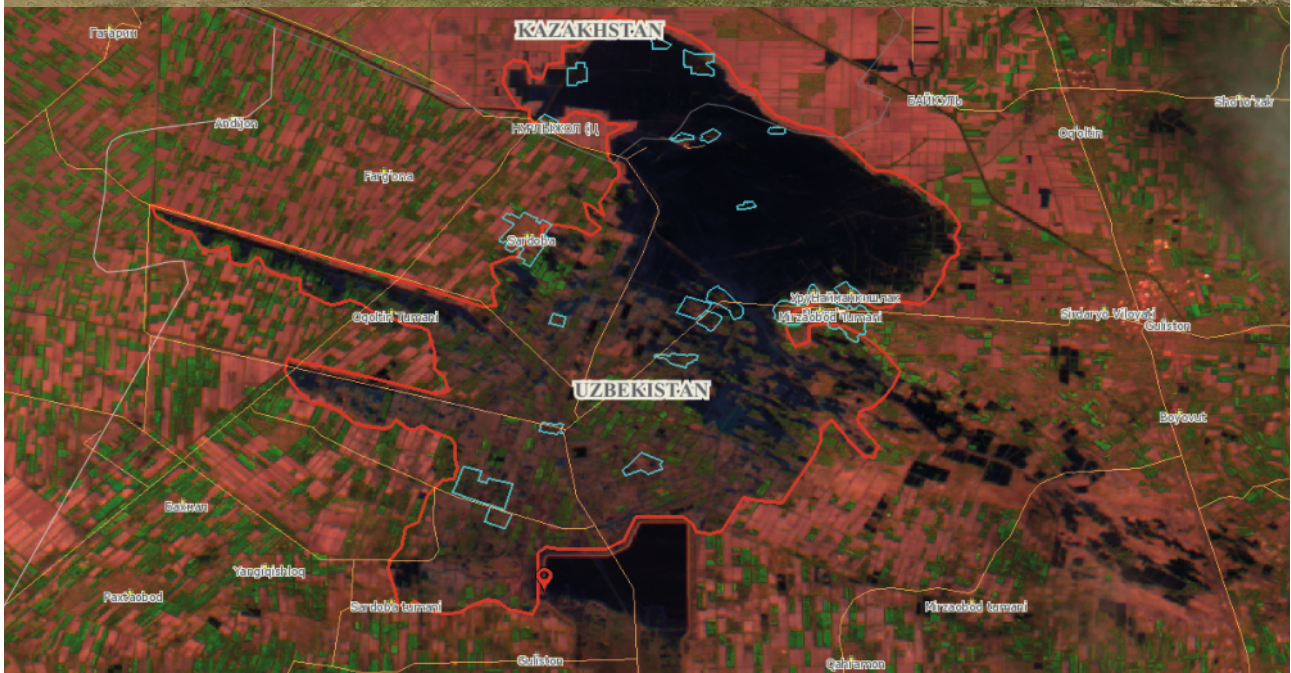
1 мая 2020 г. в одной из стен дамбы водохранилища произошёл прорыв. Прорвавшийся поток воды был направлен в канал Абай Акалтынского района и выведен в озеро Арнасай Джизакской области. Также были открыты шлюзы в сеть оросительных каналов.

Из-за притока 180 м³/сек произошёл разлив из Центрального Голодностепского коллектора (пропускная способность 120 м³/сек). Площадь водного зеркала водохранилища сократилась практически в два раза, объём воды уменьшился более чем на 70%.



22 апреля 2020 г.

8 мая 2020 г.



Зона затопления, оценённая на основе данных спутника Sentinel-2B от 04.05.2020, 06:27 GMT. Красным контуром показана территория, затронутая наводнением. Маркер красного цвета установлен в месте прорыва дамбы. Синими линиями обозначены контуры населённых пунктов, которые попали в зону затопления.

Источник: А.М. Константинова, Е. А. Лупян. Анализ последствий прорыва дамбы Сардобинского водохранилища 1 мая 2020 г. (рус.) //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 261-266

Последствия и спасательные работы на территории Узбекистана¹⁰⁹

Наводнение нанесло серьезный ущерб населенным пунктам, коммуникационным сетям и сельскохозяйственным площадям в Сардобинском, Акалтынском и Мирзабадском районах. Затоплены жилые дома и другие объекты. Из 23 сел в трех районах было эвакуировано более 90 тыс. чел., госпитализировано 56 чел., 6 чел. погибли.



Шавкат Мирзиёев на Сардобинском водохранилище. Фото пресс-службы Президента Узбекистана

По сообщениям МЧС Узбекистана, в результате наводнения было повреждено 32381 га земель в Сардобинском, Мирзабадском и Акалтынском районах. Пострадали 10 районов, 23 населенных

пункта, 4711 жилых и 277 нежилых зданий, а также 30718 га пахотных земель. Предварительный ущерб от наводнения после прорыва дамбы составил более 45 млрд. сум (более \$4,3 млн.).



Фото: <https://kun.uz>



Фото: <https://uz.sputniknews.ru>

Была создана Республиканская правительственная комиссия для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации. В пострадавших районах и в регионе было проведено более 2 млн. м² дезинфекции в 12485 домах, 748 магазинах, 304 адми-

нистративных зданиях, на 31 рынке и 540 улицах. В целях улучшения экологической ситуации из пострадавших районов было удалено 6086 тонн отходов и 13620 тонн паводковых вод с помощью 37 рабочих и 81 единицы оборудования. Проведены ре-

¹⁰⁹ По материалам <https://www.gazeta.uz>, <https://kun.uz>, <https://nuz.uz>, <http://www.prokuratura.uz>

монтажные работы на дорогах, электрических и газовых сетях, поврежденных в результате наводнения, слив воды, накопленной на дороге на 4-13 км трассы А-373, ремонт поврежденной проезжей части на 7-8 км трассы, ПК-500 км трассы 4Р-18, очистка дорог, оползни и выравнивающие работы в районе 29-30 км трассы 4Р-33.

Для проведения **внешней экспертизы** техногенной катастрофы приглашены ведущие мировые эксперты из Франции, Турции и России.

Правоохранительные органы по делу о Сардобинском водохранилище возбудили **уголовное дело** в отношении 17 чел. Среди них заказчик ГУП «Сирдарё Курилишинвест», проектировщик ООО «Узгип», главный подрядчик УП «Узтемирйукурилишмонтаж», подрядчики СП «Резаксой Сув Курилиш», ООО «Омад Дубл», ООО «Сариосиё курилиш», ООО «Транс Сервис Комплекс», СП «Топаланг Шеробод», а также должностные лица МВХ РУз и дирекции эксплуатации.

По **данному** пресс-службе Генеральной прокуратуры, прорыв водохранилища был вызван ошибками и недочетами в проектной документации, строительстве и эксплуатации. Уголовные дела возбуждены по статьям 167 (хищение путем присвоения или растраты), 203 (нарушение условий пользования водами или водоемами), 205 (злоупотребление властью или должностными полномочиями), 207 (должностная халатность), 209 (должностной подлог) и 258 (нарушение правил безопасности горных, строительных или взрывоопасных работ). Верховный суд Узбекистана начал рассматривать **дело** о прорыве 21 декабря 2020 г. Заседание проходило в закрытом режиме. 10 мая 2021 г. Судебная коллегия Верховного суда

по уголовным делам вынесла **приговор** 17 лицам, которые проходили в качестве обвиняемых по делу о прорыве плотины Сардобинского водохранилища.

Последствия и спасательные работы на территории Казахстана¹¹⁰

На территории Казахстана было затоплено 5 населенных пунктов Мактааральского района (Жанатурмыс, Женис, Фирдоуси, Достык, Оргебас), где проживало 6211 чел. Затопленными оказались 1030 жилых домов, 3 школы, 5 детских садов, 4 объекта здравоохранения, 10 торговых объектов, автомобильные дороги, 1 мост, 5695 га земель сельскохозяйственного назначения. Ущерб составил 31,7 млрд. тенге, человеческих жертв не было.

Была составлена ситуационная карта затопленной территории, задействованы службы скорой и аварийной помощи. Всего на аварийно-спасательных работах было задействовано 1635 чел., 297 единиц техники, 17 лодок, 220 мотопомп. Дополнительные силы были задействованы из Алматинской, Кызылординской, Жамбылской областей и Шымкента. Из Узбекистана на помощь пришли 223 сотрудника, 62 единицы техники, 100 единиц водонасосной техники. Из затопленных и находящихся под угрозой затопления населенных пунктов эвакуировали 30606 чел. и 15171 голов домашних животных. В общей сложности на безопасную территорию откачено 11 млн. 798 тыс. литров воды. Из воды (в основном с территории Узбекистана) были извлечены и уничтожены трупы 931 домашнего животного. Обеззаражена площадь 2,8 млн. м².



Фото: <https://kursiv.kz>



В связи с введением чрезвычайного положения 5524 жителям 5 населенных пунктов, пострадавших в результате ЧП, Правительством РК было выделено 552 млн. тенге, каждому жителю выплачено по 100 тыс. тенге. Кроме того, за счет Фонда А.Усманова на

5318 лицевых счетов глав семей, проживающих в 5 пострадавших селах и 8 эвакуированных населенных пунктах (Мырзакент, Жайлыбаев, Нурлытан, Шугыла, Жантаксай, Нурлыжол, Арайлы, Акжол), было переведено по \$1000.

¹¹⁰ На основе тезисов акима Туркестанской области У. Шукеева на заседании Сената Парламента РК на тему: «Водная безопасность Казахстана: современные вызовы и перспективы их решения» (6 ноября, в селекторном режиме), <https://nomad.su/?a=3-202011090031>

Взаимодействие между Узбекистаном и Казахстаном

Сразу после аварии появилось сообщение, что Казахстан готовит ноту для МИД Узбекистана и будет требовать возмещения ущерба. Но уже 5 мая в МИД Казахстана заявили, что вопрос о направлении Узбекистану ноты не стоит, стороны планируют совместно ликвидировать последствия прорыва дамбы на границе. Узбекистан незамедлительно направил более 150 единиц техники и более 200 сотрудников для оказания содействия ликвидации последствий аварии на территории Казахстана. Помощь пострадавшим районам в Узбекистане и Казахстане пришла и из соседних Кыргызстана и Таджикистана. В течение всего года Казахстан и Узбекистан тесно сотрудничали по ликвидации последствий аварии и недопущения повторения

подобных ситуаций в будущем: были налажены постоянные контакты между главами государств и правительств двух стран, состоялось пять встреч Министра экологии, геологии и природных ресурсов Казахстана М. Мирзагалиева и Министра водного хозяйства Узбекистана Ш. Хамраева, проведено более 10 встреч в формате видеоконференц-связи для обсуждения проекта Соглашения между правительствами стран о совместном управлении, использовании трансграничных водных объектов (см. подробнее раздел «Встречи Рабочей группы по водохозяйственным вопросам»). Стороны подписали «Дорожную карту по вопросам сотрудничества в сфере водных отношений между Казахстаном и Узбекистаном» и договорились о проведении технического аудита Сардобинского водохранилища с привлечением узбекских, казахстанских и международных экспертов (2 июля).

Взаимодействие между Казахстаном и Узбекистаном по ликвидации последствий прорыва дамбы на Сардобинском водохранилище получило высокую оценку зарубежных экспертов. Глобальная обсерватория по проблемам воды и мира отмечает:

*«Несмотря на кризис COVID-19, историю неэффективного управления водными ресурсами и региональную напряженность в бассейне реки Сырдарья, двум странам удалось не только сотрудничать в целях незамедлительного восстановления, но и укрепить добрососедские отношения, предприняв дальнейшие шаги, направленные на совместное управление общим бассейном. Таким образом, они эффективно превратили воду из потенциального источника конфликта в возможность для сотрудничества и мира. Первая важная веха была достигнута 2 июля 2020 года подписанием совместной дорожной карты по управлению трансграничными водами. Авария на плотине Сардобинского водохранилища может стать переломным моментом в изменении динамики трансграничных вод в Центральной Азии, что имеет ключевое значение для реагирования на COVID-19 и восстановления. Усиление регионального водного сотрудничества может стать движущей силой устойчивого социально-экономического восстановления в глубоко изменившейся мировой экономике, способствуя миру и безопасности».*¹¹¹

Экспертное мнение проф. В.А. Духовного: Ошибки и уроки

История гидротехнического строительства в Узбекистане – это непрерывная цепь качественного и количественного совершенствования развития водохозяйственной сети и управления водными ресурсами бассейнов рек Амударья и Сырдарья. Гидротехническое строительство в Узбекистане всегда было на самых передовых позициях не только в Советском Союзе, но и во всем мире, начиная с Фархадской ГЭС, введенной в эксплуатацию в 1948 г., и почти одновременно с этим Бозсуйского каскада малых ГЭС на р. Чирчик и в последующем строительство таких крупных сооружений как Катакурганский, Тяубугузский, Тахиаташский гидроузлы, Пачкамарское водохранилище, Куямазар. Среди построенных Минводхозом Узбекистана крупных гидротехнических сооружений – это такие замечательные и уникальные сооружения, как Тяямунский гидроузел, ко-

торый создал восьмимиллиардное водохранилище на р. Амударья, Андижанское водохранилище с уникальной контрфорсной плотиной и, наконец, Талимарджанское водохранилище с намывной плотиной емкостью более миллиарда кубометров. Все эти сооружения на протяжении десятков лет успешно и надежно служат народному хозяйству Республики, не вызывая больших опасений и тревог.

Тем более, обидно и горько стать свидетелями аварии, произошедшей 1 мая 2020 г. на Сардобинском водохранилище, которое нанесло огромный экономический ущерб всей системе Центральной ветки Южно-Голодностепского канала. Образцовая система орошения, построенная в 1960 г. с КПД 0,75-0,8, практически была разрушена или изувечена в результате аварии. Разбушевавшаяся вода уничтожила более десятка километров магистральных и межхозяйственных каналов и коллекторов, которые обеспечивали мелиоративное благополучие орошаемых зе-

¹¹¹ Global Observatory for Water and Peace. Strategic Foresight Discussion Note. Hydrodiplomacy in Rapid Action: Early Insights from the Sardoba Dam Disaster in Central Asia. 9 September 2020. Online: www.geneawaterhub.org/sites/default/files/atoms/files/central_asia_sardoba_dam_disaster_rapid_hydrodiplomacy_-_finalsept_2020.pdf

мель. Следственные органы четко выполнили указание Президента о том, что виновные должны быть наказаны и причины нарушений, ошибок при проектировании и строительстве этого комплекса тщательно разобраны. Важно также открыто разобрать инженерные и водохозяйственные причины, приведшие к аварии, чтобы извлечь уроки на учет будущими поколениями.

Проектирование и строительство Сардобинского водохранилища является цепью плохо продуманных и недостаточно экономически обоснованных решений.

1. В связи с переходом Токтогульского гидроузла на энергетический режим и уменьшением летней вододачи в среднем на $4,5 \text{ км}^3$, возникла необходимость приобретения электроэнергии у Кыргызстана для обеспечения попусков воды или возмещения хотя бы части этой недодачи объёмами дополнительных водохранилищ в среднем течении реки. Было заключено Соглашение 1998 г. между странами бассейна р. Сырдарья, по которому до 2001 г. осуществлялись попуски воды и поставки энергии летом Казахстану и Узбекистану, а зимой нижележащие страны поставляли энергию Кыргызстану и немного Таджикистану. В 2001 г. Соглашение 1998 г. по Сырдарье перестало работать. В Узбекистане было принято решение построить несколько водохранилищ для аккумуляции зимнего стока, среди которых было и Сардобинское водохранилище. С позиций сегодняшнего дня это вряд ли было правильным решением с точки зрения сравнительной стоимости затрат на компенсирующие водохранилища. Но тогда линия поведения была направлена на уход от давления в вопросах регулирования стока со стороны верхних стран.

2. Стоимость воды в Сардобинском водохранилище оценочно составляет 45 центов за 1 км^3 (затраты на строительство в \$404,4 млн. / на полезный объем 922 млн. м^3).¹¹² В пересчёте на подаваемую одновременно с водой электроэнергию каскадом Нарынских ГЭС стоимость электроэнергии по приведенной стоимости будет составлять $0,12 \times 0,45 = 0,057$ доллара за кВт-час, что на 40% дороже цены электроэнергии, отпускаемой внешним потребителям «Кыргызэнерго» (4 центов/ 1 км^3).

Конечно, приходилось бы каждый год оговаривать условия продажи энергии и подачи воды, но это избавило бы Узбекистан от лишних капиталовложений, а теперь ещё и аварийной ситуации. Более того, строительство Сардобинского водохранилища нанесло даже без учёта аварии значительный ущерб орошаемому земледелию Сырдарьинской области, ибо оторгло из орошения 6,5 тыс. га площади водохранилища и подтопило ещё 8 тыс. га в Мехнатабадском районе. Но никто, конечно, не мог предположить масштабы разрушений и стоимость их восстановления после прошедшей аварии.

3. Объективно размещение водохранилища в концевой части Центральной ветки Южного Голодностепского канала было крайне неблагоприятным, в первую очередь, с точки зрения геологических условий. Водоохранилище располагалось на периферийной части конусов выноса пролювиально-аллювиальных отложений водотоков, стекающих с Туркестанского хребта и погребённых на различных глубинах под наносными современными отложениями степной поверхности на границе с Сардобинской котловиной. Такая сложная геоморфология определила наличие на территории проектируемого водохранилища переслаивающихся гипсосодержащих грунтов различной степени растворимости – от плотных шоховых слоёв до медленно растворяющихся гипсовых трубок, называемых в практике «шнурками», которые по прошествии некоторого (менее чем годового) периода растворяются и создают хорошую основу для проникновения воды. Такие же явления обнаруживались при строительстве в непосредственной близости от последующих дамб водохранилища оросительной сети совхоза 1а имени Г. Гуляма – опытного хозяйства САНИИРИ. Однако опасность представляли в основании водохранилищных дамб не только гипсы, но и просадочные лёссы, которые вклинивались в эту зону с территории совхозов 1 и 17. Поэтому перед размещением здесь водохранилища, да ещё с напором в 30 метров требовалось очень тщательное исследование грунтов основания. Но даже в этом случае – если бы оно было бы проведено – исключить возможность просочки под телом плотины или осадки самой плотины в таких сложных грунтах было достаточно сложно и требовало устройства дренажа плотины, пьезометрической сети, лабораторного контроля плотности грунтов, компрессионных исследований грунтов основания и тщательного наблюдения эксплуатационного квалифицированного персонала. Кстати, прорыв в левом борту плотины – не на самом высоком участке дамбы – мог произойти, если этот участок попал на просадочное основание, а состояние дамб своевременно не контролировалось. Но вероятнее всего – или просочка в основании, или несоблюдение необходимой плотности грунта в теле дамбы.

4. Непонятно, почему к строительству и эксплуатации было привлечено такое большое количество организаций? Почему железнодорожники участвовали в строительстве плотины, ведь требования к гидротехническому и железнодорожному строительству разные? Почему, наконец, эксплуатация была не подготовлена Минводхозом и ее передали в руки опять-таки железнодорожников?

Как видно, на выбранной территории было много факторов риска, которые надо было учитывать и проектировщикам, и экспертизе, и строителям, и эксплуатационникам. Все это требует значительного повышения потенциала всей системы водного хозяйства республики.

¹¹² С учетом ремонтных работ по восстановлению Сардобинской плотины и возможно измененным объемом водохранилища в результате реконструкции стоимость изменится

