



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ РАЗВИТИЮ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР МАЛОЙ
ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ (ICSHP)



ДОКЛАД О МИРОВОМ РАЗВИТИИ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ 2022

Резюме

Отказ от ответственности

Авторские права © Организация Объединенных Наций по промышленному развитию и Международный центр малой энергетики, 2022.

Доклад о мировом развитии малой гидроэнергетики 2022 был совместно подготовлен Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и Международным центром малой гидроэнергетики (International Center on Small Hydro Power, ICSHP) с целью предоставления информации о развитии малой гидроэнергетики.

Мнения, статистические данные и оценки содержащиеся в подписанных статьях являются ответственностью авторов и не обязательно выражают взгляды или одобрение ЮНИДО и ICSHP. Несмотря на то, что были приняты все необходимые меры для обеспечения максимальной точности информации, включенной в доклад, ни ЮНИДО, ни государства-члены организации, ни ICSHP не несут ответственность за возможные последствия использования данной информации.

Документ был издан без официального редактирования со стороны Организации Объединенных Наций. Используемые обозначения и форма представления материала в настоящем документе не выражают мнение Секретариата Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) в отношении правового статуса стран, территорий, городов или регионов, или их властей, а также делимитации их границ, экономической системы или уровня развития. Такие термины, как «развитый», «индустриализированный» и «развивающийся» используются в целях статистического удобства и не обязательно выражают мнение об уровне развития конкретных стран и регионов. Упоминание названий фирм или коммерческих продуктов не означает поддержку таковых со стороны ЮНИДО.

Допускается свободное цитирование и копирование настоящего документа при предоставлении соответствующей ссылки.

Рекомендация для цитирования:

UNIDO, ICSHP (2022). *World Small Hydropower Development Report 2022*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria; International Center on Small Hydro Power, Hangzhou, China. Available at www.unido.org/WSHPDR2022.

ISSN: 2406-4580 (печать)

ISSN: 2706-7599 (онлайн)

Электронная версия доступна на сайте www.unido.org/WSHPDR2022.

Дизайн: red not 'n' cool

Изображение на обложке: depostihphotos

Предисловие

Предисловие Герда Мюллера, Генерального директора ЮНИДО, для Резюме Доклада о мировом развитии малой гидроэнергетики 2022

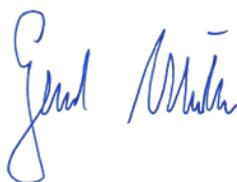


Пандемия COVID-19 застала мир неподготовленным к сложному, системному вызову подобного масштаба. Социальной и экономической стабильности во всем мире был нанесен серьезный удар. Пандемия COVID-19 также замедлила прогресс в достижении целей устойчивой энергетики. В такой критический момент, когда многочисленные кризисы накладываются один на другой, нам необходимы решительные коллективные усилия для достижения целей, согласованных мировым сообществом для создания устойчивых энергетических систем. Мы должны сделать так, чтобы развитие возобновляемой энергетики стало главным приоритетом на всех уровнях принятия решений.

Перед лицом этой задачи, особенную важность приобретает планомерное накопление и распространение знаний о различных технологиях возобновляемой энергетики. Малая гидроэнергетика является одним из таких решений. Данная технология уже давно играет ключевую роль в обеспечении доступа к устойчивой и надежной электроэнергии во всем мире. Малая гидроэнергетика — это простая, легко адаптируемая и недорогая технология, что делает ее особенно удобной для использования в удаленных и маргинализированных локациях. Когда станции спланированы с учетом экологических и социально-экономических аспектов, малая гидроэнергетика не только обеспечивает доступ к устойчивой возобновляемой энергии – основе любого развития, но также и расширяет права и возможности маргинализированных слоев населения, предоставляет средства для получения дохода и является основой для более широких перспектив дальнейшего развития. Малая гидроэнергетика является одним из ответов на многие вопросы, поставленные пандемией, климатическим кризисом и энергетическим переходом, нацеленным на достижение обязательств в рамках Парижского соглашения.

Более 60 процентов мирового потенциала малой гидроэнергетики остается неиспользованным. По всему миру все еще существуют широкие перспективы для использования этого потенциала на благо местного населения и планеты в целом. С целью оказания поддержки органам управления, различным слоям населения, потенциальным разработчикам и другим сторонам, заинтересованным в развитии проектов малой гидроэнергетики, Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) в партнерстве с Международным центром малой гидроэнергетики (ICSHP) выпустила четвертое издание Доклада о мировом развитии малой гидроэнергетики. Первые три издания показали, что доклад является крайне необходимой коллекцией знаний о малой гидроэнергетике со всего мира. Я горжусь тем, что это уже четвертое издание доклада и что ЮНИДО и ICSHP продолжают эту важную работу по накоплению и распространению знаний о данной технологии. Данное издание является результатом коллективных усилий более 200 экспертов и организаций со всего мира. Подготовка этого всеобъемлющего отчета была бы невозможна без поддержки и направления со стороны Министерства водных ресурсов Китайской Народной Республики и ICSHP.

Я уверен, что данный отчет внесет вклад в глобальные усилия по созданию устойчивых энергетических систем, способствуя решению проблемы климатического кризиса и расширению социальных и экономических возможностей на локальном уровне.



Выражение благодарности

Доклад о мировом развитии малой гидроэнергетики 2022 (WSHPDR 2022) был подготовлен под общим руководством Тарека Эмтайры, Директора Департамента энергетики Организации Международных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО), Петры Швагер-Кедерст, Начальника Департамента партнерств по климату и технологиям ЮНИДО и Лю Дэю, Генерального Директора Международного центра малой гидроэнергетики (ICSHP).

Работу над Докладом возглавил Лю Хэн, Старший технический эксперт ЮНИДО, и консультировала Ху Сяобо, Начальник Отдела по многостороннему развитию ICSHP. Проект координировали Оксана Лопатина, ICSHP, и Эва Кремер, ЮНИДО. Доклад является результатом трех лет интенсивной исследовательской работы, которая осуществлялась при поддержке талантливой и незаменимой команды исследователей ICSHP и большого числа экспертов в сфере малой гидроэнергетики.

Команда WSHPDR 2022:

Руководитель Лю Хэн – Старший технический эксперт, Организация Международных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО)
 Координаторы Оксана Лопатина – Международный центр малой гидроэнергетики (ICSHP)
 Эва Кремер – Организации Международных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО)
 Команда ЮНИДО: Эва Кремер, Санья Комадина. Стажеры: Лю Фанцзе, Жень Вэньсюань
 ICSHP: Ху Сяобо, Оксана Лопатина, Данила Подобед, Алисия Чен Ло, Вероника Спурна, Тамсын Лонсдейл-Смит, Билал Амджад, Олуватимилехин Пол Олавале-Джонсон, Дейви Рутаджого, Лора Стэм, Жуйцзэ Юань, Бао Лина

Участвующие эксперты

Джесси Бенджаман, Тихоокеанский центр по возобновляемой энергетике и энергоэффективности (PRCREE); Альфонсо Бланко Бонийа, Латиноамериканская организация по энергетике (OLADE); Кристина Диес Сантос, Open Hydro; Тарек Эмтайра, ЮНИДО; Жеральду Лусиу Тьягу Фильу, Национальный справочный центр по малым гидроэлектростанциям (SERPCH); Гюи Гийом Фульбер Кухи, Центр по возобновляемой энергетике и энергоэффективности Экономического сообщества стран Западной Африки (ECREEE); Дирк Хендрикс, Европейская федерация по возобновляемой энергетике (EREF); Вим Йонкер Ключне, Hydro4Africa; Арун Кумар, Индийский технологический институт Рурки (ITT Roorkee); Лю Дэю, ICSHP; Лю Хэн, ЮНИДО; Лю Хунпэн, Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (UNESCAP); Эдди Мурс, IHE Delft институт водного образования; Нильс Нильсен, Kator Research Services; Мохамед Сейф Ельнасер, Общий рынок Восточной и Южной Африки (COMESA); Мария Убьерна, Open Hydro; Син Юаньюэ, Министерство водных ресурсов Китая

Рецензенты

Джоан Сесилия С. Касила, Чотен Дуба, Фудзимото Токихико, Мохаммад Хаджилари, Микела Иззо, Аннабель Джонстон, Димитар Кисляков, Вим Йонкер Ключне, Арун Кумар, Сара Квач, Кристиан Даль Ларсен, Шарлен Монако, Нильс Нильсен, Виктор Одундо Овор, Эмануэль Каранта, Николай Соловьев, Леандро Селайа

Experts contributeurs

Артуро Аларкон, Самир Альгбури, Альсамоал Альмустафа, Гэбриэл Анандараджа, Вики Ариянти, Фредерик Арнесен, Энгку Ахмад Азрулхисам, Аюрзана Бадарч, Бао Лина, Матье Барну, Алексис Баулес, Соу Айссатоу Билли, Алаэддин Бобат, Фрэнк Чарльз Рамирес Богович, Эджаз Хуссейн Бутт, Абоу Кавасс Камара, Хосе Кампос, Джоан Сесилия С. Касила, Писет Шеа, Джулиан Чин, Салим Читоу, Гифт Чивайула, Бренда Мусонда Чизинга, Нури Штуру, Ромао Гриси Клебер, Райан Кобб, Пулетт Фараон Чаул Корона, Джон Коттон, Слободан Цветкович, Манана Дадиани, Асгер Далл, Бассам Аль Давриш, Денис Дельваль, Тобиас Дертманн, Габриэль Чол Дьеу, Йонас Добиас, Орели Дуссэ, Чотен Дуба, Хосе Рохелио Фабрега Дуке, Надиа Эшра, Каэтано Эспехо Марин, Паола Эстенсорро, Соукаина Ферси, Жеральду Лусиу Тьягу Фильу, Данило Фрас, Фудзимото Токихико, Патрик Фёррер, Камила Гальярдо, Рамон Гарсия Марин, Аднан Гафур, Гаэль Жильбуар, Зезалем Гирма, Мохаммад Хаджилари, Геон Хэнсон, Ричард Хендрикс, Мабикана Вула Бонифас Эрве, Янь Хуан, Чинедум Ибегбулам, Микела Иззо, Джамал Джабер, Гордана Яневска, Серхио Армандо Трейес Хассо, Рим Джемми, Марко Антонио Хименес, Аннабель Джонстон, Жюльен Жомо, Вим Йонкер Ключне, Абдул Карим Кагонэ, Джон К. Калделлис, Брайан Карни, Рауль Пабло Карпович, Эгидиус Касюлис, Шораи Каву, Элеонора Казакова, Джозеф Кенфэк, Дон Хён Ким, Джордж Кимбова, Димитар Кисляков, Марис Клавинс, Иоаннис Когас, Растислав Краджич, Арун Кумар, Сара Квач, Кристиан Даль Ларсен, Сынг О Ли, Жан-Марк Леви, Брайан Лейланд, Лаура Лисано, Галина Ливингстоун, Кимберли Лион, Сармад Нозад Махмуд, Эва Малицка, Педру Мансу, Андрес Теодоро Верле Мартинес, Аник Масфикур, Мареледи Джина Масваби, Хамид Мехинович, Хуан Хосе Гарсия Мендес, Луиза Фортес Миранда, Гурам Миринавили, Хулио Монтенегро, Бастиан Морван, Рейнольдс Мукука, Бела Мункачи, Патрисио Муньос, Вакати Рамадани Мварука, Тет Майо, Нгессен Паком Нчо, Си Найчи, Нильс Нильсен, Гильберт Нзобадила, Эмна Омри, Карим Оссейран, Сок Оудам, Виктор Одундо Овор, Грэнт Пэйс, Аун Тет Паинг, Хок Панха, Сотир Пановски, Ахмет Пенджиев, Георгий Петров, Александра Планас, Богдан Попа, Сесилия Корреа Посейру, Сунил Пудель, Равита Д. Прасад, Кеннет Бенгтсон Теллесен Примдал, Леонардо Пенья Пулу, Хынг Путерум, Эмануэль Каранта, Самира Расулхани, Атул Ратури, Томас Бухсбаум Регнер, Антони Кармона Родригес, Хорхе Саверда, Наджиб Рахман Саборы, Виктор Сагастуме, Эсмина Сахич, Альберто Санчес, Карине Саргсян, Вахан Саргсян, Озтюрк Селвитоп, Шамсуддин Шахид, Стэффорд В. Шихан, Маниш Шреста, Сангам Шреста, Мундиа Симаинга, Герги Симаку, Мартин Синджала, Семинг Скау, Николай Соловьев, Амин Будгене Стамбули, Дмитро Стефанишин, Павел Штипский, Жан Сумаили, Динеш Сурруп, Арели Сазерленд, Альберто Тена, Пьер Кенол Тейс, Анастасия Тимашенок, Панагиотис Триандафиллу, Александр Урбанович, Джоэлинет Ваномаро, Горан Василич, Сиза Уилли, Эрнесто Йоэль Фариньяс Вонг, Генденсурен Ёндонгомбо, Саида Юсупова

Введение

Обеспечение всеобщего доступа к электроэнергии по-прежнему остается одной из ключевых задач в мире с точки зрения как экономики, так и защиты окружающей среды и социального развития. Более 700 миллионов человек, т.е. примерно 9,5 процентов населения планеты, в основном проживающих в сельских районах, до сих пор не имеют доступа к электричеству. Доступ к надежному и недорогому электричеству имеет непосредственное трансформационное воздействие на качество жизни и необходим для обеспечения доступа к таким основным социальным услугам как здравоохранение и образование. В то же время, как в развивающихся, так и в развитых странах потребность в чистых и устойчивых источниках энергии становится все более острой в условиях климатического кризиса и деградации окружающей среды. Таким образом, возобновляемая энергетика является ключевым элементом достижения как более широких целей развития, к которым относятся искоренение бедности и обеспечение доступа к социальным услугам, так и смягчения климатического кризиса и предотвращения деградации окружающей среды.

Являясь самой дешевой технологией производства электричества с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), гидроэнергетика остается неотъемлемой частью международных усилий по борьбе с климатическим кризисом и обеспечением перехода к чистой энергетике. Малая гидроэнергетика (МГЭ), благодаря своей адаптируемости к потребностям местного населения и местным условиям, а также пригодности для использования в удаленных сельских районах с низкой плотностью спроса на энергию, оказалась в центре стратегий развития энергетики во всем мире, одновременно способствуя снижению выбросов парниковых газов и большей энергетической независимости. При надлежащем планировании, проекты МГЭ могут также создавать условия для расширения прав и возможностей местного населения, включая группы как правило сталкивающиеся с различными системными ограничениями, в частности, женщин и молодежь, расширяя их экономические возможности и способствуя общему прогрессу в достижении равенства.

Для более эффективного продвижения МГЭ как технологии возобновляемой энергетике, а также технологии, подходящей для использования в сельских районах, и преодоления существующих барьеров для развития данной технологии необходимо понимать, на каком уровне развития МГЭ находится сегодня. Также необходимо вовлечь заинтересованные стороны в обмен накопленными знаниями и опытом. До выхода в свет первого издания Доклада о мировом развитии малой гидроэнергетики (WSHPDR) в 2013 была очевидна необходимость создания исчерпывающей публикации о МГЭ, которой могли бы пользоваться органы управления, потенциальные инвесторы и другие заинтересованные стороны. На настоящий момент WSHPDR является единственным международным изданием, посвященным распространению подробной информации о развитии МГЭ.

В четвертый раз, Организация Международных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и Международный центр малой гидроэнергетики (ICSHP), являясь лидерами в сфере знаний по МГЭ, объединили усилия для создания нового выпуска доклада, *WSHPDR 2022*. Четвертое издание содержит 20 региональных отчетов, 166 отчетов по странам, 12 практических примеров и 3 тематические публикации, а также всемирную базу данных о существующих и потенциальных малых гидроэлектростанциях (МГЭС). *WSHPDR 2022* является результатом огромной совместной работы ЮНИДО, ICSHP и более чем 200 местных и региональных экспертов по МГЭ, инженеров, ученых и представителей власти со всего мира. Цель четвертого издания Доклада заключается не только в предоставлении обновленной информации о статусе МГЭ по странам, но также и в публикации новых по сравнению с тремя первыми выпусками данных. Так, четвертое издание содержит более точные данные, а также предоставляет более глубокий анализ и всесторонний обзор сектора МГЭ в каждой рассматриваемой стране.

Что нового?

По сравнению с предыдущими изданиями, *WSHPDR 2022* предлагает более подробный анализ состояния сектора МГЭ по странам, включая такие аспекты, как действующие, планируемые и потенциальные проекты МГЭ, стоимость МГЭ проектов, финансовые механизмы, доступные для проектов МГЭ, влияние климатического кризиса на МГЭ, а также факторы, способствующие дальнейшему развитию МГЭ. Кроме того, в новое издание включены три тематические публикации, посвященные темам гендерного равенства, вовлечения молодежи и воздействия изменений климата с точки зрения сектора МГЭ, а также первая глобальная база данных существующих и планируемых МГЭС по странам. Наконец, в настоящее издание включена коллекция новых практических кейсов, иллюстрирующих успешные примеры реализации МГЭ, с акцентом на социальные преимущества проектов МГЭ, новые доступные технологические решения, а также “зеленые” МГЭ.

Всемирный обзор

Согласно *WSHPDR 2022*, общая установленная мощность МГЭ в мире с учетом станций мощностью ≤ 10 МВт составляет 79,0 ГВт, в то время как общий известный потенциал МГЭ мощностью ≤ 10 МВт (включая разработанные мощности) оценивается в 221,7 ГВт. Таким образом, несмотря на привлекательность и преимущества решений предлагаемых в области МГЭ, большая часть мирового потенциала МГЭ остается неиспользованной (64 процента). Следует отметить, что для ряда стран, включая те, где сектор МГЭ находится на высоком уровне развития (например, в Индии), данные по мощности и потенциалу МГЭ ≤ 10 МВт недоступны из-за использования других определений МГЭ в данных странах. Поэтому можно предположить, что глобальные установленные и потенциальные мощности несколько выше, чем те, что указаны в данном Докладе.

По сравнению с *WSHPDR 2019*, установленная мощность МГЭ (≤ 10 МВт) увеличилась на 1 процент (рис. 1). В то же время потенциал МГЭ снизился на 3 процента (рис. 2) на основании более точных данных, полученных по ряду стран, включая Норвегию, Турцию и Филиппины, а также из-за отсутствия данных по МГЭ мощностью ≤ 10 МВт по некоторым другим странам.

Рисунок 1.

Мировая Установленная Мощность Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт в WSHPDR 2013/2016/2019/2022

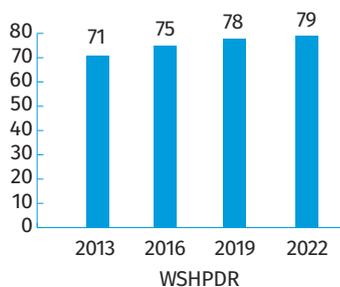


Рисунок 2.

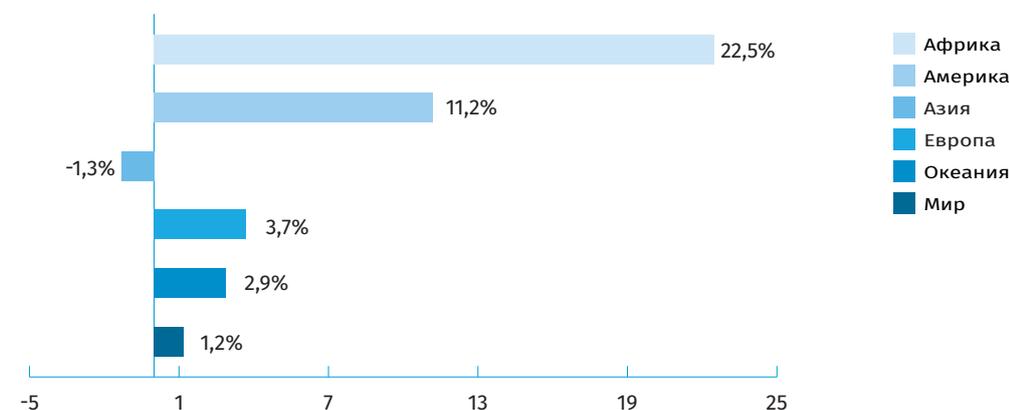
Мировая Потенциальная Мощность Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт в WSHPDR 2013/2016/2019/2022



Наибольшее относительное увеличение установленной мощности МГЭ по сравнению с *WSHPDR 2019* произошло в Африке, где этот показатель увеличился почти на 23 процента (рис. 3). В Северной и Южной Америке, Европе и Океании также наблюдается увеличение установленной мощности МГЭ: примерно на 11 процентов, 4 процента и 3 процента, соответственно, по сравнению с предыдущим изданием Доклада. Наибольший прирост установленной мощности в абсолютном выражении зафиксирован в Европе (734 МВт), за ней следуют Америка (698 МВт), и Африка (134 МВт). В то же время, установленная мощность МГЭ в Азии снизилась примерно на 1 процент в результате обновленных данных по Турции, а также отсутствия данных по МГЭ ≤ 10 МВт для некоторых других стран.

Рисунок 3.

Изменение Установленной Мощности Малой Гидроэнергетики между WSHPDR 2019 и WSHPDR 2022 по Континентам (%)



МГЭ (мощностью ≤ 10 МВт) составляет примерно 1 процент от общей установленной электроэнергетической мощности стран, включенных в настоящий Доклад, и 6 процентов от их общей установленной гидроэнергетической мощности. Азия по-прежнему имеет самую большую установленную мощность и потенциал МГЭ ≤ 10 МВт, которые составляют 64 процента и 63 процента от общемировых показателей, соответственно (рис. 4 и 5). В Европе наблюдается самый высокий процент освоения потенциала МГЭ (52 процента для МГЭ ≤ 10 МВт), причем в Западной Европе уже освоено 83 процента известного потенциала. Самые высокие показатели известного неосвоенного потенциала МГЭ сосредоточены в Центральной Азии, Восточной Азии и Юго-Восточной Азии (рис. 6).

Рисунок 4.

Доля Мировой Установленной Мощности Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт по Континентам (%)



Рисунок 5

Доля Мировой Потенциальной Мощности Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт по Континентам (%)

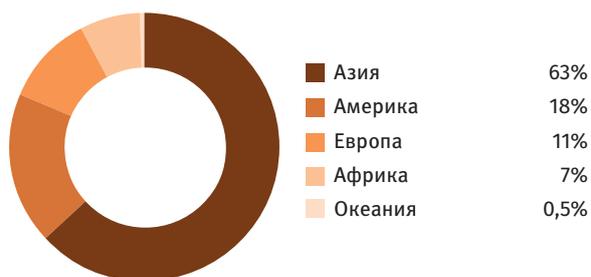
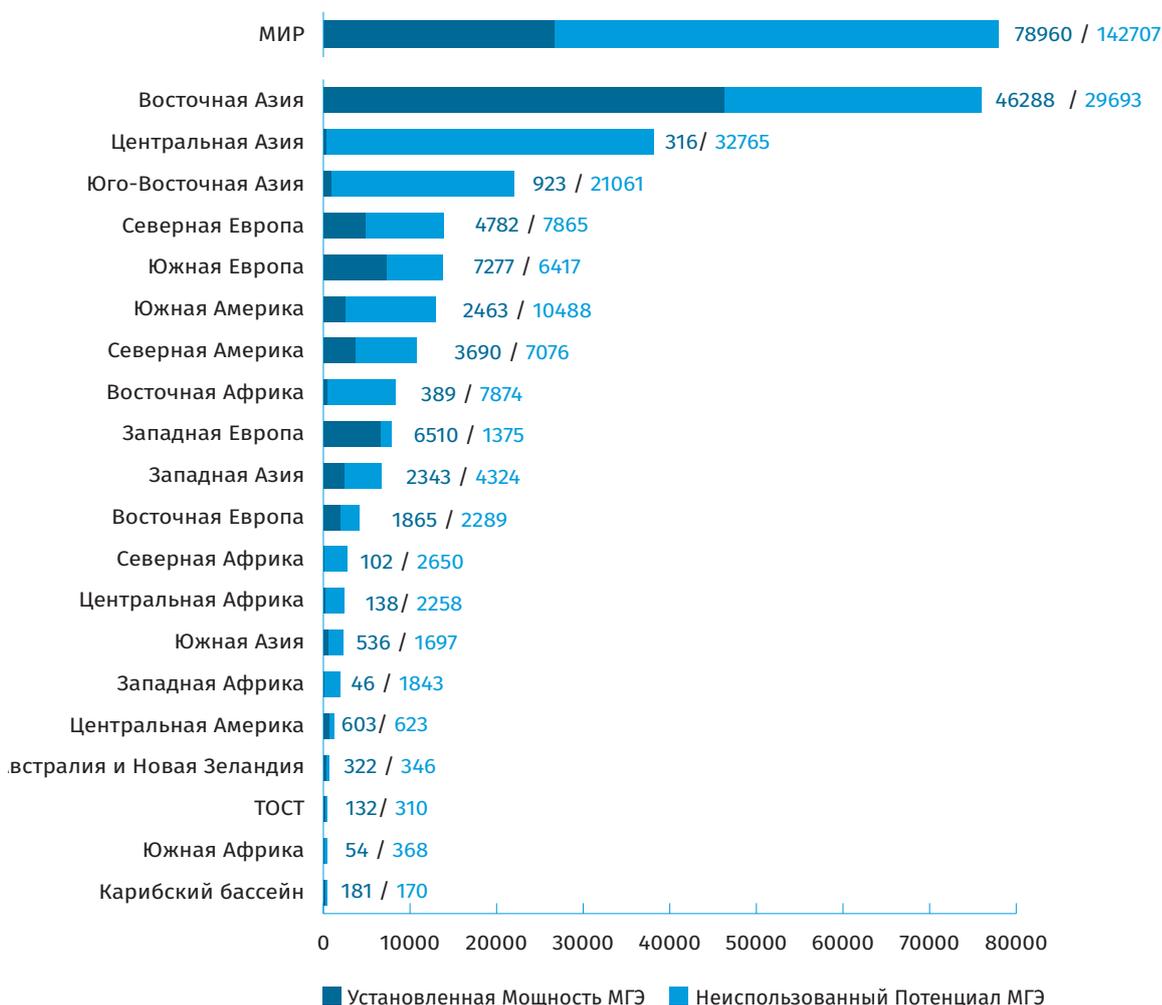


Рисунок 6.

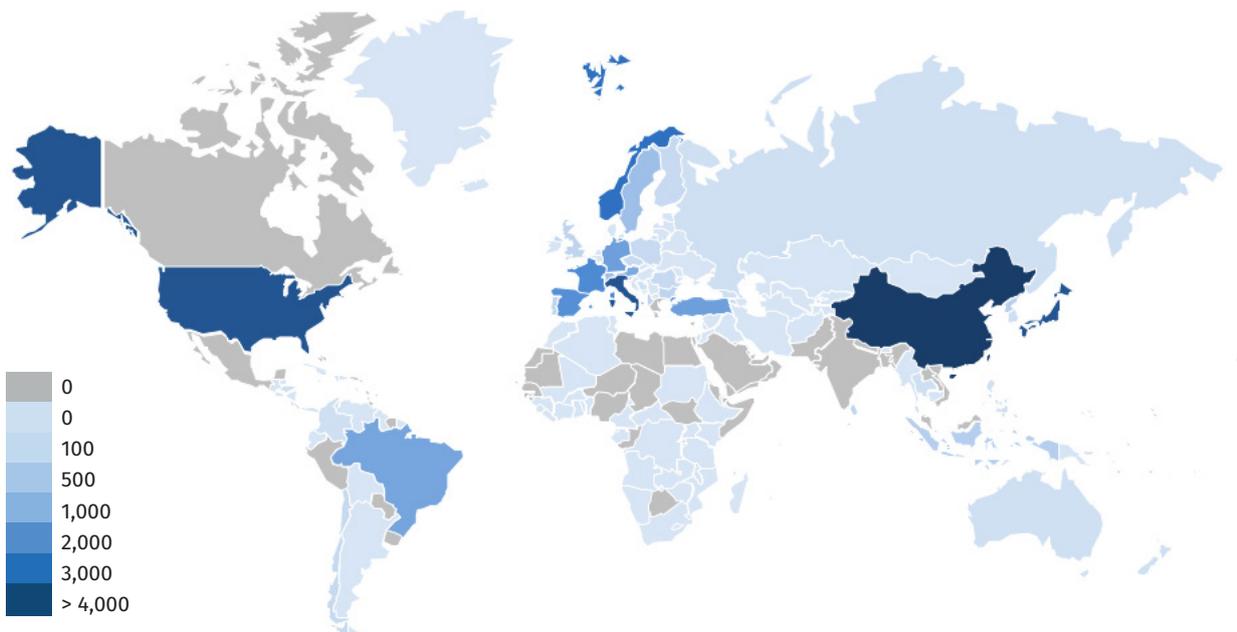
Разработанный и Неиспользованный Потенциал Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт по Регионам (МВт)



Китай остается лидером в сфере МГЭ в мире, располагая 53 процентами мировой установленной мощности МГЭ ≤ 10 МВт и приблизительно 29 процентами известного мирового потенциала МГЭ. По показателю общей установленной мощности за Китаем следуют Соединенные Штаты Америки (США), Италия, Япония и Норвегия. Вместе на эти пять стран приходится почти 71 процент от общей мировой установленной мощности МГЭ ≤ 10 МВт.

Рисунок 7.

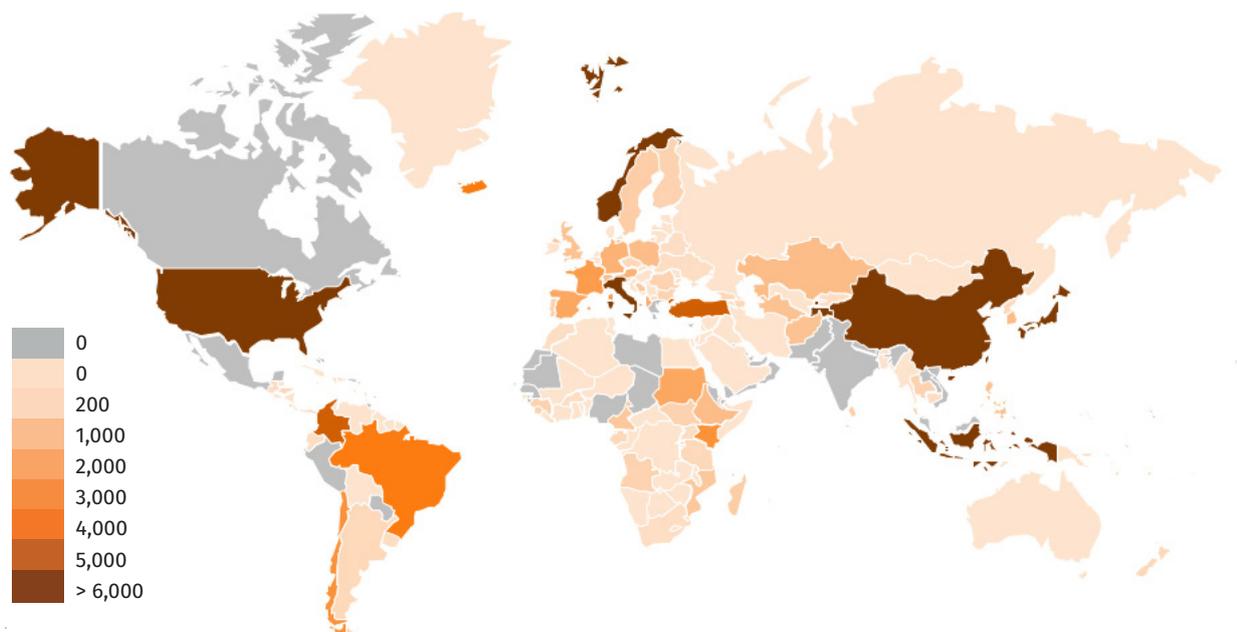
Установленная Мощность Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт по Странам (МВт)



Примечание: Серым цветом выделены страны, по которым нет данных по МГЭ ≤ 10 МВт или в которых МГЭС отсутствуют.

Рисунок 8.

Потенциал Малой Гидроэнергетики ≤ 10 МВт по Странам (МВт)



Примечание: Серым цветом выделены страны, по которым нет данных по МГЭ ≤ 10 МВт.

Африка

МГЭ в Африке характеризуется относительно низким уровнем установленной мощности, но значительным неосвоенным потенциалом. Климатические и топографические характеристики сильно разнятся на континенте, в результате чего наблюдается огромное различие в потенциале МГЭ на севере и юге по сравнению с востоком и западом континента. Общая установленная мощность МГЭ ≤ 10 МВт в Африке составляет 729 МВт, а общий потенциал оценивается в 15 714 МВт. Таким образом, на настоящий момент освоено менее 5 процентов общего потенциала.

Восточная Африка обладает самым высоким показателем установленной мощности МГЭ на континенте (53 процента от общего показателя по континенту); за ней следуют регионы Центральная Африка и Северная Африка. Наибольший известный потенциал МГЭ также находится в Восточной Африке (также 53 процента от общего континентального потенциала), в то время как наименьший потенциал находится в Южной Африке. Среди стран Африки, Уганда обладает наиболее высокой установленной мощностью МГЭ ≤ 10 МВт (108 МВт), в то время как Кения имеет самый высокий оцениваемый потенциал МГЭ ≤ 10 МВт (3 000 МВт).

Америка

Среди регионов Америки, Северная Америка и Южная Америка находятся на лидирующих позициях в сфере МГЭ, причем Бразилия и США являются лидерами по установленной мощности, а США также находится на первом месте по известному потенциалу МГЭ. Страны Карибского региона имеют значительно меньший потенциал. Однако дальнейшие исследования могут выявить больший потенциал в этом регионе, а также в других странах континента.

Общая установленная мощность МГЭ в Америке составляет 6 937 МВт, а общий потенциал оценивается в 25 294 МВт для МГЭ мощностью ≤ 10 МВт. Некоторые страны с огромным предполагаемым потенциалом МГЭ не проводили технико-экономических исследований для определения своей точной потенциальной мощности. Например, предполагается, что Мексика имеет значительный потенциал МГЭ, но подробные исследования еще не проводились. В то же время, указанный в текущем издании потенциал МГЭ по Америке значительно снизился по сравнению с предыдущим изданием, что в первую очередь связано с пересмотром оценки потенциала Колумбии. Согласно имеющимся данным, в Америке освоено около 27 процентов известного потенциала МГЭ.

Азия

Азия обладает огромными ресурсами МГЭ, которые, однако, распределены неравномерно по континенту. Общая установленная мощность МГЭ в Азии составляет 50 406 МВт, а общий потенциал оценивается в 139 946 МВт (для МГЭ ≤ 10 МВт). Таким образом, на настоящий момент уже освоено примерно 36 процентов доступного потенциала. Снижение заявленной установленной мощности МГЭ по сравнению с WSHPCR 2019 в основном связано с пересмотром данных по установленной мощности Турции.

Китай является не только региональным, но и мировым лидером по МГЭ, располагая примерно 83 процентами установленных мощностей на континенте и 45 процентами известного потенциала для МГЭ мощностью ≤ 10 МВт. Развитие МГЭ является одним из основных приоритетов для стран Азии. Основными мотивами для развития МГЭ на континенте являются снижение зависимости от импорта энергии и ископаемого топлива, а также улучшение доступа к электроэнергии, особенно в сельской местности.

Европа

Европа имеет долгую историю развития МГЭ, что позволило ей достичь высоких показателей по установленной мощности и развитию потенциала. Общая установленная мощность МГЭ ≤ 10 МВт на континенте составляет 20 434 МВт, в то время как потенциальная мощность оценивается в 39 607 МВт. Таким образом, 52 процента известного потенциала уже освоено. Увеличение установленной мощности МГЭ по сравнению с WSHPCR 2019 в основном связано с вводом новых мощностей в Норвегии, Италии и Албании.

Из-за широкого разнообразия климатических условий и ландшафтов на континенте, потенциал МГЭ варьируется по регионам. Наибольший неосвоенный потенциал сосредоточен в Северной Европе, в основном в Норвегии. Италия является лидером на континенте по установленной мощности МГЭ ≤ 10 МВт, за ней следуют Норвегия и Франция.

Океания

Океания является самым маленьким регионом по количеству стран, включенных в настоящий Доклад, а также по установленной и потенциальной мощности МГЭ. Общая установленная мощность региона составляет 454 МВт, т.е. на 3 процента больше, чем в *WSHPDR 2019*. Потенциал оценивается в 1 106 МВт, таким образом, примерно 36 процентов известного потенциала уже освоено.

Океания очень неоднородна по потенциалу МГЭ. Хотя все страны получают достаточное количество осадков, чтобы обеспечить постоянную работу МГЭС, всего несколько островов имеют гористый рельеф, который является ключевым фактором, определяющим наличие потенциала МГЭ. Регион Австралии и Новой Зеландии обладает самым высоким потенциалом МГЭ в Океании, однако дальнейшее развитие МГЭ в этом регионе не предвидится. С другой стороны, островные страны и территории Тихого океана (ТОСТ) в основном представляют собой острова с плоским рельефом, на которых потенциал МГЭ либо отсутствует, либо является незначительным; таким образом, главным барьером в данном случае является топография.

Тематические публикации

По сравнению с предыдущими изданиями, WSHPR 2022 пополнился тремя тематическими публикациями, исследующими три важных аспекта развития МГЭ: расширение гендерных прав и возможностей, вовлечение молодежи и изменение климата. Социальные и экологические аспекты развития МГЭ часто не получают необходимого внимания, а особенности технологии МГЭ могут теряться в более общих анализах, посвященных технологиям возобновляемых источников энергии или гидроэнергетике в целом. Эти три публикации направлены на устранение этого пробела в понимании сектора МГЭ через изучение специфики технологии МГЭ с точки зрения ее влияния на гендерную динамику, участия молодежи в секторе и изменения климата. Информация, собранная в этих публикациях, основана на обзорах литературы, интервью с экспертами и другими участниками сектора и призвана подчеркнуть основные вопросы в рамках каждой темы, а также наметить наиболее важные направления для дальнейших исследований и анализа.

„Как МГЭ расширяет возможности женщин и устраняет гендерное неравенство и может сделать больше“

Расширение прав и возможностей женщин и девочек и устранение гендерного неравенства имеют решающее значение для реализации целей устойчивого развития (ЦУР) и обеспечения хорошего качества жизни для всех. Энергетический сектор и, в частности, децентрализованные системы, зачастую основанные на МГЭ, могут способствовать достижению этих целей. МГЭ может обеспечить не только экологически устойчивую электроэнергию, но и стабильность базовой нагрузки, что может способствовать позитивным изменениям в жизни женщин в локациях с установленными МГЭС, а также за пределами этих локаций.

В странах с низким уровнем доступа к электроэнергии, преимущества доступа женщин к электричеству от МГЭС могут включать в себя сокращение дефицита времени и трудоемкости работы благодаря использованию электроприборов для выполнения работы по дому и экономически-ориентированной деятельности. Подобные изменения сразу улучшают благосостояние женщин, но могут также иметь и побочные выгоды, когда выигранное время вкладывается в учебу, получение дохода и другие виды деятельности, положительно влияющие на благосостояние. Развитие МГЭ может также прямым и косвенным образом создавать рабочие места, предоставлять электроэнергию для продуктивного использования и создания источников дохода, а также повышать качество и доступность важнейших социальных услуг, включая образование и здравоохранение. Применение гендерного подхода при проектной разработке и реализации проектов МГЭС имеет решающее значение для обеспечения вклада со стороны таких проектов в расширение прав и возможностей женщин и девочек во всем мире, и устранению гендерного разрыва. В данной публикации рассматривается, как именно развитие МГЭ может расширять возможности женщин и девочек и устранять гендерный разрыв между женщинами и мужчинами. Кроме того, в ней рассматриваются барьеры, препятствующие участию женщин в секторе МГЭ, и даются некоторые ключевые рекомендации по устранению этих барьеров.

„Перспективы для молодежи в секторе малой гидроэнергетики“

Молодые люди во всем мире могут сыграть ключевую роль в создании изменений, необходимых для трансформации глобальной энергетической системы, тем самым способствуя достижению целей регионального и международного развития, и в то же время открывая и создавая возможности для собственного профессионального и личного развития. С учетом того, что значительная часть мирового потенциала МГЭ остается неиспользованной, сектор МГЭ предоставляет молодым специалистам и предпринимателям широкие возможности для участия в обеспечении чистой электроэнергией населенных пунктов по всему миру. Активное участие молодежи в секторе МГЭ может сыграть ключевую роль в создании устойчивой энергетической системы, поскольку молодые люди способны привнести творческое и ориентированное на будущее мышление, необходимое для быстрого энергетического перехода. В то же время, молодые люди продолжают сталкиваться с многочисленными препятствиями в получении доступа к необходимым навыкам для участия в секторе, а также зачастую не получают необходимой законодательной, институциональной и финансовой поддержки.

В данной публикации на примерах из разных стран мира рассматриваются различные возможности, существующие для молодежи в секторе МГЭ. В ней также анализируются основные барьеры, с которыми сталкиваются молодые

специалисты, рассматривающие возможность работы в данном секторе, а также существующие проблемы, с которыми сталкиваются уже работающие в секторе молодые специалисты в области энергетики, в том числе молодые женщины. В отчете также приводится список рекомендаций по преодолению существующих барьеров.

„Малая гидроэнергетика и изменение климата“

Гидроэнергетика имеет двойственное отношение с климатическим кризисом – она помогает смягчить последствия изменения климата, но при этом подвержена уязвимости из-за своей зависимости от гидрологического режима, на который влияют климатические условия. Гидроэнергетические проекты помогают вытеснить источники энергии, работающие на ископаемом топливе (в частности, нефть, уголь и биомассу в случае МГЭ), и ограничить глобальное потепление. В то же время, изменение стока вод, вызванное изменением климата, может иметь эффект в краткосрочной (в течении дней или месяцев) и долгосрочной перспективе с существенными последствиями для производственного использования МГЭС. Изменение климата также оказывает воздействие на другие секторы, что может иметь последствия каскадного характера для работы МГЭС, при том, что конкурирующие виды водопользования и меняющиеся требования со стороны энергосетей также влияют на работу МГЭС. Однако, воздействие изменений климата на выработку гидроэлектроэнергии будет различаться в зависимости от региона. Более того, размер проектов влияет на их роль в смягчении последствий изменения климата и адаптации к ним. Из-за ограниченных возможностей по хранению воды и регулированию паводков, русловые МГЭС особенно уязвимы к изменениям гидрологического режима.

В данной публикации представлен краткий обзор прогнозируемого воздействия изменения климата на МГЭ по регионам, а также предложены рекомендации по мерам адаптации к изменению климата, которые необходимо учитывать для развития устойчивой к подобным изменениям МГЭ, и указаны основные направления дальнейших исследований по данной теме.

Мировая база данных МГЭ

В рамках нового издания *WSPDR* и в сотрудничестве с местными экспертами, ЮНИДО и ICSHP создали первую мировую базу данных по МГЭ, цель которой – собрать в одном источнике подробную информацию о проектах МГЭС в мире и упростить доступ к данной информации. База данных состоит из двух разделов: (а) существующие МГЭС и (б) планирующиеся и потенциальные проекты МГЭС. В настоящее время она содержит данные из 129 стран и территорий на пяти континентах, в ней перечислены 6 249 существующих и 8 860 потенциальных и планирующихся МГЭС. База данных предназначена для того, чтобы служить источником информации о текущем состоянии развития МГЭ по странам, а также о проектах, которые находятся в стадии разработки или открыты для инвестиций.

База данных основана на наиболее точных имеющихся данных по каждой стране, однако полнота данных может отличаться между странами. Более того, в некоторых странах существуют законодательные ограничения на публичный обмен данными об электростанциях, и по этой причине данные из этих страны в базе не представлены. Это говорит о том, что необходимы дальнейшие усилия как на местном, так и на международном уровне, там, где это возможно, для сбора подробной информации о проектах МГЭС, чтобы обеспечить более полное представление о секторе. В следующих изданиях планируется расширение база данных.

Практические примеры

Раздел практических примеров WSHPDR 2022 состоит из 12 кейсов, описывающих передовые практики и опыт ряда стран в использовании МГЭ, подчеркивая потенциал данной технологии для продуктивного использования и общественного развития. Они демонстрируют, что при тщательном планировании и разработке с уважением к потребностям населения и с учетом местных возможностей, инфраструктуры и окружающей среды, МГЭС могут обеспечить надежный и доступный источник электроэнергии и приводят к революционным изменениям в повседневной жизни населения, особенно в сельских районах.

Цель раздела – представить реальные примеры преимуществ, которые могут получить различные слои населения от использования МГЭ, а также проблем, с которыми приходится сталкиваться, и решений, найденных в ходе реализации проектов МГЭ. Каждое тематическое исследование содержит список извлеченных уроков, обобщающий факторы, которые следует учитывать при планировании, разработке и реализации проектов МГЭ для обеспечения их успеха. Эта информация может быть особенно полезной для представителей органов управления, студентов, инженеров и руководителей компаний.

Практические примеры собраны по следующим трем направлениям.

МГЭ для социального и общественного развития: Многие люди в мире до сих пор живут без доступа к недорогой, надежной и чистой электроэнергии. Отсутствие электричества является значительным препятствием для личного, социального и общественного развития, особенно сильно влияя на уязвимые группы населения, включая женщин и молодежь. Практические примеры, представленные в этой группе (Бразилия, Гана, Япония, Кения, Танзания и Замбия), демонстрируют преимущества, которые МГЭ может предложить целевым группам населения. В частности, описанные проекты создали возможности для трудоустройства, повысили стандарты предоставления государственных услуг, улучшили уровень безопасности и условия образования. В этих случаях МГЭС помогли отдельным группам населения стать более автономными, стимулировали местный бизнес и предпринимательство и значительно улучшили качество жизни.

Технологические решения для МГЭ: На развитие и эксплуатацию МГЭ могут влиять различные факторы, такие как рыночные условия, погода, местоположение объекта и строгие экологические нормы. Существует ряд технических решений, которые могут помочь адаптировать технологию МГЭ к местным условиям и улучшить контроль над различными факторами, делая управление МГЭ более эффективным и предсказуемым. К ним относятся модернизация существующих гражданских сооружений (на примере Италии), разработка концепции компактной русловой гидроэлектростанции с низким напором (Hydroshaft), использование инновационных программных решений, таких как разработанная компанией HYDROGRID автоматизированная система оптимизации каскадов МГЭС, «умные» системы управления эксплуатацией и диспетчеризации электроснабжения для параллельно работающих электростанций (на примере Китая) или Hybrid Configurator компании Fichtner, который помогает проектировать гибридные электростанции и анализировать их техническую и финансовую отдачу.

Экологически чистая МГЭ: Отсутствие надлежащего регулирования и контроля за развитием МГЭ может привести к значительным экологическим последствиям, включая обмеление рек, изменение экологии рек, снижение связности рек и воздействие на мигрирующих рыб и другие водные организмы. Отсутствие экологически устойчивой практики может также повысить риск социально-экологических конфликтов. Чтобы сохранить экологическую безопасность сектора, будущее развитие МГЭ должно направляться в русло “зеленой” МГЭ, поддерживаемой соответствующими нормативными актами, руководящими принципами, стимулирующей политикой и практикой. На примере Украины показана важность строительства и эксплуатации МГЭС в соответствии с принципами экологической устойчивости.

Выводы и рекомендации

МГЭ является зрелой и универсальной технологией, позволяющей эффективно улучшать доступ населения к чистой и устойчивой электроэнергии как в развивающихся странах, так и в развитых странах, в особенности, в сельских районах. Через развитие МГЭ многие страны уже предприняли или начинают предпринимать шаги для борьбы с бедностью и повышения доступа к электроэнергии. МГЭ также помогает прогрессу в сфере ВИЭ и достижению целей по снижению выбросов парниковых газов в развитых странах.

Цель настоящего Доклада – показать прогресс, достигнутый в секторе МГЭ в разных регионах мира, и положительное влияние, связанное с развитием МГЭ. С публикации первого выпуска Доклада в 2013 году, общая установленная мощность МГЭС в мире увеличилась на 12 процентов, достигнув 79,0 ГВт. В то же время известный потенциал оценивается в 221,7 ГВт. Таким образом, данные, собранные в настоящем Докладе, показывают, что существуют возможности для дальнейшего расширения в секторе МГЭ во всем мире. В целом, несмотря на развитие сектора МГЭ, наблюдающееся в последние годы, многие барьеры, а, значит, и рекомендации для дальнейшего развития остаются такими же, как и в прошлых выпусках Доклада.

Рекомендации по преодолению ограничений для развития сектора МГЭ, приведенные ниже, носят общий характер и не должны рассматриваться как исчерпывающие.

(а) Провести оценку ресурсов

Развивающимся странам следует провести подробный анализ потенциала МГЭ, чтобы снизить расходы на освоение и привлечь частные инвестиции. Развитым странам также следует произвести подробную переоценку потенциала МГЭ, учитывая при этом новые технологические достижения, экологические условия и законодательство, а также потенциал преобразования существующей инфраструктуры и реконструкции старых объектов.

(б) Разработать соответствующую законодательную и нормативную базу

Политическая стратегия и финансовые механизмы поддержки, уже используемые для других видов ВИЭ, должны быть распространены и на МГЭ, при этом особое внимание следует уделять зеленым технологиям, а также следует установить конкретные цели развития МГЭ. Такие законы и стимулы должны разрабатываться с учетом местных условий и основываться на совместной работе ведомств, ответственных за водные ресурсы, окружающую среду и электроэнергию. Правительственным ведомствам следует оптимизировать процесс лицензирования путем создания службы одного окна, предоставляющей стандартизированные разрешения и контракты.

(в) Создать доступ к стабильным источникам финансирования

Должна существовать общая стратегия снижения финансовых рисков для инвесторов. Высокие изначальные издержки также могут быть преодолены за счет упрощения и улучшения доступа разработчиков к финансированию. Одна из возможных мер в данном направлении заключается в повышении осведомленности о МГЭ среди местных банковских учреждений и микрофинансовых организаций, что позволит улучшить процесс оценки рисков и обеспечить благоприятные условия кредитования.

(г) Упростить доступ индустрии МГЭ к оборудованию и технологиям

Создание или усовершенствование промышленных секторов, поставляющих компоненты для МГЭС, будет способствовать общему развитию сектора МГЭ. В странах, где существует нехватка местных технологий, доступу к оборудованию из-за рубежа может способствовать введение более низких налоговых ставок на импорт.

(д) Обеспечить надежную инфраструктуру

Создание надежной сети, обладающей мощностью и покрытием достаточными для подключения дополнительных станций, упрощает подключение МГЭС и является ключевым фактором для привлечения частных инвестиций. Для предотвращения высоких потерь электроэнергии при распределении и повышения общей эффективности проектов МГЭС, необходимы инвестиции как в сектор производства электроэнергии, так и в систему распределения электроэнергии. Создание микро-электросетей на основе МГЭ также может стать решением для электрификации отдаленных и недоступных поселений как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

(е) Улучшение местных навыков и знаний

Местному населению зачастую не хватает технического опыта для реализации проектов МГЭС. Повышая квалификацию местного персонала в проведении технико-экономических исследований, строительстве, а также эксплуатации и техническом обслуживании МГЭС, сектор МГЭ страны в целом может стать более самодостаточным и долговечным.

(ж) Усиление международного и регионального сотрудничества

Поддержка МГЭ со стороны международных и региональных институтов необходима для продвижения МГЭ как «хорошего» источника возобновляемой энергии. В частности, необходимо распространение информации о таких темах, как новые технологии МГЭ, устойчивые модели финансирования и владения МГЭС, эффективность финансовых стимулов для поддержки развития МГЭ и воздействие изменения климата на МГЭ. Развивая сотрудничество Юг-Юг и трехстороннее сотрудничество между развивающимися странами, развитыми странами и международными организациями, международные и региональные институты смогут облегчить переход от отдельных пилотных проектов МГЭС к успешным полномасштабным программам по МГЭ.

Источники

1. World Bank (2020). *Access to electricity (% of population)*. Available at <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>. Accessed on 16 August 2022.
2. UNIDO, ICSHP (2022). *World Small Hydropower Development Report 2022*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria; International Center on Small Hydro Power, Hangzhou, China. Available at www.unido.org/WSHPDR2022.
3. UNIDO, ICSHP (2019). *World Small Hydropower Development Report 2019*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria; International Center on Small Hydro Power, Hangzhou, China. Available at www.unido.org/WSHPDR2022.
4. UNIDO, ICSHP (2016). *World Small Hydropower Development Report 2016*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria; International Center on Small Hydro Power, Hangzhou, China. Available at www.unido.org/WSHPDR2022.
5. UNIDO, ICSHP (2013). *World Small Hydropower Development Report 2013*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria; International Center on Small Hydro Power, Hangzhou, China. Available at www.unido.org/WSHPDR2022.

Приложения

Африка

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 МВт)	Потенц. мощность (≤ 10 МВт)
Алжир	≤ 10 МВт	47,1	-	47,1	-
Ангола	≤ 10 МВт	46,1	600,0	46,1	600,0
Бенин	≤ 30 МВт	0,5	95,0	0,5	-
Ботсвана	-	0,0	-	0,0	1,0
Буркина-Фасо	-	-	-	5,0	246,0
Бурунди	≤ 1 МВт	2,2	30,5	17,4	61,0
Камерун	≤ 5 МВт	1,5	-	1,5	970,0
Центрально-Африканская Республика	≤ 10 МВт	18,8	41,0	18,8	41,0
Конго	-	-	-	0,0	70,5
Кот-д'Ивуар	≤ 10 МВт	5,0	45,7	5,0	45,7
Демократическая Республика Конго	≤ 10 МВт	56,0	101,0	56,0	101,0
Египет	-	-	-	0,0	120,0
Экваториальная Гвинея	-	-	-	7,5	31,9
Эсватини	-	8,2	16,2	8,2	16,2
Эфиопия	≤ 10 МВт	12,9	1 500,0	12,9	1 500,0
Габон	-	-	-	6,0	518,1
Гамбия	≤ 30 МВт	0,0	-	0,0	19,5
Гана	≤ 1 МВт	0,1	9,9	0,1	17,4
Гвинея	$\leq 1,5$ МВт	-	-	11,2	751,8
Кения	≤ 3 МВт	-	-	66,3	3 000,0
Лесото	≤ 10 МВт	3,8	38,2	3,8	38,2
Либерия	≤ 30 МВт	4,9	592,0	4,9	-
Мадагаскар	-	-	-	37,0	836,0
Малави	≤ 5 МВт	4,7	150,0	12,9	-
Мали	≤ 30 МВт	5,7	154,7	5,7	-
Мавритания	-	0,0	-	0,0	-
Маврикий	-	-	-	19,7	19,7
Марокко	≤ 10 МВт	30,5	300,0	30,5	300,0
Мозамбик	≤ 10 МВт	4,8	1 000,0	4,8	1 000,0
Намибия	-	0,1	120,0	0,1	120,0
Нигер	-	0,0	-	0,0	8,0
Нигерия	≤ 30 МВт	57,2	734,3	-	-
Реюньон	≤ 10 МВт	10,6	16,6	10,6	16,6
Руанда	≤ 5 МВт	34,4	111,1	-	-
Сан-Томе и Принсипи	≤ 10 МВт	1,9	63,8	1,9	63,8
Сенегал	≤ 10 МВт	0,0	0,0	0,0	0,0
Сьерра-Леоне	≤ 30 МВт	12,2	-	12,2	639,0
Сомали	-	-	-	0,0	4,6
Южная Африка	≤ 40 МВт	-	-	42,0	247,0
Южный Судан	-	-	-	0,0	688,1
Судан	≤ 5 МВт	-	-	7,2	2 228,6

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 МВт)	Потенц. мощность (≤ 10 МВт)
Танзания	≤ 10 МВт	30,5	480,0	30,5	480,0
Того	-	-	-	1,6	137,0
Тунис	-	-	-	17,0	56,0
Уганда	≤ 20 МВт	186,0	400,0	107,9	214,1
Замбия	≤ 20 МВт	-	-	18,7	62,0
Зимбабве	≤ 30 МВт	31,4	-	16,1	120,0

Америка

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 МВт)	Потенц. мощность (≤ 10 МВт)
Аргентина	≤ 50 МВт	510,0	-	97,0	430,0
Белиз	-	-	-	10,3	21,7
Боливия	≤ 5 МВт	-	-	99,1	-
Бразилия	≤ 30 МВт	6 324,6	35 765,0	1 608,2	3 737,8
Канада	≤ 50 МВт	4 504,0	15 000,0	-	-
Чили	≤ 20 МВт	618,0	5 145,0	304,0	2 995,0
Колумбия	≤ 20 МВт	900,8	-	234,6	4 946,0
Коста-Рика	-	-	-	126,5	-
Куба	-	-	-	21,0	77,0
Доминикана	≤ 10 МВт	6,6	-	6,6	-
Доминиканская Республика	≤ 10 МВт	59,7	-	59,7	-
Эквадор	≤ 10 МВт	112,7	356,3	112,7	356,3
Сальвадор	≤ 5 МВт	21,7	-	21,7	119,6
Французская Гвиана	≤ 10 МВт	5,5	34,5	5,5	34,5
Гренландия	≤ 5 МВт	-	-	9,0	183,1
Гренада	-	-	-	0,0	7,0
Гваделупа	≤ 10 МВт	11,6	33,0	11,6	33,0
Гватемала	≤ 5 МВт	123,0	204,9	-	-
Гайана	≤ 5 МВт	0,02	24,2	0,02	92,0
Гаити	-	-	-	6,8	37,6
Гондурас	≤ 30 МВт	288,6	-	148,0	385,0
Ямайка	-	-	-	30,6	76,2
Мексика	≤ 30 МВт	699,3	-	-	-
Никарагуа	≤ 10 МВт	26,6	104,7	26,6	104,7
Панама	-	-	-	147,2	263,5
Парагвай	≤ 50 МВт	0,0	116,3	0,0	-
Перу	≤ 20 МВт	503,8	3 500,0	-	-
Пуэрто-Рико	-	-	-	39,3	43,9
Сент-Люсия	-	-	-	0,0	2,7
Сент-Винсент и Гренадины	≤ 10 МВт	5,7	7,5	5,7	7,5
Суринам	-	-	-	0,0	2,7
США	-	-	-	3 681,0	10 583,0
Уругвай	≤ 50 МВт	0,0	231,5	0,0	208,0
Венесуэла	-	-	-	1,4	49,7

Азия

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 МВт)	Потенц. мощность (≤ 10 МВт)
Афганистан	≤ 25 МВт	-	-	83,2	1200,0
Армения	≤ 30 МВт	382,0	431,0	340,0	-
Азербайджан	≤ 10 МВт	49,5	520,0	49,5	520,0
Бангладеш	-	-	-	0,0	60
Бутан	≤ 25 МВт	32,4	23 296,0	8,4	8,9
Камбоджа	≤ 10 МВт	1,7	300,0	1,7	300
Китай	≤ 50 МВт	81 300,0	128 000,0	41 985,0	63 500,0
КНДР	-	-	-	522,1	-
Грузия	≤ 15 МВт	263,0	723,9	212,2	491,8
Индия	≤ 25 МВт	4 787,0	21 134,0	-	-
Индонезия	≤ 10 МВт	543,0	19 385,0	543,0	19 385,0
Иран	≤ 10 МВт	19,5	90,8	19,5	90,8
Ирак	-	-	-	6,0	62,4
Израиль	-	-	-	7,0	-
Япония	≤ 10 МВт	3 577,0	10 330,0	3 577,0	10 330,0
Иордания	≤ 10 МВт	12,0	-	12,0	-
Казахстан	≤ 35 МВт	255,0	2 354,4	118,0	1 380,9
Кыргызстан	≤ 30 МВт	53,8	-	53,8	311,8
Лаосская НДР	≤ 15 МВт	162,0	2 287,0	-	-
Ливан	≤ 10 МВт	31,2	144,8	31,2	144,8
Малайзия	≤ 30 МВт	296,0	1 500,0	-	-
Монголия	≤ 10 МВт	4,7	129,5	4,7	129,5
Мьянма	≤ 10 МВт	42,9	114,0	42,9	114,0
Непал	≤ 25 МВт	662,5	4 000,0	-	-
Пакистан	≤ 50 МВт	445,0	3 190,0	-	-
Филиппины	≤ 10 МВт	145,0	1 265,0	145,0	1 265,0
Республика Корея	≤ 5 МВт	-	-	199,5	1 500,0
Саудовская Аравия	-	-	-	0,0	130,0
Шри-Ланка	≤ 10 МВт	425,0	873,0	425,0	873,0
Сирия	≤ 10 МВт	23,0	67,6	23,0	67,6
Таджикистан	≤ 30 МВт	142,1	-	54,7	30 000,0
Таиланд	≤ 6 МВт	190,4	700,0	-	-
Тимор-Лешти	≤ 50 МВт	0,4	-	0,4	219,8
Турция	≤ 10 МВт	1 662,2	4 891,5	1 662,2	4 891,5
Туркменистан	-	-	-	1,2	1 300,0
Узбекистан	≤ 30 МВт	303,6	1 392,0	87,8	-
Вьетнам	≤ 30 МВт	3 600,0	7 200,0	-	-

Европа

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 МВт)	Потенц. мощность (≤ 10 МВт)
Австрия	≤ 10 МВт	1 521,6	1 780,0	1 521,6	1 780,0
Албания	≤ 15 МВт	482,0	-	432,0	1 963,0
Беларусь	≤ 10 МВт	17,3	250,0	17,3	250,0
Бельгия	≤ 10 МВт	76,0	103,4	76,0	103,4
Босния и Герцеговина	≤ 10 МВт	172,2	1 005,0	172,2	1 005,0
Болгария	-	-	-	494,7	580,7

Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 MВт)	Потенц. мощность (≤ 10 MВт)
Хорватия	≤ 10 МВт	45,7	100,0	45,7	100,0
Чешская Республика	≤ 10 МВт	353,0	465,0	353,0	465,0
Дания	≤ 10 МВт	7,0	9,8	7,0	9,8
Эстония	≤ 10 МВт	8,0	10,0	8,0	10,0
Финляндия	≤ 10 МВт	297,5	585,5	297,5	585,5
Франция	≤ 10 МВт	2 200,0	2 615,0	2 200,0	2 615,0
Германия	-	-	-	1 674,0	1 830,0
Греция	≤ 15 МВт	247,2	2 000,0	-	-
Венгрия	≤ 5 МВт	17,1	28,0	-	-
Исландия	≤ 10 МВт	66,1	3 742,0	66,1	3 742,0
Ирландия	≤ 10 МВт	58,5	70,7	58,5	70,7
Италия	≤ 10 МВт	3 648,4	7 073,0	3 648,4	7 073,0
Латвия	≤ 10 МВт	28,0	96,0	28,0	96,0
Литва	≤ 10 МВт	26,9	57,9	26,9	57,9
Люксембург	≤ 10 МВт	25,3	44,0	25,3	44,0
Молдова	-	-	-	0,3	7,2
Черногория	≤ 10 МВт	34,7	97,5	34,7	97,5
Нидерланды	≤ 10 МВт	13,0	-	13,0	-
Северная Македония	≤ 10 МВт	111,4	258,0	111,4	258,0
Норвегия	≤ 10 МВт	2 924,0	7 162,0	2 924,0	7 162,0
Польша	-	-	-	291,7	1 500,0
Португалия	≤ 10 МВт	415,0	750,0	415,0	750,0
Румыния	≤ 10 МВт	321,0	730,0	321,0	730,0
Россия	≤ 30 МВт	852,9	825 844,6	168,4	-
Сербия	≤ 30 МВт	-	-	109,0	-
Словакия	≤ 10 МВт	81,6	145,0	81,6	145,0
Словения	≤ 1 МВт	-	-	164,0	180,0
Испания	≤ 10 МВт	2 145,0	2 158,0	2 145,0	2 158,0
Швеция	≤ 10 МВт	961,0	-	961,0	-
Швейцария	≤ 10 МВт	1 000,0	1 500,0	1 000,0	1 500,0
Украина	≤ 10 МВт	119,6	280,0	119,6	280,0
Великобритания	≤ 10 МВт	405,0	1 179,0	405,0	1 179,0

Океания

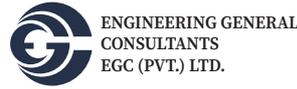
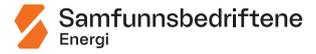
Страна	Местное определение МГЭ	Установл. мощность (мест. опр-е)	Потенц. мощность (мест. опр-е)	Установл. мощность (≤ 10 MВт)	Потенц. мощность (≤ 10 MВт)
Австралия	≤ 10 МВт	175,0	-	175,0	-
Федеративные Штаты Микронезии	-	-	-	0,7	9,0
Фиджи	≤ 10 МВт	11,3	43,2	11,3	43,2
Французская Полинезия	≤ 10 МВт	48,6	98,0	48,6	98,0
Новая Каледония	≤ 10 МВт	13,0	100,0	13,0	100,0
Новая Зеландия	≤ 50 МВт	475,0	-	146,8	489,8
Папуа-Новая Гвинея	≤ 10 МВт	41,0	153,0	41,0	153,0
Самоа	-	-	-	15,5	22,0
Соломоновы Острова	-	-	-	0,4	11,0
Вануату	-	-	-	1,3	5,4

Содействующие организации





Punjab Power Development Board
Energy Department



Национальная Академия наук Республики Таджикистан
тадж. Академияи миллии илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон



UniKL
UNIVERSITI
KUALA LUMPUR





ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ПРОМЫШЛЕННОМУ РАЗВИТИЮ

Венский международный центр
А/я 300 · 1400 Вена · Австрия
Тел: +(43-1) 26060
Эл. почта: renewables@unido.org
www.unido.org



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР МАЛОЙ
ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ (ICSHP)

ул. Наншан, 136
Ханчжоу · 310002 · Китай
Тел.: +(86-571) 87132780
Эл. почта: report@icshp.org
www.icshp.org