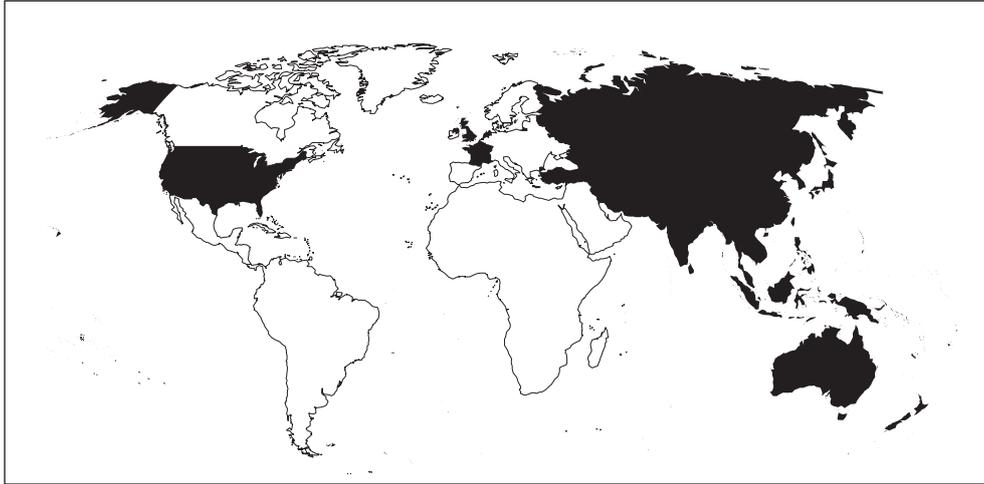


Дорожная карта по созданию электроэнергетического рынка в Центральной и Западной Азии: продвижение трансграничной энергетической связуемости в интересах устойчивого развития



ESCAP
Economic and Social Commission
for Asia and the Pacific



*The shaded areas of the map indicate ESCAP members and associate members.**

The Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) is the most inclusive intergovernmental platform in the Asia-Pacific region. The Commission promotes cooperation among its 53 member States and 9 associate members in pursuit of solutions to sustainable development challenges. ESCAP is one of the five regional commissions of the United Nations.

The ESCAP secretariat supports inclusive, resilient and sustainable development in the region by generating action-oriented knowledge, and by providing technical assistance and capacity-building services in support of national development objectives, regional agreements and the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development.

**The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.*

Дорожная карта по созданию электроэнергетического рынка в Центральной и Западной Азии: продвижение трансграничной энергетической связуемости в интересах устойчивого развития

United Nations publication
Copyright © United Nations 2024
All rights reserved
ESCAP / 9-TR / 29-RU

This publication may be reproduced in whole or in part for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided that the source is acknowledged. The ESCAP Publications Office would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

Use may not be made of this publication for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission. Applications for such permission, with a statement of the purpose and extent of reproduction, should be addressed to the Secretary of the Publications Board, United Nations, New York.

Mention of firm names and commercial products does not imply the endorsement of the United Nations.

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Сокращения | iii |
| Предисловие | iv |
| Благодарность | vi |
| Краткое резюме | vii |
| Дорожная карта по электроэнергетическим рынкам в Центральной и Западной Азии: историческая справка, текущий контекст и рекомендации | 1 |
| Историческая справка | 1 |
| Цели и принципы | 7 |
| Вызовы, стоящие перед регионом ОЭС | 8 |
| Потенциальные выгоды от электроэнергетической связуемости в регионе | 14 |
| Рекомендации по выбору курса | 15 |
| Результаты | 25 |
| Рекомендации по разработке проектов | 25 |
| Библиография | 27 |
| Запущенные инициативы в области трансграничной энергетической связуемости в регионе ОЭС | 29 |
| Проекты, осуществляемые при поддержке международных донорских организаций и финансовых учреждений | 29 |
| Двустороннее и многостороннее сотрудничество стран-членов ОЭС по развитию энергетической связуемости | 32 |
| Библиография | 38 |

Сокращения

| | |
|-----------|---|
| АБР | Азиатский банк развития |
| АР | Автономная республика |
| АСЕАН | Ассоциация стран Юго-Восточной Азии |
| ЦАЭС | Центрально-Азиатская энергосистема |
| ЦАРЭС | Центрально-Азиатское региональное экономическое сотрудничество |
| CAREM | Центрально-Азиатский региональный рынок электроэнергии |
| CASA-1000 | Линия электропередачи Кыргызстан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан |
| CATCA | Ассоциация сотрудничества по передаче электроэнергии в Центральной Азии |
| КДЦ | Координационно-диспетчерский центр |
| СЕСР | Программа сотрудничества Китай – ЭСКАТО |
| ППС | Преобразовательная подстанция |
| ЕАЭС | Евразийский экономический союз |
| ЕБРР | Европейский банк реконструкции и развития |
| ОЭС | Организация экономического сотрудничества |
| РРЭ-ОЭС | Региональный рынок электроэнергии Организации экономического сотрудничества |
| ФГ | Финансовый год |
| ЕБРР | Европейский банк реконструкции и развития |
| GEIDCO | Организация по развитию и сотрудничеству в области глобального объединения энергосистем |
| ГЭС | Гидроэлектростанция |

| | |
|---------|---|
| HVDC | Высоковольтная ЛЭП постоянного тока |
| МЭА | Международное энергетическое агентство |
| IGMC | Энергоуправляющая компания Ирана |
| KEGOC | Оператор электросети Казахстана |
| NEPRA | Национальный регулирующий орган электроэнергетики |
| RERA | Региональная ассоциация регуляторов |
| ВИЭ | Возобновляемые источники электроэнергии |
| SADC | Сообщество развития Юга Африки |
| SAPP | Южно-Африканский энергопул |
| SAPP CC | Координационный центр Южно-Африканского энергопула |
| ТАП | Линия электропередачи Туркменистан – Афганистан – Пакистан |
| ТЭС | Тепловая электростанция |
| ТУТАП | Линия электропередачи Туркменистан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан |
| ЦАЭС | Объединенная энергосистема Центральной Азии |
| ЭСКАТО | Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана |
| ЕЭК | Европейская экономическая комиссия ООН |
| US EIA | Управление энергетической информации США |
| USAID | Агентство США по международному развитию |
| СССР | Союз Советских Социалистических Республик |

Предисловие

Азиатско-Тихоокеанский регион отстает в достижении Цели 7 в области устойчивого развития (ЦУР 7) по обеспечению доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Несмотря на прогресс в доступе к электроэнергии, регион в целом продолжает испытывать глубокую зависимость от ископаемых видов топлива, а раздробленность в области энергетического сотрудничества в регионе мешает движению вперед. При наличии множества инструментов по ускорению энергетического перехода пока недостаточно развита энергетическая связуемость, то есть соединение национальных электросетей и трансграничная торговля электроэнергией, несмотря на ее огромный потенциал по интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ), повышению энергетической безопасности и продвижению устойчивого развития.

Региональная дорожная карта по связуемости энергосистем, которая была одобрена странами ЭСКАТО в 2021 году, описывает девять стратегий по повышению региональной энергетической интеграции. Связуемость энергосистем не станет панацеей, но при ее грамотном внедрении сможет стать мощным инструментом для надежного и ускоренного энергетического перехода. Она позволит странам совместно использовать энергоресурсы с большей эффективностью, снижать издержки и повышать гибкость, необходимую для интеграции большей доли ВИЭ, в том числе ветряной и солнечной энергии, которые принципиально важны для достижения целей в области климата и ЦУР 7.

Признавая потенциальные выгоды от повышения связуемости энергосистем, Организация экономического сотрудничества (ОЭС) поставила перед собой долгосрочную цель по созданию Регионального рынка электроэнергии (РРЭ-ОЭС). В связи с многообразием стран в составе ОЭС возникают как сложности, так и возможности. Такие страны, как Кыргызстан и Таджикистан обладают обширными гидроэнергетическими ресурсами, в то время как Туркменистан и Казахстан богаты ископаемыми видами топлива, но все более активно изучают возможности возобновляемой энергетики. На настоящий момент, однако, энергетическая связуемость в регионе развита недостаточно, а трансграничная торговля электроэнергией ограничивается двусторонними соглашениями ввиду отсутствия многосторонней системы, необходимой для раскрытия всех потенциальных возможностей.

В настоящем докладе подчеркивается необходимость использования уже существующей инфраструктуры и укрепления регионального сотрудничества для создания единого рынка торговли электроэнергией. За счет гармонизации регулирования, инвестирования в трансграничные сети и укрепления регионального сотрудничества РРЭ-ОЭС может способствовать преодолению существующих проблем и позволить странам ОЭС получить доступ к более широкому набору энергоресурсов,

включая ВИЭ. В настоящей Дорожной карте перечислены конкретные меры, например создание региональных инвестиционных платформ и систем регулирования в поддержку торговли чистой электроэнергией, что является основой инклюзивного и справедливого энергоперехода.

Энергетическая связуемость в сочетании с другими принципиально важными факторами может стать катализатором продвижения региона в будущее с более чистой и жизнестойкой энергетикой. Чтобы воплотить эту концепцию в жизнь, потребуется деятельная политическая воля, постоянное сотрудничество и активные инвестиции. Дорожная карта РРЭ-ОЭС прокладывает четкий путь вперед, а ЭСКАТО готова сотрудничать со странами ОЭС для того, чтобы эта перспектива стала реальностью.

Хунпэн Лю

Директор Отдела энергетики

Экономическая и социальная комиссия Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО)

Благодарность

Настоящий доклад был составлен Отделом энергетики Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) под общим руководством Хунпэна Лю, директора Отдела энергетики ЭСКАТО, и Мэтью Дэвида Виттенштейна, руководителя секции по энергетической связуемости в Отделе энергетики ЭСКАТО. Основную поддержку в работе оказала Анна Лобанова, специалист по энергетической связуемости в Отделе энергетики ЭСКАТО.

Главными составителями доклада являются Виктория Кокшарова и Фариз Маммадов. Коллегиальную оценку и ценные предложения предоставили: Фуад Фарзалибаев, директор по энергетике, минерально-сырьевым ресурсам и охране окружающей среды ОЭС; Антти Раухала, сотрудник программы по Каспийскому и Черному морю в Управлении по глобальным энергетическим отношениям, Международное энергетическое агентство; Юлия Шамис, специалист, директор по бизнес-развитию NEAN Adaptech, Казахстан; Мартин Соммерсет Джаер, специалист по энергетике, Азиатский банк развития; Татьяна Веденева, Президент Центра развития возобновляемой энергетики и энергоэффективности (CREEED); Кадир Базбога, старший экономист и специалист по вопросам региональной интеграции, Исламский банк развития; Карлыгаш Иманбаева, основатель и председатель Chapter Zero, Казахстан; Фуругзод Усмонов, координатор Секретариата CASA-1000 в Таджикистане; Министерство энергетики Турецкой Республики; Министерство энергетики Исламской Республики Иран; Министерство энергетики Республики Азербайджан. Авторами исследования по Южноафриканскому энергетическому пулу являются Ганс-Арилд Бредесен из Bredesen Consulting и Александр Амирагян, возглавляющий отдел энергетики в Центре стратегических разработок, Российская Федерация.

Рукопись была отредактирована Анушкой Али. Макет и оформление обложки выполнил Лоуил Фред Эспада. Перевод на русский язык осуществила Юлия Цаплина, NYC-Interpreters.

Административную поддержку и секретарские услуги предоставили Прачакпорн Сопхон, Навапорн Сункпхо, Коракот Чунпрапах и Тхирайя Тангкваттана.

Краткое резюме

Многосторонняя торговля электроэнергией и создание конкурентных рынков имеют огромное значение для интеграции большей доли возобновляемых энергоресурсов путем создания возможностей для трансграничных перетоков электроэнергии. В последние годы стремление обеспечить большую энергетическую связуемость получило широкую поддержку в Центрально-Азиатском регионе, в Юго-Западной и Южной Азии, что способствовало проведению обсуждений и запуску инициатив, направленных на использование потенциала трансграничной торговли электроэнергией.

Одна из таких инициатив – зародившаяся в 2012 году в Организации экономического сотрудничества (ОЭС) идея о создании Регионального рынка электроэнергии (РРЭ-ОЭС).

Несмотря на многолетнюю работу, в настоящий момент РРЭ-ОЭС остается лишь концепцией на этапе обсуждения. Для того, чтобы подтолкнуть реализацию инициативы по созданию РРЭ-ОЭС и ускорить развитие энергетической связуемости в регионе, Отдел энергетики Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) при поддержке Программы сотрудничества Китай – ЭСКАТО (СЕСР) запустил проект «Энергетическая связуемость для устойчивого развития: создание возможностей для совместного трансграничного использования ресурсов возобновляемой энергетики».

Проект охватывает десять государств-членов ОЭС: Афганистан, Азербайджан, Исламскую Республику Иран, Казахстан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан, Турецкую Республику, Туркменистан, Узбекистан. У каждой страны есть свои особенности с точки зрения производства и передачи электроэнергии, а также трансграничной связуемости. Страны ОЭС имеют общие границы и трансграничную инфраструктуру линий электропередачи (ЛЭП), по которым постоянно или эпизодически происходят перетоки электроэнергии. Однако на момент составления доклада потенциал трансграничной торговли электроэнергией реализован не в полной мере. Возобновляемые источники энергии могут способствовать достижению целей энергетической устойчивости, доступности и безопасности, однако для полномасштабной реализации выгод страны ОЭС должны объединить усилия по снижению регуляторных, технических и экономических барьеров для ввода в эксплуатацию широкого ряда низкоуглеродных энергоисточников и торговли выработанной ими электроэнергией.

Дорожная карта по РРЭ-ОЭС содержит ряд целенаправленных практически реализуемых рекомендаций по проведению нормативно-правовой и регуляторной реформы, которая позволила бы построить многостороннюю разнонаправленную систему торговли электроэнергией между по меньшей мере тремя странами в каждом субрегионе, где уже существует инфраструктура для трансграничной передачи электроэнергии (ЕСЕ, 2024).

Страны-члены ОЭС уже в определенной степени используют механизмы межрегиональной и внутрирегиональной транснациональной торговли электроэнергией. Однако ни один из этих механизмов не охватывает все страны региона в составе ОЭС. Существующие договоренности являются либо двусторонними, либо многосторонними в связи с ограничениями электроэнергетической инфраструктуры на некоторых участках и границах. Иначе говоря, регион ОЭС уже разделен на зоны субрегиональной и двусторонней трансграничной торговли, которые очень слабо взаимодействуют друг с другом или не взаимодействуют вовсе.

Создание РРЭ-ОЭС может и должно происходить с учетом существующих торговых механизмов и интеграционных инициатив в регионе и опираться на них. Соответственно, следует учитывать текущий статус инициатив в регионе в сфере энергетической связуемости (CAREM, ЦАРЭС и другие важные инициативы), опыт диспетчерских центров (например, Координационно-диспетчерского центра «Энергия» в Центральной Азии) и более широких инициатив по развитию электроэнергетических рынков (например, реализуемых при поддержке Организации по развитию и сотрудничеству в области глобального объединения энергосистем (GEIDCO)).

С учетом вышеперечисленных инициатив в Дорожной карте РРЭ-ОЭС авторы предлагают начать с модели создания вторичного рынка, за чем последует развитие по модели первичного рынка. Кроме того, регион ОЭС можно разделить на три зоны/субрынка на основании конкретных региональных особенностей с построением дальнейших взаимосвязей между ними по мере их развития. Прогнозируемый срок развития зон составляет от 4 до 7 лет, что является среднесрочной перспективой, в то время как срок развития регионального рынка ОЭС составляет от 7 до 10 лет, то есть требует долгосрочного планирования. Предлагается деление на следующие зоны:

- ▶ Восточная зона: Афганистан и Пакистан;
- ▶ Центральная зона: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан;
- ▶ Западная зона: Азербайджан, Иран (Исламская Республика) и Турецкая Республика.

В рамках деления на зоны в настоящей Дорожной карте предлагается реализовать девять мер, направленных на обеспечение структурированного и результативного сотрудничества на региональном и субрегиональном уровнях, устраняя существующие барьеры и обеспечивая инвестиции на местах:

- ▶ организация механизма сотрудничества заинтересованных сторон: создание постоянной рабочей группы высокого уровня и подгрупп по зонам; заключение соглашения по принципам принятия решений; финансирование согласованных мероприятий;

- ▶ соглашения по пределам сотрудничества в сфере энергетики: подписание рамочных многосторонних межправительственных соглашений по энергетическому сотрудничеству; разработка всестороннего генерального плана по развитию трансграничной торговли электроэнергией в регионе;
- ▶ разработка правил и механизмов взаимной торговли и межгосударственной электропередачи: включение правил в национальное законодательство стран в составе ОЭС;
- ▶ гармонизация регулирования трансграничной связуемости в сфере электроэнергии: ежегодная публикация результатов сравнительных исследований нормативно-правовой базы разных стран в сфере энергетики;
- ▶ генеральный план региональной трансграничной электросети (с сегментами по субрегионам): создание механизмов координации сотрудничества для планирования развития региональной трансграничной электросети;
- ▶ организационное взаимодействие (системные операторы, коммерческие операторы инфраструктуры): внедрение механизмов сотрудничества инфраструктурных организаций, занятых в электропередаче и торговле;
- ▶ благоприятствование инвестициям: развитие региональных платформ для объединения заинтересованных сторон с целью привлечения проектного финансирования в производство чистой электроэнергии и торговлю ей;
- ▶ возможности для обмена информацией: внедрение правил обмена информацией между уполномоченными государственными органами и инфраструктурными организациями в регионе;
- ▶ устойчивость межгосударственной торговли электроэнергией: включение критериев устойчивого развития в проекты трансграничной торговли электроэнергией.

В настоящем докладе содержится Дорожная карта с предложением конкретных мероприятий для реализации плана по созданию РРЭ-ОЭС, а также проводится анализ секторов электроэнергетики в каждой из стран ОЭС, текущей и запланированной работы по трансграничной связуемости.

Дорожная карта по электроэнергетическим рынкам в Центральной и Западной Азии: историческая справка, текущий контекст и рекомендации

Историческая справка

Экономическая и социальная комиссия ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) способствует развитию региональной энергетической связуемости на основе многостороннего сотрудничества. Энергетическая связуемость, особенно с акцентом на электросети, является важным элементом повышения устойчивости и безопасности энергетических поставок для всего региона. В последние годы в регионах Центральной и Южной Азии стал громче звучать запрос на повышение энергетической связуемости, вследствие чего этому вопросу стало уделяться больше внимания и возникли инициативы, направленные на использование потенциала трансграничной торговли электроэнергией.

Одна из таких инициатив зародилась в Организации экономического сотрудничества (ОЭС). На второй встрече Группы экспертов высокого уровня, которая проходила в Анкаре в сентябре 2012 года, Иран (Исламская Республика) выступил с предложением о создании регионального рынка электроэнергии

(РРЭ-ОЭС). Значение создания РРЭ-ОЭС подчеркивалось на 23-й встрече Совета регионального планирования ОЭС, которая прошла с 6 по 8 мая 2013 года в Тегеране, где странам в составе организации было поручено организовать соответствующие мероприятия для реализации этой идеи (Marzayev, n.d.).¹

В помощь развитию инициативы РРЭ-ОЭС и продвижению энергетической связуемости в регионе, ЭСКАТО при

¹ Самая недавняя попытка запустить формирование РРЭ-ОЭС была сделана в 2020 году на встрече, организованной совместно с Секретариатом Энергетической Хартии. В ходе Четвертого совещания министров энергетики стран-членов ОЭС (которое прошло в июне 2021 в виртуальном формате) была принята Стратегия развития энергетики на период до 2030 года и План действий к ней, Хартия Центра чистой энергии и Дорожная карта по формированию РРЭ-ОЭС. На заседании обсуждалась важность укрепления регионального сотрудничества в сфере чистой энергетики, обеспечения энергетической безопасности и внесения вклада в достижение ЦУР. Более подробная информация содержится в докладе Организации экономического сотрудничества (ОЭС) «Содействие интеграции рынков электроэнергии в регионе ОЭС», без даты. Доступен на английском языке по ссылке: <https://eco.int/promoting-integration-of-power-markets-in-the-eco-region> и Докладе о Четвертом совещании министров энергетики стран-членов ОЭС, без даты с. Доступен на английском языке по ссылке: <https://eco.int/4th-eco-energy-ministerial-meeting>

поддержке программы сотрудничества Китай – ЭСКАТО (СЕСР) запустила проект «Энергетическая связуемость для устойчивого развития: создание условий для совместного трансграничного использования ресурсов возобновляемой энергетики».

Этот проект направлен на цели, одобренные государствами-членам ЭСКАТО в 2021 году в рамках Региональной дорожной карты по связуемости энергосистем, а именно содержащейся в ней стратегии 5, в которой речь идет о «переходе к многосторонней торговле электроэнергией и создании конкурентных рынков для трансграничных поставок электроэнергии». Многосторонняя разнонаправленная торговля электроэнергией особенно важна в контексте ВИЭ, так как гибкость в балансировке сети является ключевым элементом их надежной и затратоэффективной интеграции. Более того, многосторонняя и разнонаправленная торговля электроэнергией из возобновляемых источников, таких как ветер и солнце, раскроет значительный потенциал регионов Центральной и Южной Азии и ускорит достижение Целей в области устойчивого развития (ЦУР), особенно целей 7 (доступная и чистая энергия) и 13 (борьба с изменением климата).

Проект реализуется в рамках общей Программы по энергетической связуемости в Центральной Азии и на Кавказе, которая была запущена в январе 2024 года ЭСКАТО и Европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК) (ЕСО, n.d.a.). Координационное заседание по РРЭ-ОЭС прошло в феврале 2024 года с участием ЭСКАТО и секретариата ОЭС (ЕСО, n.d.b.).

Проект охватывает регион ОЭС, в состав которого входят Афганистан, Азербайджан, Иран (Исламская Республика), Казахстан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан,

Турецкая Республика, Туркменистан и Узбекистан.

В каждой из этих стран присутствует свой собственный уникальный набор проблем и возможностей в области производства электроэнергии, ее распределения и связуемости.

В **Афганистане** удалось добиться значительного прогресса в расширении доступа к электроэнергии. Тем не менее, значительная доля населения до сих пор пользуется такими традиционными энергоресурсами, как дрова и керосин. Политическая ситуация, вопросы безопасности и недостаток финансирования дорогостоящих инфраструктурных проектов препятствуют развитию.

В **Пакистане** энергетический сектор использует импортное топливо, в связи с чем страна начала вкладывать средства в развитие гидро-, ветряной и солнечной энергетики для решения проблемы дефицита электроэнергии и обеспечения устойчивости.

Азербайджан, Казахстан, Туркменистан и Узбекистан используют в основном ископаемые виды топлива, при значительном незадействованном потенциале возобновляемой энергетики. Эти страны поставили перед собой цель увеличения доли энергии из возобновляемых источников для диверсификации баланса производства электроэнергии и достижения национальных и глобальных целей в области климата.

Кыргызстан и Таджикистан активно используют водные ресурсы для производства электроэнергии, однако потенциал гидроэнергетики в этих странах остается в значительной степени не реализован. Финансовые ограничения и стареющая инфраструктура препятствуют развитию электроэнергетики стране. Таджикистан стремится использовать

богатые водные ресурсы для того, чтобы стать крупнейшим экспортером электроэнергии в регионе.

В **Исламской Республике Иран** энергетический баланс включает природный газ, нефть, гидроэлектроэнергию, а также в значительной мере ВИЭ на стадии разработки, в том числе энергию солнца и ветра. Несмотря на огромные энергетические ресурсы, страна испытывает сложности с инфраструктурой и инвестициями в связи с международными санкциями. В то же время у Ирана (Исламской Республики) есть потенциал стать одним из основных транзитных энергетических узлов между

Центральной Азией, Ближним Востоком и Южной Азией, особенно между Центрально-Азиатским и Кавказским регионами.

В **Турецкой Республике** также диверсифицированный энергобаланс. Страна играет ключевую роль в региональной энергетической связуемости, являясь мостом между Европой, Ближним Востоком и Центральной Азией. В стране полностью развит либерализованный рынок электроэнергии со значительной долей возобновляемых источников в электрогенерации.

Общие границы стран ОЭС и существующая трансграничная передаточная инфраструктура обеспечивают

Таблица 1. Региональная трансграничная торговля электроэнергией в 2023 году (ТВт·ч)

| | Казахстан | Узбекистан | Кыргызстан | Таджикистан | Туркменистан | Афганистан | Пакистан | Иран (Исламская Республика) | Азербайджан | Турецкая Республика |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------------|----------|-----------------------------|--------------|---------------------|
| Казахстан | | – | 1.44 0.07 | – | – | – | – | – | – | – |
| Узбекистан | – | | – | 0.91 | 4.01 | 1.82 | – | – | – | – |
| Кыргызстан | 0.07 1.44 | – | | 0.01 0.02 | 1.77 | – | – | – | – | – |
| Таджикистан | – | 0.91 0.80 | 0.02 0.01 | | – | 1.53 | – | – | – | – |
| Туркменистан | – | 4.01 | 1.77 | – | | 1.42 | – | 1.74** | – | – |
| Афганистан | – | 1.82 | – | 1.53 | 1.42 | | – | 0.71 | – | – |
| Пакистан | – | – | – | – | – | – | | 0.50 | – | – |
| Иран (Исламская Республика) | – | – | – | – | 1.00* 0.89* | 0.71* | – | | 0.03 0.03 | 0.15* |
| Азербайджан | – | – | – | – | – | – | – | 0.03 0.03 | | 1.58 |
| Турецкая Республика | – | – | – | – | – | – | – | 0.15 | 0.151* | |

Источники: Казахстан (Бюро национальной статистики, КДЦ «Энергия»); Узбекистан (КДЦ «Энергия»); Кыргызстан (КДЦ «Энергия», оценочные значения); Таджикистан (База данных торговой статистики ИТС Trade Map, КДЦ «Энергия»); Туркменистан (КДЦ «Энергия», Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Медиа Туркмен (ORIENT, 2024), База данных ООН по статистике торговли товарами); Афганистан (Национальное управление статистики и информации, КДЦ «Энергия»); Пакистан (EIA, NEPRA); Иран (Исламская Республика) (US EIA, Национальное управление статистики и информации Афганистана, NEPRA Пакистана, КДЦ «Энергия», Национальный статистический комитет Кыргызской Республики, Государственный комитет по статистике Республики Азербайджан, Турецкая корпорация-оператор электросетей).

Примечания: * – данные за 2022 г.; ** – оценочные значения; зеленая цифра = экспорт; красная цифра = импорт.

Таблица 2. Доля установленной мощности объектов ВИЭ в странах ОЭС и планы на дальнейшее развитие (в процентах)

| ГВт | Положение дел на 2022 г. | | Средне- и долгосрочные планы | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| | ВИЭ (кроме гидро) | Гидро (в том числе малая) | ВИЭ (кроме гидро) | Гидро (в том числе малая) |
| Турецкая Республика | 27 | 30 | 2035: 55 | 2035: 55 |
| Пакистан | 3.11 | 10.80 (N/A) | 2025 ФГ: 40% от совокупных генерирующих мощностей 2030 ФГ: 60% от совокупных генерирующих мощностей | N/A |
| Казахстан* | 2.25 | 2.80 (0.20) | 2035: +6.00 | 2035: +2.00 (N/A) |
| Иран (Исламская Республика) * | 0.97 | 13.23 (N/A) | 2027: 20.00 2031: 50.00 | N/A |
| Азербайджан*** | 4 | 17 | 2030: 30% от совокупной установленной мощности (включая гидро) | --- |
| Афганистан | 0.03 | 0.45 (N/A) | 2032: 5.00 | 2032: +1.51 (N/A) |
| Узбекистан | 0.30 | 2.05 (N/A) | 2030: +8.00 | 2030: +1.11 (N/A) |
| Таджикистан | >0.01 | 5 (0.027) | 2030: +0.80 | 2030: + около 4 (N/A) |
| Туркменистан | 0.00 | 0.00 (0.00) | N/A | N/A |
| Кыргызстан** | 0.00 | 3.03 (0.06) | 2040: 10% от общего энергобаланса страны | |

Источники: Казахстан (энергобаланс на период до 2035 г.), Узбекистан (Концепция обеспечения электрической энергией на 2020-2030 годы), Кыргызстан (Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на период с 2018 по 2040 годы), Таджикистан (Национальная стратегия развития на период до 2030 г. и Стратегия развития зеленой экономики), Афганистан (Генеральный план развития сектора энергетики в Афганистане), Пакистан (Национальный план развития отрасли электроэнергетики на 2023-27 годы), Иран <https://www.intellinews.com/iran-looks-to-solar-power-to-solve-energy-shortages-298872>), Азербайджан (Итоговое заявление 26-й Конференции сторон РКИК ООН (COP26) в Глазго), Турецкая Республика (Национальный план развития энергетики в Турецкой Республике).

Примечания: * – данные за 2023 г.; ** – данные за 2021 г.; N/A – сведения отсутствуют; *** – данные за 2023 г.

Таблица 3. Доля ВИЭ (вкл. гидро) в региональном производстве электроэнергии в 2010, 2015, 2020, 2021 гг., в процентах

| Страна | 2010 | 2015 | 2020 | 2021 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Афганистан | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Азербайджан | 18.4% | 7.4% | 5.5% | 5.8% |
| Иран (Исламская Республика) | 4.2% | 5.1% | 5.1% | 5.0% |
| Казахстан | 14.7% | 10.4% | 11.0% | 10.9% |
| Кыргызстан | 91.8% | 85.2% | 90.8% | 85.6% |
| Пакистан | 33.7% | 32.5% | 26.8% | 24.6% |
| Таджикистан | 99.8% | 99.1% | 90.1% | 90.0% |
| Турецкая Республика | 26.4% | 32.0% | 41.9% | 35.4% |
| Туркменистан | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Узбекистан | 18.7% | 13.5% | 8.1% | 7.5% |

Источники: Международное энергетическое агентство (МЭА), «Навигатор статистических данных по энергетике», без даты. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource>.

Примечания: N/A = not available; X = not applicable

Таблица 4. Ключевые региональные инфраструктурные проекты в сфере трансграничной торговли электроэнергией

| Проект | Страны | Описание | Статус |
|-----------|---|---|----------------------|
| CASA-1000 | Афганистан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан | CASA-1000 – это проект по строительству линии электропередачи 500 кВ переменного тока, связывающей Кыргызстан и Таджикистан, а также ЛЭП-500 кВ постоянного тока между Таджикистаном, Афганистаном и Пакистаном. Проект был одобрен в 2012 году всеми участвующими странами. Первые три контракта на строительство объектов в рамках CASA-1000 были подписаны в декабре 2017 года. С тех пор были заключены и подписаны еще семь контрактов, было начато их осуществление, а к апрелю 2021 года строительные работы на местах велись по всем десяти контрактам (CASA-1000, 2024b). Тем не менее, реализация проекта CASA-1000 в Афганистане была приостановлена после политических событий августа 2021 года при том, что строительные работы практически завершены в Кыргызстане, Таджикистане и Пакистане (World Bank Group, 2024). | Частично завершен |
| ТУТАП | Афганистан, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан | Проект по строительству межсистемных линий Туркменистан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан (ТУТАП), согласно которому Афганистан станет торговым энергоузлом, связывающим сопредельные страны. В рамках проекта должно быть построено шесть межсистемных линий (Energy Charter, 2020): <ul style="list-style-type: none"> • Узбекистан – Афганистан (220 кВ; 500 км), • Таджикистан – Афганистан (220 кВ; 160 км), • Туркменистан – Афганистан (500кВ, 350 км), • Кабул – Джалалабад – Кунар (220 кВ), • Узбекистан – Афганистан (Сурхан – Пули-Хумри, 500 кВ, 201 км), • Туркменистан – Афганистан – Пакистан (500 кВ, 750 км). | Частично завершен |
| ТАП | Афганистан, Пакистан, Туркменистан | • Проект межсистемной линии Туркменистан – Афганистан – Пакистан предполагает использование инфраструктуры межсистемной передающей сети, созданной в рамках проекта ТУТАП, а также строительство новой ветки для перетока из Туркменистана через границу в Серхетабаде (Туркменистан) и Тургунди до Кандагара и Спин-Булдака в Афганистане, а также в Чаман и Кветту в Пакистане. | Частично завершен |

Источники: Энергетическая хартия, «Торговля энергоресурсами и связуемость региональных энергосистем. Проект по созданию энергомагистрали ТУТАП», октябрь 2020 г. Доступен на английском языке по ссылке: https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/News/6_Asian_Development_Bank.pdf; Международное энергетическое агентство (МЭА), «Налаживание многосторонней торговли электроэнергией в странах АСЕАН», Париж, 2019 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.iea.org/reports/establishing-multilateral-power-trade-in-asean>

периодические или постоянные перетоки электроэнергии. Более того, некоторые страны, а именно Казахстан, Кыргызстан и Узбекистан, эксплуатируют объединенную энергосистему (Центрально-Азиатская энергосистема, ЦАЭС). Координация работы ЦАЭС осуществляется на основе многостороннего соглашения о параллельной эксплуатации, которое было подписано пятью национальными энергосистемами (Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана и

Туркменистана) в конце 1990-х годов.² Тем не менее, в настоящий момент имеющийся потенциал трансграничной торговли электроэнергией реализован лишь отчасти.

² В 2003 году Туркменистан вышел из состава ЦАЭС, а в 2009 по инициативе Узбекистана от региональной энергосистемы был отключен Таджикистан. В 2018 году Таджикистан вновь подключился к системе и начал двустороннюю торговлю электроэнергией с Узбекистаном (по «островным» схемам), а в июне 2024 года официально завершилось полное переподключение энергосистемы страны к ЦАЭС.

Все страны ОЭС имеют значительный незадействованный потенциал ВИЭ, доля которых в энергобалансе этих стран составляет всего 6% (ECO, 2021). При их разворачивании в координации с развитием трансграничной и региональной связуемости, ВИЭ могли бы способствовать достижению энергетической безопасности и снижению углеродных выбросов в энергетическом секторе региона. Полное использование потенциала ВИЭ для достижения энергетической устойчивости, финансовой доступности и безопасности потребует объединения усилий стран ОЭС для снижения регуляторных, технических и экономических барьеров на пути развития широкого ряда доступных низкоуглеродных источников выработки электроэнергии и торговли ей.

Реализация потенциала трансграничной торговли электроэнергией осуществляется в рамках ряда проектов на разных этапах разработки. Основные региональные инициативы, направленные на развитие трансграничной энергоинфраструктуры – CASA-1000, проекты ЛЭП Туркменистан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан (ТУТАП) и Туркменистан – Афганистан – Пакистан (ТАП) (см. таблицу 4).

Для формирования целостного понимания региональной динамики при составлении настоящей Дорожной карты использовалась информация и выводы, сделанные из актуальных исследований и публикаций, посвященных сотрудничеству в области энергетики и рыночной интеграции в Центральной Азии, особенно в сфере формирования рынка. В регионе есть ряд инициатив в поддержку развития энергетической связуемости, в том числе:

- ▶ **Агентство США по международному развитию (USAID)** предоставляет техническую поддержку и помощь в наращивании потенциала пяти странам Центральной Азии с целью создания

экономически жизнеспособного **Регионального рынка электроэнергии в Центральной Азии (CAREM)** (USAID, n.d.). Так, USAID поддерживает правительства стран Центральной Азии в создании условий для увеличения трансграничных перетоков и тесно сотрудничает с ними в разработке структур, правил и институтов власти, необходимых для создания безопасного, прочного и надежного регионального рынка электроэнергии (USAID, n.d.).

- ▶ **Азиатский банк развития (АБР)** провел анализ вариантов развития энергетического рынка в рамках программы **Регионального экономического сотрудничества в Центральной Азии (ЦАРЭС)** с целью оказания поддержки инвестированию в устойчивую энергетическую инфраструктуру странам, участвующим в программе (ADB, 2022). В 2019 году АБР опубликовал Энергетическую стратегию ЦАРЭС до 2030 года: общие границы, общие решения и общее энергетическое будущее, которая создала новую долгосрочную стратегическую концепцию программы и вывела в приоритетные пять операционных кластеров, в том числе «инфраструктура и связуемость». На декабрь 2021 года ЦАРЭС инвестировала почти 12,71 миллиарда долларов США в энергетические проекты, в основном направленные на расширение двусторонней торговли электроэнергией и улучшение региональной энергосети с целью оказания поддержки текущей торговле (ЦАРЭС, 2022).
- ▶ **Всемирный банк** изучает возможности развития регионального рынка электроэнергии в Центральной и Южной Азии (World Bank Group, 2023a; World Bank Live, 2022). Кроме того, банк финансирует техническую помощь по

линии **CASA-1000** в рамках консорциума международных институтов развития, в состав которого входят Исламский банк развития, Европейский инвестиционный банк, Европейский банк реконструкции и развития и другие (CASA-1000, 2024a).

Более того, Казахстан и Кыргызстан совместно с Арменией, Беларусью и Российской Федерацией участвуют в создании единого рынка электроэнергии Евразийского экономического союза (ЕАЭС). В октябре 2023 года главы правительств стран Евразийского экономического союза приняли Правила взаимной торговли электрической энергией и Правила определения и распределения пропускной способности межгосударственных сечений на общем электроэнергетическом рынке ЕАЭС (ЕЕС, 2023).

Большинство инициатив подчеркивают значение регионального сотрудничества для повышения энергетической безопасности, снижения издержек и продвижения устойчивого развития. Тем не менее, существуют значительные препятствия к интеграции, в том числе нормативно-правовые барьеры, недостаточное развитие инфраструктуры и геополитические трения. Проект РРЭ-ОЭС ставит задачу проведения конкретных реформ в сфере регулирования и определения дальнейших шагов, необходимых для создания работающего регионального рынка электроэнергии с учетом его влияния на региональное сотрудничество и устойчивое развитие в области энергетики. Благодаря совместным усилиям и стратегическим партнерствам, страны в регионе ОЭС смогут в полной мере реализовать потенциал многосторонней торговли электроэнергией и рыночной интеграции, что приведет к более широкому использованию ресурсов ВИЭ и энергетической интеграции в целом.

Цели и принципы

Главной задачей настоящего проекта является ускорение создания многосторонней системы торговли электроэнергией в увязке с интеграцией возобновляемых источников энергии. Проект будет направлен на потенциал создания многосторонней системы торговли электроэнергией в контексте текущих усилий в области связуемости, в частности предложения о создании РРЭ-ОЭС.

Конечной целью проекта является составление целенаправленных, практически реализуемых рекомендаций относительно проведения реформы регулирования и нормативно-правовой базы, которые позволят создать многосторонний разнонаправленный рынок торговли электроэнергией с участием по меньшей мере трех стран в каждом субрегионе, где уже существует инфраструктура трансграничной передачи электроэнергии.

Проект призван стать опорной точкой для регионального сотрудничества с целью достижения интеграции электросетей в период с 2025 по 2035 годы.

Перспективы:

- ▶ При надлежащем управлении связуемость транснациональных энергосистем может позволить создать более надежные, недорогие и устойчивые взаимосвязанные сети.
- ▶ Трансграничная интеграция энергосистем позволяет странам использовать разные профили спроса и предложения для снижения затрат на разворачивание энергетических мощностей и их эксплуатацию при одновременном повышении их надежности и снижении углеродных выбросов.

- ▶ Транснациональная связуемость энергетических систем способствует достижению Цели 7 в области устойчивого развития, а также других ЦУР.

Принципы:

- ▶ Делать акцент на составлении набора целенаправленных, практически реализуемых рекомендаций по проведению нормативно-правовой и регуляторной реформы, которая позволила бы создать систему многосторонней разнонаправленной торговли электроэнергией.
- ▶ Обеспечивать связуемость энергетических систем, опираясь на надлежащие нормативно-правовые акты, регулирование и бизнес-модели, при тщательном учете обстоятельств каждой страны.
- ▶ Соблюдать право каждой страны самостоятельно определять степень своей заинтересованности в транснациональной связуемости и необходимые для этого условия, исходя из своих интересов и особенностей.
- ▶ Развивать сотрудничество с другими межправительственными и неправительственными организациями, деловыми кругами и частным сектором, с совместным проведением исследований и участием в различных мероприятиях, как-то: обследования, семинары и встречи.
- ▶ Разрабатывать проект, основываясь на результатах прошлой деятельности партнеров по развитию в регионе.

Вызовы, стоящие перед регионом ОЭС

Создание РРЭ-ОЭС дало бы значительный импульс развитию возобновляемой энергетики, укреплению энергетической

безопасности, повышению темпов экономического роста и поощрению регионального сотрудничества между странами в составе ОЭС. Тем не менее, несмотря на потенциальные выгоды, развитие РРЭ-ОЭС сопряжено с определенными сложностями, которые необходимо преодолеть для того, чтобы полностью добиться поставленных целей. Все государства в составе ОЭС ограничены в финансовых возможностях, особенно в сфере прямых иностранных инвестиций и собственного частного финансирования; кроме того, страны разрываются между разными политическими приоритетами. Хотя в некоторых странах ОЭС есть возможность изыскать государственное финансирование на крупные энергетические проекты, частному сектору трудно найти средства для вложения в средние и небольшие капиталоемкие энергетические проекты.

С точки зрения соответствия национальной системе торговли электроэнергией, многосторонняя торговля электроэнергией может осуществляться согласно «первичной» или «вторичной» модели. Первичные модели построены на принципе наличия региональной многосторонней торговли электроэнергией. Вторичные модели рассматривают региональную торговлю электроэнергией в качестве дополнительной к национальному рынку или эксплуатационному механизму национальной энергосистемы (IEA, 2019).

Для разработки и внедрения любой модели необходимо соблюдение определенных предварительных условий, которые можно разделить по категориям на политические, технические и институциональные (МЭА, 2019; Энергетическая комиссия Малайзии, 2021).

- ▶ Политические условия включают традиционное официальное сотрудничество между государствами, например, в рамках межправительственных соглашений. По сути, политические условия указывают

Таблица 5. Главные общие и частные вызовы, стоящие перед странами ОЭС

| Проблемы | Общая проблема для всего региона | Частная проблема для некоторых стран региона |
|--|----------------------------------|--|
| Экономические и политические проблемы | | |
| Застарелые политические проблемы | | + |
| Территориальные споры в регионе | | + |
| Международные экономические санкции | | + |
| Проблемы долгосрочной экономической жизнестойкости | + | |
| Высокий уровень бедности и неравенства доходов | | + |
| Ограниченные объемы прямых иностранных инвестиций | + | |
| Проблемы электроэнергетических рынков | | |
| Пробелы в нормативно-правовой и регулирующей базе электроэнергетических рынков | | + |
| Отсутствие стратегического планирования электроэнергетических рынков | | + |
| Отсутствующие или недостаточно развитые региональные и/или субрегиональные энергетические рынки | | + |
| Отсутствие политического консенсуса по субрегиональным энергетическим рынкам | | + |
| Низкая степень развитости энергетической инфраструктуры | | + |
| Проблемы, связанные с энергетической безопасностью и надежностью поставок электроэнергии в стране, в том числе дефицит и высокая доля импорта электроэнергии, проблемы с энергетической связуемостью внутри страны | | + |
| Разные страновые тенденции спроса и предложения, а также надежность поставок (например, в некоторых странах наблюдается переизбыток электроэнергии с собственных генерирующих мощностей, в то время как другие страны испытывают дефицит электроэнергии) | | + |
| Низкая доступность первичных энергоресурсов | | + |
| Стартовая степень развития энергетического рынка (и разные уровни развития энергетических рынков) | | + |
| Негибкое регулирование тарифов на электроэнергию и отсутствие тарифов для возмещения производственных издержек | | + |
| Недостаточная степень развития возобновляемой энергетики | | + |
| Зависимость от импорта энергетических технологий (отсутствие оборудования для производства, передачи и распределения электроэнергии; отсутствие мощностей для производства оборудования для альтернативных ВИЭ) и нехватка высококвалифицированных специалистов с опытом работы за рубежом | + | |
| Ограниченный обмен данными | + | |

Источники: анализ ЭСКАТО.

на один критически важный элемент межгосударственного сотрудничества – наличие политической воли для запуска процесса.

- ▶ Технические условия включают эксплуатационную базу многосторонней торговли электроэнергией. В эти условия входит строительство и эксплуатация трансграничной инфраструктуры, обеспечивающей связуемость энергосистем, гармонизация кодексов электросетей стран-участниц, согласованные механизмы ценообразования, недискриминационный доступ третьих сторон к электросетям стран-участниц, соглашения по обмену информацией и согласованные механизмы разрешения споров.
- ▶ Институциональные условия включают дополнительные обязанности для участвующих электроснабжающих организаций и компаний стран-участниц по организационным аспектам будущих трансграничных торговых операций, как-то: наращивание кадрового потенциала энергоснабжающих организаций/компаний для обеспечения торговой деятельности в многостороннем формате (в случае необходимости), институциональная реструктуризация таких предприятий (в случае необходимости) и развитие многостороннего рынка электроэнергии стран-участниц с опорой на создание структуры, координирующей рынок.

В зависимости от степени развитости рынков электроэнергии, описанные выше первичные и вторичные модели могут применяться сразу или постепенно. Условия могут выполняться полностью или частично в рамках каждой модели, в зависимости от конкретных обстоятельств.

Институциональные механизмы

Сектор электроэнергии отличается высокой степенью регулирования, и процесс интеграции национальных электросетей требует более активного регионального сотрудничества государств-членов при поддержке региональных и субрегиональных организаций (ESCAP/CE/2021/4). Общая история соперничества, территориальных споров и геополитической нестабильности в регионе может негативно сказаться на сотрудничестве и усилиях по поиску консенсуса, необходимого для достижения прогресса в работе по созданию регионального рынка электроэнергии. Для снижения политических и геополитических рисков требуется вовлечение дипломатического корпуса и создание институциональных механизмов формирования доверия и сотрудничества между государствами ОЭС. Также важную роль играет укрепление институциональных механизмов и определение методов решения споров.

Разные режимы регулирования или их отсутствие

Разнообразие режимов регулирования среди членов ОЭС создает значительные сложности в развитии регионального рынка. Разные правовые требования, стандарты и процедуры мешают гармонизации и осложняют беспрепятственный переток электроэнергии через границы. Например, в ряде стран в составе ОЭС отсутствует режим регулирования ВИЭ при том, что в этих странах планируется реализация ряда проектов ВИЭ. Кроме того, в некоторых странах нет правил интеграции новых ВИЭ переменной мощности в национальные электросети, поэтому дальнейшее развитие

ВИЭ потребует технической координации с традиционными энергосистемами.

Преодоление фрагментации режимов регулирования потребует скоординированных усилий по согласованию нормативно-правовой базы, упорядочению процедур и созданию общего режима регулирования, который способствовал бы трансграничной торговле электроэнергией, в том числе путем гармонизации технических стандартов (сетевых кодексов), правил расчета мощности межсистемных линий, правил доступа для третьих сторон, правил торговли и методики расчета платы за пользование чужой сетью.

Энергетическая безопасность

Страны ОЭС сталкиваются с различными проблемами, влияющими на энергетическую безопасность. Ниже перечислены некоторые из них:

- ▶ недостаточная степень развития инфраструктуры национальной электросети оказывает колоссальное влияние на надежность поставок электроэнергии в страны;
- ▶ дорогостоящие отключения электроэнергии сказываются на экономической деятельности, промышленности и экспорте;
- ▶ возрастающий дефицит электроэнергии в связи с ростом спроса и низким темпом ввода в эксплуатацию новых генерирующих мощностей;
- ▶ небольшое число поставщиков электроэнергии;
- ▶ старение и низкая эффективность сети и сетевого оборудования.

Развитие региональной энергетической связуемости с акцентом на электросети является важным способом укрепления

энергетической безопасности в регионе. При этом необходимо тщательно учитывать обстоятельства в каждой стране.

Структура рынка

Отсутствие стандартной организации рынка и ценовых механизмов замедляет создание эффективных и конкурентоспособных рынков электроэнергии в регионе ОЭС. Наличие разных подходов к структурированию рынка, установлению правил его работы и ценообразованию мешает прозрачности на рынках и увеличивает риски для инвесторов. Страны в составе ОЭС сталкиваются со следующими проблемами:

- ▶ разная степень развития возобновляемой энергетики в странах региона;
- ▶ отсутствие или ограниченная степень развития региональных и / или субрегиональных электроэнергетических рынков и связуемости энергосистем (т.е. двусторонние соглашения о торговле электроэнергией являются базовым форматом соглашений в рамках текущей региональной торговли);
- ▶ разные профили производства электроэнергии связаны с наличием разных первичных энергоресурсов;
- ▶ разные институциональные схемы в энергетическом секторе, т.е. разные степени развития энергетических рынков, в некоторых странах действуют аукционные правила распределения мощностей;
- ▶ разные профили спроса и предложения в разных странах и отличия в степени надежности поставок, т.е. в некоторых странах наблюдается переизбыток электроэнергии с собственных генерирующих мощностей, в то

Таблица 6. Структура и тип организации внутреннего рынка электроэнергии в странах-членах ОЭС

| Страна | Тип организации внутреннего энергетического рынка | Структура |
|-----------------------------|---|--|
| Афганистан | Монополия | Вертикально интегрирован (фрагментирован) Ограниченные возможности участия третьих сторон |
| Азербайджан | Оптовый рынок | Функционально разделен, но в процессе либерализации Допускается участие третьих сторон |
| Иран (Исламская Республика) | Оптовый и розничный рынки, частично рынок на сутки вперед | Функционально разделен Допускается участие третьих сторон |
| Казахстан | Оптовый и розничный рынки | Полностью разделен функционально и юридически Допускается участие третьих сторон |
| Кыргызстан | Монополия | Юридически разделен Ограниченные возможности для участия третьих сторон |
| Пакистан | Центральная закупочная организация выступает в качестве единого продавца и покупателя | Функционально разделен Допускается участие третьих сторон |
| Таджикистан | Монополия | Юридически разделен Ограниченные возможности участия третьих сторон |
| Турецкая Республика | Оптовый и розничный рынки; работающий рынок на сутки вперед и биржа электроэнергии | Либеральный и функционально разделенный рынок Допускается участие третьих сторон |
| Туркменистан | Монополия | Вертикально интегрирован Нет возможности участия третьих сторон |
| Узбекистан | «Энерго Сотиш» является единственным покупателем и продавцом | Юридически разделен Ограниченное участие третьих сторон |

Источники: анализ ЭСКАТО на основе материалов Международного энергетического агентства (МЭА), «Проект по созданию регионального рынка электроэнергии ОЭС», декабрь 2022 г.; Международное энергетическое агентство (МЭА), «Дорожная карта по трансграничной торговле электроэнергией в Таджикистане», Париж. Доступен на английском языке по ссылке: [https://www.iea.org/reports/cross-border-electricity-trading-for-tajikistan-a-road map/a-road map-for-cross-border-electricity-trading-for-tajikistan](https://www.iea.org/reports/cross-border-electricity-trading-for-tajikistan-a-road-map/a-road-map-for-cross-border-electricity-trading-for-tajikistan)

время как другие страны страдают от дефицита электроэнергии;

- ▶ во многих странах региона основные функции по производству, передаче и распределению электроэнергии осуществляются в рамках вертикально интегрированных государственных компаний.

Обсуждение гармонизации рыночных и ценовых механизмов, а также регуляторных структур способствует добросовестной конкуренции как в двусторонней, так и в многосторонней торговле, что поможет привлечь инвестиции в регион.

Развитие инфраструктуры

Недостаточно развитая инфраструктура, в том числе нехватка передаточных мощностей и смычек, а также низкая степень развития возобновляемой энергетики в некоторых странах ОЭС, сдерживает эффективное развитие энергетического рынка в регионе ОЭС. Отсутствие мощных передаточных сетей ограничивает потоки электроэнергии между странами, что замедляет интеграцию рынков.

Решение инфраструктурных проблем потребует значительных инвестиций в расширение электросетей, модернизацию

и проекты строительства межсистемных линий для увеличения трансграничных перетоков электроэнергии и дальнейшего развития рынка.

Цены на электроэнергию

Разные тарифные структуры и ценовые механизмы в странах ОЭС мешают гармонизации тарифов на электроэнергию на региональном рынке. Страны ОЭС придерживаются разной ценовой политики, в том числе по субсидиям и перекрестным субсидиям, что неблагоприятно с точки зрения частных инвестиций и подрывает рыночную конкурентоспособность. Низкие тарифы и недисциплинированность в оплате в некоторых странах ОЭС негативно сказывается на финансовой стабильности энергетического сектора, что является причиной ограниченного прогресса в становлении конкурентоспособных энергетических рынков. Кроме того, инвестиции в развитие возобновляемой энергетики подрывают тарифы, установленные ниже себестоимости, и национальные субсидии на топливо и энергоресурсы (Alawad, 2022).

Преодоление проблем в области гармонизации тарифов и введение прозрачных механизмов регулирования тарифов обеспечит справедливую конкуренцию, инвестиционную привлекательность и рыночную эффективность.

Технические сложности

Высокие темпы технологического развития приводят к дополнительным сложностям в создании регионального рынка электроэнергии. В некоторых странах ОЭС развитие зеленой энергетики тормозится нехваткой генерирующего, передающего и распределяющего оборудования (в том числе умных электросетей и мощностей для хранения электроэнергии, необходимых для развития генерации из

возобновляемых источников), а также отсутствие мощностей по производству оборудования для альтернативной и возобновляемой энергетики.

Инвестиции в научные исследования, развитие и внедрение современных технологий на основе ВИЭ, инновации в области электросетей, грамотное диспетчирование электроэнергии и умные электросети могут способствовать повышению гибкости, надежности и качества поставок электроэнергии и устойчивости энергосистем в регионе.

Наращивание потенциала

Некоторые государства ОЭС сталкиваются с нехваткой высококвалифицированных специалистов, обладающих международным опытом работы в области зеленой энергетики и энергетической связуемости, а также с пробелами в корпоративном управлении в энергетических компаниях. Наращивание кадрового потенциала является основополагающим условием для успешной реализации и эксплуатации регионального рынка электроэнергии. Недостаточный потенциал, в том числе нехватка технических специалистов, институциональных возможностей и потенциала в области регулирования, может замедлить создание регионального рынка. Преодоление проблемы нехватки потенциала потребует инвестиций в обучение и проведения инициатив по обмену знаниями, которые позволят эффективно задействовать обмен передовым опытом с сопредельными странами и коллегами из других регионов.

Обмен данными

Ограничения в сфере доступности данных и их надежности нарушают беспрепятственный обмен информацией среди заинтересованных сторон. Страны-члены ОЭС не располагают общей, единой

базой данных по энергетике с доступом для всех стран-участниц. В такой базе данных могли бы содержаться стандарты, предъявляемые к данным, механизмы сбора данных и правила прозрачности данных и доступа к ним для совместного ведения рыночной деятельности.

Решение проблемы обмена данными требует создания единых стандартов для данных, укрепления механизмов сбора данных и продвижения прозрачности данных и их доступности, что способствовало бы повышению рыночной эффективности.

Потенциальные выгоды от электроэнергетической связуемости в регионе

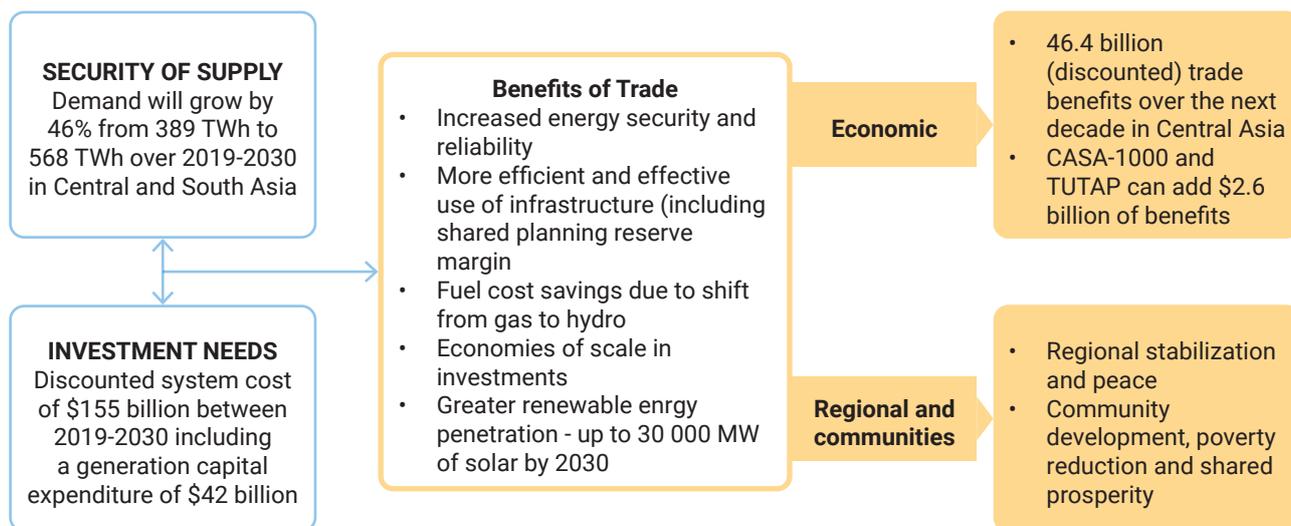
РРЭ-ОЭС может принести выгоды странам-участницам и разным заинтересованным сторонам, в том числе:

- ▶ правительствам:
 - ▶ повысить эффективность и надежность энергосистем;
 - ▶ повысить энергетическую безопасность;
 - ▶ принести макроэкономические выгоды, так как увеличение предложения и повышение надежности поставок электроэнергии будет положительно сказываться на экономической деятельности;
 - ▶ ускорить переход к низкоуглеродным энергетическим системам за счет расширения торговли низкоуглеродной электроэнергией;
 - ▶ увеличить объем экспорта электроэнергии и доход от него;
- ▶ энергоснабжающим компаниям, промышленным и другим хозяйствующим субъектам:

- ▶ обеспечить более эффективное использование инфраструктуры генерации и поставок;
- ▶ повысить объем инвестиций в увеличить объем генерации чистой энергии;
- ▶ снизить себестоимость электроэнергии и увеличить объем инвестиций в модернизацию;
- ▶ населению:
 - ▶ стабилизировать цены на электроэнергию (за счет развития сезонной и внутрисуточной торговли между странами и регионами);
 - ▶ расширить доступ к электроэнергии и снизить показатели энергетической бедности (за счет разворачивания электросетей и стабилизации цен);
 - ▶ повысить благосостояние населения;
 - ▶ снизить объем выбросов и обеспечить дополнительные экологические выгоды за счет увеличения доли низкоуглеродной электроэнергии и снижения зависимости от ископаемого топлива.

Хотя в рамках данного проекта не использовались модели для расчета всех экономических, экологических и социальных выгод от РРЭ-ОЭС, в отношении государств-членов ОЭС проводились исследования, позволяющие сделать соответствующие выводы. Например, в 2020 году Всемирный банк оценил экономические выгоды от развития региональной энергетической системы в Центральной Азии с Афганистаном и Пакистаном (World Bank Group, 2020). Сделанные на основе моделирования выводы позволяют оценить, что экономические выгоды могут достичь 6,4 миллиарда долларов США (приведенной стоимости) в период с 2020 по 2030 годы

Рисунок 1. Оценка выгод от региональной торговли электроэнергией в Центральной Азии



Источники: Группа Всемирного банка, «Торговля электроэнергией в Центральной Азии будет способствовать экономическому росту и развитию регионального сотрудничества», 20 октября 2020 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2020/10/20/central-asia-electricity-trade-brings-economic-growth-and-fosters-regional-cooperation>
Примечания: CASA-1000 = ЛЭП Афганистан – Кыргызстан – Пакистан – Таджикистан; TUTAP = ЛЭП Туркменистан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан.

за счет улучшения режима эксплуатации гидрогенерирующих мощностей и тепловой генерации в регионе, общего планирования резерва, снижения доли неудовлетворенного спроса на электроэнергию и экономии на топливе за счет замены газовой генерации гидроэнергетикой.

Полное завершение проектов CASA-1000 и TUTAP могло бы добавить 2,6 миллиарда долларов США к общим выгодам за счет расширения торговли между Центральной Азией, Афганистаном и Пакистаном.

Согласно сценарию с введением ограничений на выбросы углерода, переход от угольного топлива к гидроэнергетике и выработке на солнечных и ветряных энергоисточниках в Центральной Азии позволит снизить выбросы CO₂ примерно на 400 миллионов тонн в совокупном измерении в течение следующего десятилетия, или примерно на 20 процентов по сравнению со сценарием региональной торговли без ограничений на выбросы углекислого газа.

Рекомендации по выбору курса

Страны ОЭС уже сегодня располагают некоторыми механизмами меж- и внутрирегиональной трансграничной торговли электроэнергией. Однако эти механизмы не охватывают весь регион ОЭС, являясь либо многосторонними, либо двусторонними, что связано с недостаточной степенью развития энергетической инфраструктуры на некоторых границах и участках. Иначе говоря, регион ОЭС разделен на субрегионы и зоны двусторонней трансграничной торговли электроэнергией, которые слабо связаны друг с другом или не связаны вовсе.

Развитие РРЭ-ОЭС может и должно происходить с учетом существующих торговых механизмов и интеграционных инициатив в регионе и с опорой на них. Следовательно, необходимо учесть текущий статус региональных инициатив в поддержку развития энергетической связуемости (CAREM, ЦАРЭС и других важных инициатив), опыт диспетчерских

центров (например, диспетчерского центра Центрально-Азиатской энергосистемы) и более широких инициатив по развитию энергетического рынка (например, при поддержке Организации по развитию и сотрудничеству в области глобального объединения энергосистем (GEIDCO)).

С учетом вышеперечисленных инициатив, в Дорожной карте по РРЭ-ОЭС предлагается начать с создания рынка согласно вторичной модели, после чего перейти к развитию по первичной модели. Далее регион ОЭС предлагается разделить на три зоны с субрынками, ориентируясь на конкретные региональные особенности, с последующей их взаимосвязью по мере развития. Ожидаемый горизонт планирования для развития зон составляет от 4 до 7 лет (среднесрочная перспектива), в то время как горизонт развития для

регионального рынка ОЭС составит от 7 до 10 лет (долгосрочная перспектива). Предлагается разделить на следующие зоны:

- ▶ Восточная зона: Афганистан и Пакистан;
- ▶ Центральная зона: Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан;
- ▶ Западная зона: Азербайджан, Иран (Исламская Республика) и Турецкая Республика.

Предлагаемый эксплуатационный механизм и вехи на пути создания многостороннего рынка торговли электроэнергией для региона ОЭС приведены в таблице 7.

Таблица 7. Предлагаемый механизм функционирования многостороннего рынка торговли электроэнергией в регионе Организации экономического сотрудничества (РРЭ – ОЭС) и вехи на пути его формирования

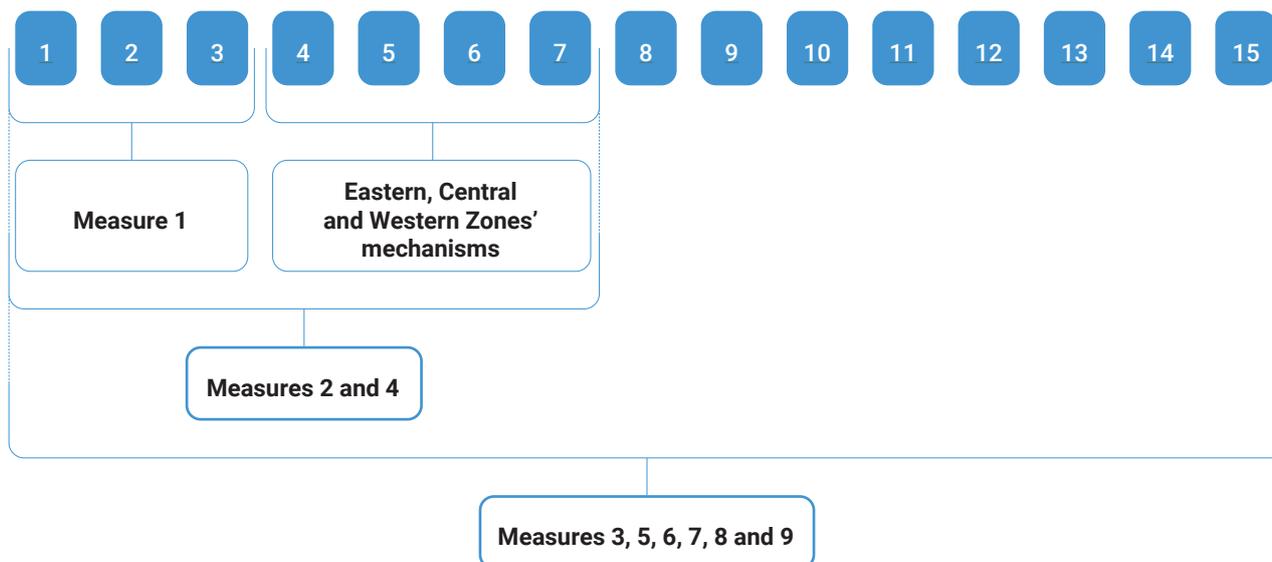
| Этап I: Переход к рыночным механизмам по зонам | | |
|--|-----------------------|--|
| Зона | Вовлеченные страны | Текущий статус и предлагаемые меры (среднесрочная перспектива) |
| Восточная зона | Афганистан и Пакистан | <p>Текущий статус:</p> <ul style="list-style-type: none"> • политический: межгосударственные соглашения, но проблемы с безопасностью в Афганистане; • технический: между двумя странами существует трансграничная инфраструктура; • институциональный: слабые государственные институты в Афганистане; • регуляторный: отсутствие единого ценового механизма/четких правил взаиморасчетов в отношении электроэнергии между странами; разработка мер регулирования доступа к электросетям третьих сторон. <p>Предлагаемые меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • завершение запланированных инфраструктурных проектов; • создание Центра по торговле электроэнергией для технического и экономического обеспечения торговых операций между Афганистаном и Пакистаном и для координации с другими зонами; Центр также будет выполнять функции информационного узла; • модернизация контрольного оборудования энергосистемы в соответствии с техническими требованиями к торговле в вовлеченных странах и в поддержку интеграции большей доли ВИЭ с нестабильной выработкой; • наращивание торгового потенциала компании по электроснабжению Афганистана; • разработка единого или единообразного механизма ценообразования. |

продолжение на следующей странице

Таблица 7, продолжение

| Зона | Вовлеченные страны | Текущий статус и предлагаемые меры (среднесрочная перспектива) |
|--|--|---|
| Центральная зона | Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан | <p>Текущий статус:</p> <ul style="list-style-type: none"> • политический: сильная политическая воля среди вовлеченных стран объединить усилия для поиска решений общих проблем; • технический: давно существует и работает региональная торговля электроэнергией, т.е. Объединённая энергосистема Центральной Азии, хотя Туркменистан не полностью в нее интегрирован; • институциональный: все вовлеченные страны имеют двусторонние и многосторонние соглашения; • инфраструктурный: страны взаимосвязаны полностью рабочей трансграничной инфраструктурой; • регуляторный: отсутствует единый ценовой механизм/правила взаиморасчетов при торговле электроэнергией. <p>Предлагаемые меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • завершение запланированных инфраструктурных проектов; • создание Центра по торговле электроэнергией для разработки общих или единообразных ценовых механизмов в дополнение к существующим техническим договоренностям среди вовлеченных стран и с другими зонами; Центр также будет выполнять функции информационного узла; • модернизация контрольного оборудования энергосистемы в соответствии с техническими требованиями к торговле в вовлеченных странах и в поддержку интеграции большей доли ВИЭ с нестабильной выработкой. |
| Западная зона | Азербайджан, Иран (Исламская республика) и Турецкая Республика | <p>Текущий статус:</p> <ul style="list-style-type: none"> • политический: сильная политическая воля среди вовлеченных стран объединить усилия для поиска решений общих проблем; • технический: отсутствует единая торговая система трех стран; • институциональный: все вовлеченные страны заключили двусторонние соглашения; • инфраструктурный: все страны взаимосвязаны полностью рабочей трансграничной инфраструктурой; • регуляторный: отсутствует единый или единообразный ценовой механизм/правила взаиморасчетов для торговли электроэнергией. <p>Предлагаемые меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создание Центра по торговле электроэнергией для технического и экономического обеспечения торговых операций трех стран и для координации с другими зонами; Центр также будет выполнять функции информационного узла; • модернизация контрольного оборудования энергосистемы в соответствии с техническими требованиями к торговле в вовлеченных странах и в поддержку гладкой интеграции возрастающей доли ВИЭ с нестабильной выработкой. |
| Этап II: Переход к единому РРЭ-ОЭС | | |
| Развитие единого рынка торговли электроэнергией в регионе ОЭС (долгосрочная перспектива) | | <p>Предлагаемые меры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка и заключение со всеми странами в составе ОЭС соглашения по политическим, техническим и институциональным аспектам торговли электроэнергией между государствами в регионе и за его пределами; • в рамках соглашения должна быть создана платформа электронной торговли электроэнергией с участием государств-членов и международных донорских учреждений. Платформа должна обладать следующими характеристиками: <ul style="list-style-type: none"> ▶ техническая интеграция центров контроля за энергосистемами государств ОЭС; ▶ механизм ценообразования/правила взаимозачетов для спотового рынка и операций на сутки вперед. |

Рисунок 2. График внедрения предлагаемых мер



Стратегии развития и вехи:

Горизонты планирования реализации каждой стратегии определяются следующим образом:

- ▶ краткосрочный (от 1 года до 3 лет);
- ▶ среднесрочный (от 4 до 7 лет);
- ▶ долгосрочный (от 7 до 15 лет).

Горизонты планирования в Дорожной карте по РРЭ-ОЭС можно разделить на три основные категории – краткосрочный (от 1 года до 3 лет), среднесрочный (от 4 до 7 лет) и долгосрочный (от 7 до 15 лет). Параллельное внедрение мер в Западной, Центральной и Восточной зонах займут от 4 до 7 лет до полного завершения (среднесрочный горизонт планирования), а реализация мер Дорожной карты (с 1 по 9) потребует большего разброса сроков, хотя в основном на завершение работ уйдет до 15 лет.

1. Организация механизма сотрудничества заинтересованных сторон в регионе ОЭС и его трех зонах

Вехи:

- ▶ создание постоянной рабочей группы высокого уровня и субрегиональных групп, заключение

соглашений по принципам принятия решений и финансированию согласованных мероприятий.

Горизонт планирования: краткосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке ОЭС и соответствующих международных организаций.

- ▶ Диалог и обсуждение потребностей в сфере трансграничной торговли электроэнергией; обсуждение ее потенциального влияния на стороны; определение инструментов взаимодействия и сотрудничества; договоренность о том, кто является основными участниками, каковы их права и обязанности. Все эти элементы являются важнейшими в Дорожной карте.

- ▶ Организация и проведение координационных заседаний с представителями сторон (госорганами) для подтверждения их заинтересованности в трансграничной торговле электроэнергией и поддержки ее развития, а также для постепенного формирования отдельных элементов единого рынка электроэнергии.

- ▶ Учреждение постоянной рабочей группы высокого уровня по развитию трансграничной торговли электроэнергией и экспертных подгрупп по конкретным областям взаимодействия, в состав которых должны входить представители заинтересованных сторон (в том числе трех субрегиональных групп). Такие группы будут своевременно выявлять и координировать поиск решений возникающих проблем.

Эта стратегия также включает определение принципов принятия решений и финансирования деятельности в сфере развития трансграничной торговли электроэнергией, прежде всего с привлечением международных организаций и институтов развития.

Более того, ориентированные на перспективу исследования спроса и предложения электроэнергии с акцентом на практическую выполнимость проектов в возобновляемой энергетике будут проводиться как на региональном, так и на страновом уровне. Такие исследования позволят сформулировать выводы и рекомендации относительно потенциала в области развития трансграничной торговли электроэнергией и создания единого рынка электроэнергии.

2. Соглашения о пределах энергетического сотрудничества

Вехи:

- ▶ **подписание рамочных многосторонних межправительственных соглашений по сотрудничеству в области энергетики;**
- ▶ **подготовка всеобъемлющего генерального плана для продвижения трансграничной торговли электроэнергией в регионе.**

Горизонт планирования: краткосрочный и среднесрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций.

Настоящая стратегия включает определение базовых принципов трансграничной торговли электроэнергией и ее передачи в регионе при решении вопросов взаимодействия с третьими странами.

На этом этапе разрабатываются и подписываются рамочные многосторонние межправительственные соглашения по сотрудничеству в области энергетики, охватывающие такие вопросы, как обмен информацией, проекты межгосударственных сетей, взаимная торговля электроэнергией, сотрудничество в области возобновляемой энергетики, электрификация удаленных регионов и т. д. Возможно подписание таких соглашений отдельными государствами при дальнейшем присоединении других стран.

Эта стратегия также включает в себя разработку концепции развития многостороннего энергетического сотрудничества в регионе с указанием целевых условий на каждом этапе его развития.

Подробные исследования будут проводиться для создания набора дорожных карт по разным сферам межгосударственного сотрудничества в регионе для выполнения этих целевых условий. Рекомендуется применять принцип «работа в своем ритме» для каждого государства региона и рассмотреть возможность создания субрегиональных союзов на промежуточных этапах.

Наконец, стратегия ставит задачу разработки всеобъемлющего генерального плана (подробной дорожной карты) для развития трансграничной торговли электроэнергией в регионе.

3. **Разработка правил и механизмов взаимной торговли и межгосударственной передачи электроэнергии**

Вехи:

- **включение правил в национальную законодательную базу государств ОЭС.**

Горизонты планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций.

Стратегия предполагает разработку и согласование правил взаимной торговли электроэнергией с учетом разных видов торговли: долгосрочные соглашения (свободные двусторонние контракты), централизованная торговля (сделки «форвард», на сутки вперед и спотовый рынок), балансирующий рынок электроэнергии и расчеты отклонений между плановыми и реальными балансами энергоперетоков.

Также в эту стратегию входит разработка и согласование правил трансграничной передачи электроэнергии (транзит, замещение) с включением правил определения и распределения мощностей на межгосударственных участках, в том числе определение приоритетов для разных видов генерирующих мощностей.

Возможна разработка механизмов сборов за транзит и субрегиональных механизмов ценообразования, механизмов обеспечения надежности оплаты, конкурентных аукционов и правил для рынка централизованной торговли электроэнергией. Полезно было бы проанализировать опыт, накопленный на других рынках электроэнергии с взаимной торговлей (см. врезку 1).

Последним этапом является включение этих правил в национальное законодательство стран региона, что можно делать поэтапно.

Врезка 1. Механизм ценообразования на примере Южно-Африканского энергопула (SAPP)

Южно-Африканский энергопул (SAPP) является региональной организацией, в состав которой входят энергоснабжающие компании стран, входящих в Сообщество развития юга Африки (SADC), созданного в августе 1995 года. Основной целью его формирования являлось расширение торговли электроэнергией и оптимизация использования имеющейся в регионе электроэнергии.

SAPP координирует планирование и эксплуатацию взаимосвязанной энергосистемы со входящими в ее состав энергоснабжающими компаниями, обеспечивает торговлю электроэнергией и выступает в качестве форума для поиска региональных решений проблем в области электроэнергетики. В перспективе SAPP должен стать полностью интегрированным конкурентным рынком электроэнергии и поставщиком устойчивых решений в области энергетики в регионе SADC и за его пределами. На август 2023 года в состав SAPP входило 20 членов (12 национальных энергоснабжающих компаний, 5 операторов и 3 участника рынка). Координационный центр энергопула (SAPP CC) выступает в качестве Секретариата SAPP и находится в г. Хараре в Зимбабве.

Структура тарифов

В SAPP существует собственная структура тарифов для управления работой энергопула. Главным образом она финансируется национальными энергоснабжающими компаниями стран, которые владеют энергопулом SAPP.

Продолжение на следующей странице

врезка, продолжение

Организационная структура SAPP включает в себя различные комитеты, позволяющие полноценное участие всех участников энергопула и защиту их интересов на всех уровнях. На правительственном уровне существует Совет министров энергетики, который проводит встречи по меньшей мере раз в год для решения политических вопросов, обеспечения политического руководства и, по мере необходимости, создания структур.

Сам рынок финансируется его участниками, которые вносят взнос за участие и платят за проведение торговых сделок (в зависимости от вида торговой деятельности). Каждая страна устанавливает собственную тарифную схему.

В SADC была создана региональная ассоциация органов регулирования (RERA) для устранения противоречий в системах регулирования стран региона. Эта структура по-прежнему имеет статус ассоциации, хотя ведется работа по ее трансформации в орган регулирования.

В апреле 2001 года на основе энергопула SAPP был создан рынок краткосрочных поставок электроэнергии. С января 2004 года началась разработка конкурентного рынка электроэнергии для региона SADC. В настоящий момент на этом рынке есть четыре портфеля рыночной торговли: форвардный физический рынок на месяц, форвардный физический рынок на неделю, рынок на сутки вперед и внутрисуточный рынок.

Ценообразование на электропередачу

За время работы энергопула механизм ценообразования на передачу электроэнергии менялся в несколько этапов. Сначала стоимость передачи в SAPP исчислялась по принципу почтовой марки: в расчетах использовался коэффициент в 7,5% от стоимости электроэнергии, передаваемой через территорию одной страны, или 15% при передаче электроэнергии через территории двух и более стран с разделением платы между ними. Увеличение (или снижение) потерь электроэнергии обеспечивалось продавцом и оплачивалось покупателем.

В 2003 году этот метод был заменен методикой расчета потока на мегаватт-километр, при которой плата исчислялась пропорционально активам, задействованным для передачи. Задействие активов для передачи устанавливалось путем изучения потока нагрузки для исчисления доли от общей доступной мощности на каждом участке контракта по передаче электроэнергии. Плата за передачу начислялась в соответствии с долей от общей стоимости активов, задействованных для передачи электроэнергии согласно заключенному контракту.

Такой подход хорошо подходит в ситуации, когда легко определить, кто является контрагентами двусторонней сделки, то есть у каждой известной сделки есть начальная и конечная точки. С развитием торговых платформ в SAPP и появлением новых типов рынков наряду с рынком долгосрочных двусторонних сделок с физической поставкой, стало очевидно, что необходима альтернативная методика для распределения платы за передачу между участниками торговой сделки без определения конкретных контрагентов.

В 2005 – 2006 гг. была разработана узловая модель ценообразования на передачу. Однако в связи с различными региональными факторами, которые привели к значительному сокращению объема передачи в SAPP, она не была внедрена.

Недавно в SAPP был завершен проект, который позволяет внедрить более совершенную методику ценообразования на передачу электроэнергии, ликвидируя недостатки, заложенные в методике расчета потока на мегаватт-километр. Когда и как новая методика будет внедрена – все еще обсуждается.

В новой методике акцент будет сделан на расчете платы на входе и выходе из сети.

Основным последствием применения новой методики является то, что плата может быть распределена между объектами спроса и предложения исключительно на основе имеющейся у них мощности и их местоположения, вне зависимости от личности контрагента, с которым заключена торговая сделка. Это важно с точки зрения возможности возмещения расходов на передачу за счет участников рынков, если нет определенных контрагентов сделок.

4. Гармонизация регулирования трансграничной электроэнергетической связуемости

Вехи:

- ежегодная публикация результатов сравнительных исследований нормативно-правовой базы в области энергетики.

Горизонты планирования: краткосрочный и среднесрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций

Настоящая стратегия включает подготовку и публикацию ряда ежегодных докладов и сравнительных аналитических исследований энергетической политики в странах региона, с выводами и рекомендациями по устранению барьеров в развитии трансграничной торговли электроэнергией.

В нее также входит разработка шаблонов нормативно-правовых мер для гармонизации законодательства стран региона в области энергетического сотрудничества.

Кроме того, будут разработаны механизмы предварительного уведомления и/или координации при внесении изменений в энергетическое регулирование государств региона. Такие изменения могут сказаться на энергетическом сотрудничестве в рамках подписанных рамочных многосторонних межправительственных соглашений.

5. Разработка генерального плана региональной трансграничной электросети (с субрегиональными сегментами)

Вехи:

- создание скоординированных механизмов сотрудничества для планирования развития

региональной трансграничной электросети.

Горизонт планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций и системные операторы.

Настоящая стратегия предполагает проведение исследований для выявления условий, необходимых для развития региональной трансграничной электросети в увязке с национальными планами развития электроэнергетики в странах региона, а также субрегиональных сегментов в разных зонах.

В рамках данной стратегии надлежит разработать для каждой страны комплекс мер регулирования для планового развития региональной трансграничной электросети в соответствии с принципами энергетической безопасности, стабильности поставок и экономической оправданности. Пакет регулирующих мер должен определять процедуры подготовки и согласования графика и параметров строительства межгосударственных линий электропередачи в рамках генерального плана по созданию региональной трансграничной электросети.

Данная стратегия также включает в себя разработку генерального плана по созданию региональной трансграничной электросети и механизма внесения в него корректив. Генплан не будет иметь обязательной юридической силы, но информация о включенных в него проектах упростит выполнение задачи взаимной координации планов развития национальных энергосистем и привлечения инвесторов.

6. Поддержка взаимодействия организаций (системных операторов, операторов коммерческой инфраструктуры)

Вехи:

- **создание механизма сотрудничества для инфраструктурных организаций в сфере электропередачи и торговли электроэнергией.**

Горизонты планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций и системных операторов.

Эта стратегия предполагает организацию взаимодействия инфраструктурных организаций, осуществляющих управление энергосистемой или являющихся субъектами национальных рынков электроэнергии в регионе (системных операторов, операторов коммерческой инфраструктуры).

Она охватывает согласование принципов диспетчирования в энергосистемах стран региона в контексте развития трансграничной торговли электроэнергией. Кроме того, она может охватывать меры, связанные с синхронизацией энергосистем, при принятии надлежащих решений. Эта стратегия также предполагает разработку механизмов координации национальных планов электропередачи и трансграничной передачи электроэнергии.

В дополнение к этому стратегия предполагает разработку подходов для развития централизованной торговли на конкурентной основе в рамках единого рынка электроэнергии в регионе. Для этого надлежит разработать механизмы оплаты для централизованной торговли (гарантии, безопасность и т. д.) и правила реализации пилотных проектов централизованной торговли на субрегиональном уровне.

7. Привлечение инвестиций

Вехи:

- **разработка региональных платформ, объединяющих заинтересованные**

стороны с целью привлечения проектного финансирования в производство чистой энергии и торговлю ей. Time frame: Short-, medium- and long term

Горизонты планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций, многосторонних банков развития и специализированных учреждений.

В рамках данной стратегии необходимо определить и проанализировать общемировую передовую практику в области привлечения инвестиций в электроэнергетику, уделяя особое внимание тематике трансграничной сетевой инфраструктуры и ВИЭ, в том числе тех, которые используются в государствах региона.

Для этого предстоит провести сравнительный анализ инвестиционной политики в секторе электроэнергетики государств региона, определить степень благоприятности инвестиционного климата и оценить риски вложения средств в электроэнергетические проекты в регионе.

Опираясь на передовой опыт, стратегия предполагает разработку руководящих принципов для стимулирования потока инвестиций в электроэнергетический сектор. В их число входит внедрение и адаптация новых инновационных финансовых инструментов (как-то: зеленые облигации, сертификаты возобновляемой энергии и т. д.), а также рекомендации по изменению инвестиционной политики в отдельных государствах региона.

Настоящая стратегия также охватывает разработку механизмов разрешения споров в многосторонней торговле электроэнергией в регионе.

Кроме того, стратегия предполагает организацию взаимодействия заинтересованных сторон (инвесторов, в том числе финансовых учреждений, структур на рынке электроэнергии и органов власти) для повышения прозрачности инвестиционной политики и стимулирования инвестиций.

8. Создание возможностей для обмена информацией

Вехи:

- **внедрение правил обмена информацией между уполномоченными государственными органами и инфраструктурными организациями в регионе.**

Горизонт планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций, системных операторов и операторов коммерческой инфраструктуры.

Стратегия включает в себя развитие и принятие согласованных между собой стандартов раскрытия информации в секторе электроэнергетики.

Она подразумевает разработку и внедрение правил обмена информацией между уполномоченными государственными органами и инфраструктурными организациями в регионе.

Кроме того, в этой стратегии рассматривается возможность формирования единого информационно-аналитического центра энергетической информации в государствах региона.

Наряду с вышесказанным, она включает в себя организацию и проведение обучающих занятий и семинаров по вопросам, связанным с сотрудничеством в области энергетики среди стран региона.

Наконец, в стратегию входит заключение соглашений по обмену информацией с другими странами и международными организациями.

Необходимо принять меры по повышению качества энергетической статистики в странах региона, в том числе перейти на единые методические подходы.

9. Обеспечение устойчивости межгосударственной торговли электроэнергией

Вехи:

- **включение критериев устойчивого развития в проекты по трансграничной торговле электроэнергией.**

Горизонт планирования: краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный.

Основные исполнители: государства-члены при поддержке соответствующих международных организаций, системных операторов и операторов коммерческой инфраструктуры.

В рамках данной стратегии понадобится проводить исследования и анализ взаимосвязей между энергетическим сектором и устойчивым развитием (состояние экологии и изменения климата, наличие доступа к электроэнергии, создание рабочих мест) в странах региона. Кроме того, стратегия включает в себя оценку влияния потенциальных проектов развития межгосударственной торговли электроэнергией на показатели устойчивого развития.

Стратегия предусматривает разработку руководящих принципов для интеграции критериев устойчивого развития в проекты, направленные на развитие межгосударственной торговли электроэнергией.

Данная стратегия также предполагает создание для государств региона

комплекса мер, направленных на повышение устойчивости к внешним воздействиям и готовности к чрезвычайным ситуациям в энергетической инфраструктуре (на энергообъектах), с целью смягчения последствий изменения климата и стихийных бедствий.

Результаты

- ▶ Поощрение активного и постоянного регионального диалога по трансграничной торговле электроэнергией и инструментам взаимодействия и сотрудничества.

Такой диалог послужит информационной и координационной платформой с участием широкого ряда сторон, заинтересованных в едином рынке электроэнергии. Он поможет создать пространство для обмена опытом и мнениями, преодолеть барьеры, а также будет способствовать развитию и принятию документов по трансграничной торговле электроэнергией и сотрудничеству.

- ▶ Создание моделей взаимодействия и гармонизация институциональной базы для минимизации издержек при заключении сделок.

Создание моделей взаимодействия участников рынка электроэнергии и гармонизация институциональных механизмов обмена данными, проведения оплаты, диспетчирования и т. д. позволят минимизировать транзакционные издержки и расширят возможности для двусторонней или многосторонней торговли..

- ▶ Формирование основ для региональной торговли электроэнергией.

Принципы трансграничной торговли и передачи электроэнергии, механизмы разрешения споров и минимальные технические требования, в том числе в виде

гармонизированных стандартов и оценок третьей стороной, создадут основу для региональной торговли электроэнергией. Возможна проверка принципов на двусторонних торговых сделках с последующим завершением работы над ними и масштабированием.

- ▶ Продвижение наиболее перспективных инвестиционных проектов.

Изучение возможностей инвестиционных проектов в свете их вклада в региональную инфраструктуру и торговлю электроэнергией позволит определить наиболее многообещающие и выгодные проекты для заинтересованных сторон. Согласованные позиции по проектам, в свою очередь, позволят привлечь финансирование.

- ▶ Отбор приоритетных проектов согласно целям в области устойчивого развития.

Подчеркивание положительной роли возобновляемых источников энергии и создание благоприятных условий для их внедрения позволит реализовать их потенциал.

Перечисленные выше результаты будут способствовать созданию мощного многостороннего и разнонаправленного механизма торговли электроэнергией там, где уже существует физическая инфраструктура, и помогут выбрать наиболее перспективные, устойчивые и экономически жизнеспособные инфраструктурные проекты для дальнейшего развития регионального рынка электроэнергии.

Рекомендации по разработке проектов

Создание РРЭ-ОЭС потребует согласованных усилий разных заинтересованных сторон, в том числе правительств, международных организаций, разработчиков проектов

возобновляемой энергетики, финансовых учреждений и местных сообществ.

Рекомендации для дальнейшей проработки:

- ▶ учреждение рабочей группы и выбор инициатора для создания постоянной рабочей группы высокого уровня для внедрения Дорожной карты РРЭ-ОЭС. Этот шаг является одним из наиболее важных для разработки проекта. Сотрудничество между правительствами, энергоснабжающими компаниями, разработчиками возобновляемых источников энергии, организациями гражданского общества и местными сообществами является принципиальным для того, чтобы заручиться поддержкой и достичь консенсуса в отношении РРЭ-ОЭС. Привлечение внимания к инициативам в области возобновляемой энергетики на основе сотрудничества может способствовать определению общих целей и задач, продвижению устойчивого развития в регионе;
- ▶ проработка финансовых аспектов реализации Дорожной карты, в том числе привлечение частных инвестиций и финансирования со стороны международных учреждений;
- ▶ создание возможностей для ведения регулярного диалога между регулирующими органами в энергетике формирует чувство общности и способствует обмену знаниями. Привлечение других заинтересованных сторон, например министерств, энергоснабжающих компаний и потребительских организаций к участию в диалоге может способствовать сотрудничеству и эффективным образом ликвидировать пробелы;
- ▶ пошаговый подход является чрезвычайно важным для гармонизации

регулирования с учетом различий в степени готовности стран. Учет конкретных обстоятельств и стремлений стран-участниц при составлении соглашений по моделям связуемости энергосистем может обеспечить инклюзивность и устойчивость;

- ▶ признание значения добровольного регионального сотрудничества, а также постепенный подход, начиная с пилотных проектов, может проложить путь более широкому сотрудничеству в сфере регулирования. Процесс может подтолкнуть создание форумов и ассоциаций с целью обмена знаниями, гармонизации и наращивания потенциала;
- ▶ координация работы международных донорских организаций играет важную роль на этапе реализации региональных проектов. Существует ряд инициатив в регионе с участием разных заинтересованных сторон, и порой из-за недостаточной координации наблюдается дублирование усилий по схожим инициативам. Улучшение координации между международными организациями и банками развития будет способствовать повышению эффективности проектов и поддерживать взаимодополняющие усилия.

Учет опыта и примеров других регионов чрезвычайно важен для того, чтобы избежать ошибок и продвигать обмен знаниями при проведении подробных исследований по конкретным соединительным линиям энергосистем и подготовке более детальной аналитики по странам. Передовая практика из опыта разных стран может способствовать принятию обоснованных решений и успешному созданию РРЭ-ОЭС.

Библиография

- Alawad, Abdullah, and others (2022). Coping with National Fuel Subsidies in Regional Power Markets: Application to the Gulf Cooperation Council Interconnector. MIT Center for Energy and Environmental Policy Research. Available at <https://ceepr.mit.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-006.pdf>
- Asian Development Bank (2022). CAREC Energy Outlook 2030. Manila. Available at <https://www.adb.org/publications/carec-energy-outlook-2030>
- Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC) (2022). CAREC Project Portfolio. Available at: https://www.carecprogram.org/?page_id=13630
- Central Asia-South Asia (CASA)-1000 (2024a). About CASA-1000. Available at <https://www.casa-1000.org/about-casa-1000/>
- _____ (2024b). CASA-1000 Construction Progress. Available at <https://www.casa-1000.org/construction/#constrprogress>
- Economic Cooperation Organization (ECO) (2021). ECO Strategy for Energy Cooperation, 2030. Available at https://www.gn-sec.net/sites/default/files/bp/attach/eco_energy_strategy.pdf
- _____ (n.d.a). ECO Participates in the Launch of the Programme on Energy Connectivity in Central Asia and the Caucasus. Available at <https://eco.int/eco-participates-in-the-launch-of-the-programme-on-energy-connectivity-in-central-asia-and-the-caucasus/>
- _____ (n.d.b). ECO-UNESCAP Coordination Meeting on ECO Regional Electricity Market. Available at <https://eco.int/eco-unescap-coordination-meeting-on-eco-regional-electricity-market/>
- Energy Charter (2020). Energy trade and regional connectivity: TUTAP power interconnection project. October. Available at https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/News/6_Asian_Development_Bank.pdf
- Eurasian Economic Commission (EEC) (2023). Next stage of development of EAEU common electric power market completed, 26 October. Available at <https://eec.eaeunion.org/en/news/zavershilsya-ocherednoy-etap-razvitiya-obshchego-elektroenergeticheskogo-rynka-eaes/>
- International Energy Agency (IEA) (2019). Establishing Multilateral Trade in ASEAN. Paris. Available at <https://www.iea.org/reports/establishing-multilateral-power-trade-in-asean>
- _____ (2021). Cross-Border Electricity Trading for Tajikistan: A Road map. Available at <https://www.iea.org/reports/cross-border-electricity-trading-for-tajikistan-a-road-map>
- _____ (IEA) (2022). Project on Establishment of ECO Regional Electricity Market. December.
- Malaysian Energy Commission (2021). Guide for Cross-Border Electricity Sales, Second Edition. Available at https://www.st.gov.my/en/contents/files/download/94/Guide_for_Cross-Border_Electricity_Sales.pdf
- Marzayev, Rovshan (n.d.). Project on Establishment of ECO Regional Electricity Market (ECO-REM). Presentation at the Capacity Building Workshop on Perspectives and Challenges of Regional Electricity Markets: Harnessing Trade and Investment Opportunities. Tehran, October. Available at https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/News/7_ECO_Secretariat.pdf
- World Bank Group (2020). Central Asia electricity trade brings economic growth and fosters regional cooperation. 20 October. Available at <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2020/10/20/central-asia-electricity-trade-brings-economic-growth-and-fosters-regional-cooperation>
- _____ (2023a). Regional Cooperation Reduces Poverty and Builds Resilience in Central Asia, 6 December. Available at <https://www.worldbank.org/en/results/2023/12/06/regional-cooperation-reduces-poverty-and-builds-resilience-in-central-asia>
- _____ (2023b). Sustainable Financing for Rogun Hydropower Project Information Document. 20 June. Available at <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099072123165041455/pdf/P1810290716f920e08543049a566c86b4c.pdf>

_____ (2024). Q&A: CASA-1000 Resumption in Afghanistan, 23 February. Available at <https://www.worldbank.org/en/news/statement/2024/02/23/casa1000resumptionafghanistan>

World Bank Live (2022). Regional Power Trade: Toward a Green, Clean and Energy-Secure South Asia, 31 January. Available at <https://live.worldbank.org/en/event/2022/regional-power-trade-towards-green-clean-and-energy-secure-south-asia#accordion-e61b3f7623-item-4af6362d2d>

Запущенные инициативы в области трансграничной энергетической связуемости в регионе ОЭС

Проекты, осуществляемые при поддержке международных донорских организаций и финансовых учреждений

Страны-члены ОЭС, находящиеся в Южной, Центральной или Юго-Западной Азии (ESCAP, n.d.),³ всегда уделяли особое внимание трансграничной торговле электроэнергией, включая ее в свои национальные планы по

развитию. Связуемость электросетей имеет важное значение для отдельных стран и для региона в целом, поэтому международные организации по развитию предоставляют странам-членам ОЭС помощь в формировании трансграничной энергетической связуемости и достижении низкоуглеродного развития. В таблице 8 перечислены проекты, которые уже осуществляются в странах ОЭС при поддержке международных донорских

Таблица 8. Основные проекты, осуществляемые в странах-членах ОЭС при поддержке Группы Всемирного банка

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|--|--------------|
| Несколько стран (Афганистан, Кыргызстан, Пакистан и Таджикистан) | Энергетический проект в Центральной и Южной Азии, широко известный под названием CASA-1000. Этот проект стоимостью 1,2 миллиарда долларов США обеспечит сезонную передачу 1300 МВт гидроэлектроэнергии из возобновляемых источников из Таджикистана и Кыргызстана в Афганистан и Пакистан. Главная цель проекта – наладить торговлю электроэнергией между Центральной и Южной Азией с целью получения экономических выгод и обеспечения надежного доступа к поставкам электроэнергии. Проект финансируется консорциумом международных учреждений развития, включая Всемирный банк, Исламский банк развития, Европейский инвестиционный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Министерство иностранных дел и международного развития (Соединенное Королевство) и Агентство США по международному развитию (CASA-1000, 2024). | Продолжается |

продолжение на следующей странице

³ Географическое разделение, принятое в ЭСКАТО

Таблица 8, продолжение

| Страна | Описание проекта | Статус |
|-------------|---|--------------|
| Таджикистан | Строительство Рогунской ГЭС мощностью 3780 МВт (The World Bank, 2023b). Первый агрегат был сдан в эксплуатацию в июле 2018 года. Завершение строительства намечено на 2029 год. Плотина Рогунской ГЭС станет самой высокой в мире, а сама гидроэлектростанция – крупнейшей в Центральной Азии. | Продолжается |
| | Сооружение частной солнечной электростанции мощностью 200 МВт в Согдийской области (CABAR, 2024). | Продолжается |
| Пакистан | Исследование перспектив развития возобновляемой энергетики в Белуджистане. Цель проекта – способствовать развитию сетевой электроэнергетики на основе энергии ветра и солнца в Белуджистане и тем самым внести вклад в достижение целевых показателей Пакистана для сектора энергетики по использованию ВИЭ (NEPRA, 2023). | Продолжается |

Источники: Национальный регулирующий орган электроэнергетики (NEPRA), «Положение дел в секторе электроэнергетики по состоянию на 2023 год», 2023 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://nepra.org.pk/publications/State%20of%20Industry%20Reports/State%20of%20Industry%20Report%202023.pdf>; Центрально-Азиатское бюро аналитической отчетности (CABAR), «Таджикистан: солнечная энергия на службе гидроэлектростанций», 20 марта 2024 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://cabar.asia/en/tajikistan-solar-energy-in-support-of-hydropower-plants>; CASA-1000, «CASA-1000: обеспечить наличие и расширить доступ к чистой энергии в Центральной и Южной Азии», 2024 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.casa-1000.org/>; and Евразийский научно-исследовательский институт.

Таблица 9. Основные проекты, осуществляемые в страна-членах ОЭС при поддержке Азиатского банка развития

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|---|-------------------|
| Несколько стран (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) | Создание Ассоциации сотрудничества по передаче электроэнергии в Центральной Азии (САТСА). САТСА будет выполнять функции региональной ассоциации, занимающейся стратегическим развитием региональных сетей, в том числе долгосрочным планированием расширения сетей и централизованным осуществлением отобранных новых трансграничных проектов в Центрально-Азиатском регионе (Chown, 2022). | Продолжается |
| Несколько стран (Афганистан, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) | ТУТАП: Проект объединения энергосистем Туркменистан – Узбекистан – Таджикистан – Афганистан – Пакистан (Energy Charter, 2020). Фаза 1: • сдача в эксплуатацию межсетевой ЛЭП-220 кВ Узбекистан – Афганистан; • сдача в эксплуатацию межсетевой ЛЭП-220 кВ Таджикистан – Афганистан. Фаза 2: • разработка проекта строительства межсетевой ЛЭП-500 кВ Туркменистан – Афганистан. Фаза 3: • разработка проекта строительства ЛЭП-220 кВ по маршруту Кабул – Джелалабад – Кунар; • разработка проекта модернизации подстанции (ПС) Даште Алван. Фаза 4: • запланировано строительство межсетевой ЛЭП-500 кВ Узбекистан – Афганистан (по маршруту Сурхан – Пули-Хумри). Фаза 5: • запланировано строительство межсетевых ЛЭП-500 кВ Туркменистан – Афганистан – Пакистан (ТАП). | Частично завершен |
| Несколько стран (Афганистан, Пакистан, Туркменистан) | Проект объединения энергосистем Туркменистан – Афганистан – Пакистан (ТАП). Проект предусматривает строительство ЛЭП напряжением 500 кВ и протяженностью порядка 500 км между Туркменистаном, | Частично завершен |

продолжение на следующей странице

Таблица 9, продолжение

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|--|--------------|
| | Афганистаном и Пакистаном. В результате станет возможным передача до 4000 МВт электроэнергии из Туркменистана в Афганистан и Пакистан (ADB, 2018). Фаза 1: завершение создания инфраструктуры в рамках проекта ТУТАП. Фаза 2: разработка проекта строительства ЛЭП из Туркменистана через границу в районе Серхетабада в Торгунди, Герат, Кандагар и Спин-Булдак в Афганистане, а также подготовка к экспорту электроэнергии в Чаман и Кветту в Пакистане. | |
| Страны-члены ОЭС, входящие в ЦАРЭС (Афганистан, Азербайджан, Казахстан, Кыргызстан, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) | Исследование Азиатского банка развития (АБР) о возможных вариантах развития рынка электроэнергии в странах, участвующих в программе Центрально-Азиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС), с целью привлечь инвестиции в развитие устойчивой энергетической инфраструктуры (ADB, 2022). В 2019 году АБР опубликовал доклад «Энергетическая стратегия ЦАРЭС: общие границы, общие решения и общее будущее для энергетики», в котором представлена долгосрочная рамочная стратегия развития программы и предлагается пять приоритетных операционных кластеров, один из которых – «инфраструктура и связуемость». | Завершен |
| Туркменистан | Строительство кольцевых энергомагистралей по всему Туркменистану (Проект развития национальных электросетей) (ADB, 2024с). | Продолжается |
| Казахстан | Проект KEGOC по расширению электросетей с интеграцией электроэнергии из возобновляемых источников (ADB, 2024b). | Предложен |
| Узбекистан | Проект Шерабадской солнечной электростанции мощностью 457 МВт (ADB, 2024е). | Продолжается |
| Узбекистан | Проект Джизакской солнечной электростанции мощностью 220 МВт (ADB, 2024d). | Продолжается |
| Узбекистан | Джангельдская ветряная электростанция мощностью 500 МВт (ADB, 2023). | Предложен |
| Азербайджан | Строительство Гарадагской солнечной электростанции мощностью 230 МВт (АБР частично профинансировал проект за счет кредита) (ADB, 2024а). | Завершен |

Источники: Азиатский банк развития (АБР), «Перспективы развития энергетики в ЦАРЭС», Манила, 2022 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.adb.org/publications/carec-energy-outlook-2030>

Таблица 10. Основные проекты, осуществляемые в странах-членах ОЭС при поддержке Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР)

| Страна | Описание проекта | Статус |
|-------------|--|--------------|
| Казахстан | 14 проектов по строительству ветровых и солнечных электростанций совокупной мощностью 788 МВт (Zankina, 2022). | Продолжается |
| Азербайджан | Строительство ветровой электростанции мощностью 240 МВт. ЕБРР профинансировал проект за счет кредита (Bitsadze, 2023). | Продолжается |
| Узбекистан | Кредитное финансирование строительства Шерабадской, Самаркандской и Джизакской солнечных электростанций. | Продолжается |

Источники: Индира Занкина, «Инвестиции ЕБРР в энергетику Казахстана», презентация, Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), 2022 г. Доступен на английском языке по ссылке: https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Session%20IV_Indira%20Zankina.pdf

Таблица 11. Основные проекты, осуществляемые в странах-членах ОЭС при поддержке USAID

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|---|--------------|
| Азербайджан, Турецкая Республика | Проект «Энергомост Азербайджан – Грузия – Турецкая Республика». Цель проекта – обеспечение технического сопровождения и создание инфраструктуры для налаживания потока электроэнергии из Азербайджана и Грузии в Турецкую Республику. USAID оказало техническую поддержку и профинансировало подготовку технического обоснования проекта. Создание инфраструктуры в рамках проекта практически завершено. Азербайджан и Грузия уже используют ее для экспорта электроэнергии в Турецкую Республику (USEA, 2023). | Завершен |
| Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан (страны, участвующие в работе Координационно- диспетчерского центра (КДЦ) «Энергия») | Разработка концепции региональной автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии для КДЦ. | Продолжается |
| Таджикистан | Строительство электростанции мощностью 800 кВт в Мургабе (USAID, 2023). | Завершен |
| Страны Центральной Азии | Оказание технической помощи пяти странам Центральной Азии и наращивание их потенциала с целью создания экономически жизнеспособного Центрально-Азиатского регионального рынка электроэнергии (CAREM) (USAID, n.d.). В частности, USAID оказывает поддержку правительствам Центрально-Азиатских стран в создании благоприятных условий для увеличения трансграничных потоков и тесно сотрудничает с ними в целях разработки механизмов, правил и структур, необходимых для формирования безопасного, стабильного и надежного регионального рынка электроэнергии. | Продолжается |

Источники: Энергетическая ассоциация США (USEA), «Проект энергомоста Азербайджан – Грузия – Турция (АГТ)», 2023 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://usea.org/content/azerbaijan-georgia-turkey-power-bridge-project-agt> и Агентство США по международному развитию (USAID), «Правительство США и Памирская энергетическая компания электрифицируют отдаленные села в Таджикистане», 13 августа 2023 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.usaid.gov/tajikistan/press-releases/aug-13-2023-united-states-government-and-pamir-energy-company-are-electrifying-remote-villages-tajikistan>

организаций и финансовых учреждений. Наиболее активно поддержку развитию энергетического сектора в странах ОЭС оказывают Группа Всемирного банка (см. таблицу 8) и Азиатский банк развития (см. таблицу 9), а также Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) (см. таблицу 10) и Агентство США по международному развитию (USAID) (см. таблицу 11).

Двустороннее и многостороннее сотрудничество стран-членов ОЭС по развитию энергетической связуемости

Организации содействия международному развитию оказывают поддержку инициативам по трансграничной связуемости электросетей в странах-членах ОЭС, которые осуществляются как на региональной, так и на многосторонней основе. Однако в области трансграничной торговли электроэнергией среди стран-членов ОЭС реализуются двусторонние и многосторонние проекты сотрудничества. Для лучшего понимания

сути совместной работы в сфере торговли электроэнергией, которая ведется уже сейчас или будет организована в будущем, важно ознакомиться с особенностями энергосистем стран-членов в субрегионах (т.е., в Северной и Центральной Азии, с одной стороны, и в Южной и Юго-Западной Азии, с другой)⁴, а также изучить историю их сотрудничества, которая описывается ниже. Некоторые инициативы сотрудничества касаются исключительно отдельных регионов, другие носят общерегиональный характер.

Северная и Центральная Азия

Страны-члены ОЭС в Северной и Центральной Азии – Азербайджан, Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Республика Узбекистан; все они в прошлом входили в состав Советского Союза.

Энергосистемы Юга Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана входили в Объединенную энергосистему Средней Азии с Объединенным диспетчерским центром в Ташкенте, в Узбекистане. Она работала изолированно от Единой электроэнергетической системы СССР, в которую, в свою очередь, входила Объединенная энергосистема Северного Казахстана, с Объединенным диспетчерским центром в Алматы (ECE, 2023).

Конфигурация энергообъединения сложилась в 1970-е годы, когда ЛЭП-500 кВ, проходящие через территории этих бывших советских республик, были объединены в кольцо, которое позволило существенно повысить надежность работы всех участников параллельной эксплуатации. Работа в кольце позволяет сохранить параллельную эксплуатацию энергосистем даже при отключении какого-либо звена этого кольца.

Объединенная энергосистема Центральной Азии проектировалась как единое целое, без учета национальных границ бывших союзных республик. Структура объединенной энергосистемы, состоящая на 30 % из гидроэлектростанций и на 70 % из теплоэлектростанций, являлась на тот момент оптимальной для решения вопросов регулирования частоты и мощности, водных и энергетических проблем. Долгосрочное планирование режимов эксплуатации объединенной энергосистемы учитывало структуру генерирующих источников в каждой из энергосистем, входящих в нее, и, соответственно, вопросы централизованного обеспечения энергосистем топливом для электростанций. Оптимизация эксплуатационного режима предполагала минимизацию затрат на топливо и потерь электроэнергии в сетях в масштабах всего энергообъединения, а не отдельно взятой энергосистемы. График эксплуатации был увязан с графиком технического обслуживания и ремонтных работ, обеспечение запасными частями производилось централизованно.

После распада Советского Союза централизованное снабжение энергоресурсами и сырьем было приостановлено. Все страны стремились к энергетической независимости, т.е. самобалансированности по энергии и топливообеспечению, но исходная ситуация в странах сильно различалась. Из-за недостатка собственных энергоресурсов стран с преобладающей гидроэнергетикой на водохранилищах стали сбрасывать больше воды в зимний период, что привело к нарушению сложившихся водных и энергетических режимов и экологическим проблемам.

Эти сложности вынудили страны Северной и Центральной Азии объединить усилия. В 1991 году руководители энергосистем этих стран подписали соглашение о параллельной работе энергосистем Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана,

⁴ Географическое разделение, принятое в ЭСКАТО.

Туркменистана и Узбекистана, а также учредили административный орган, осуществляющий координацию диспетчерского управления (на сегодня это Координационно-диспетчерский центр (КДЦ) «Энергия», находится в Ташкенте). В настоящее время параллельно работают энергосистемы юга Казахстана, Кыргызстана и Узбекистана.

Туркменистан вышел из состава Объединенной энергосистемы Центральной Азии в 2003 году по собственной инициативе, найдя себе рынок сбыта в лице иранской энергосистемы, с которой он работает сейчас в параллельном режиме. С Объединенной энергосистемой Туркменистан работает по так называемым «островным» схемам, выделяя отдельные генераторы для экспорта электроэнергии в Узбекистан.

Таджикистан был в свое время отделен от параллельной работы из-за многократных нарушений условий участия в ней, причем это решение было принято совместно остальными участниками Объединенной энергосистемы Центральной Азии. В июне 2024 года Таджикистан вновь подключился к Объединенной энергосистеме (Daryo, 2024). Следует отметить, что в период исключения из Объединенной энергосистемы Таджикистан самостоятельно регулировал частоту в своей энергосистеме за счет обширных резервов, накопленных на гидроэлектростанциях.

Опыт Азербайджана, который является одной из республик Южного Кавказа, в области управления энергосистемой в советский период схож с опытом других стран Центральной Азии. Объединение энергосистем трех республик Южного Кавказа (Армении, Азербайджана и Грузии) произошло в 1960-х годах, а объединенная система получила название «Транскавказской объединенной энергосистемы». Поскольку Азербайджан располагал существенными мощностями для генерации электроэнергии и богатыми запасами первичных энергоресурсов, на его энергосистему пришлась базовая нагрузка. Транскавказская объединенная энергосистема работала параллельно с Объединенной энергосистемой европейской части бывшего Советского Социалистического Союза Республик (СССР). После распада СССР каждая страна стремилась обеспечить собственную энергетическую безопасность, опираясь на имеющиеся у нее ресурсы и возможности для трансграничной торговли.

Примеры двустороннего и многостороннего сотрудничества, которое уже ведется или запланировано на будущее, в области обеспечения связуемости энергосистем в регионе Северной и Центральной Азии кратко представлены в таблице 12.

Таблица 12. Осуществляемые и запланированные проекты по двустороннему и многостороннему сотрудничеству в области обеспечения связуемости энергосистем в Центральной Азии

| Страна | Описание проекта | Статус |
|-------------|--|--------------|
| Таджикистан | Высоковольтная ЛЭП постоянного тока, соединяющая преобразовательную подстанцию (ППС) «Конверторная» с ППС «Наушер» в Пакистане (в рамках проекта CASA-1000). | Продолжается |
| Таджикистан | Строительство ЛЭП-50–кВ Регар – Сангтудинская ГЭС-1 (в рамках проекта CASA-1000). | Продолжается |

продолжение на следующей странице

Таблица 12, продолжение

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|---|--------------|
| Таджикистан | Строительство ППС «Конверторная» мощностью 1300 МВт близ Сангтудинской ГЭС-1 с сооружением открытого распределительного устройства (ОРУ) 500-220 кВ и ее подключением линией 500 кВ к ОРУ-500кВ в Сангтудинской ГЭС-1. Перезаправка двух воздушных линий (ВЛ) 220кВ: Герань – Сангтудинская ГЭС-1 на Сангтудинскую ГЭС-1 – «Конверторную» и Герань – Кундуз на Кундуз – «Конверторную» (в рамках проекта CASA-1000). | Продолжается |
| Таджикистан | Строительство ВЛ-500 кВ Южная – Хаджи-Алван (Афганистан). | Продолжается |
| Таджикистан и Узбекистан | Строительство линии 500 кВ между Новой Сыр-Дарьинской ТЭС (Узбекистан) и подстанцией (ПС) «Сугд» (Таджикистан) и подключение ПС «Сугд» по схеме заход-выход к уже имеющейся линии 500кВ в Узбекистане. | Продолжается |
| Казахстан, Кыргызстан и Узбекистан | Совместное строительство Камбаратинской ГЭС-1 мощностью 1860 МВт. | Предложен |
| Таджикистан и Узбекистан | Совместное строительство двух ГЭС в Таджикистане совокупной мощностью 320 МВт. | Предложен |
| Туркменистан | Строительство линии 500 кВ Керки (Туркменистан) – Андхой (Афганистан). | Предложен |
| Туркменистан | Строительство ВЛ-500 кВ Дашховуз – Сарымай. | Предложен |
| Туркменистан | Строительство ВЛ-500 кВ в направлении Ирана (Исламской Республики) со вставкой ПС постоянного тока. | Предложен |
| Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан | Оценка надежности параллельной работы Объединенной энергосистемы Центральной Азии и Объединенной энергосистемы Казахстана. | Предложен |
| Казахстан и Российская Федерация | Соглашения с Российской Федерацией: <ul style="list-style-type: none"> • соглашение о параллельной работе энергосистем Казахстана и Российской Федерации; • соглашение с Российской Федерацией о предоставлении услуг по передаче (транзиту) электроэнергии по электросетям Казахстана. | Продолжается |
| Афганистан и Узбекистан | Строительство линии 500 кВ Сурхан – Хаджи-Алван. | Предложен |
| Афганистан и Туркменистан | Строительство линии 500 кВ в направлении Кабула. | Предложен |
| Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан | Создание Ассоциации сотрудничества по передаче электроэнергии в Центральной Азии (САТСА). САТСА будет выполнять функции региональной ассоциации, занимающейся стратегическим развитием региональных сетей, в том числе долгосрочным планированием расширения сетей и централизованным осуществлением отобранных новых трансграничных проектов в Центрально-Азиатском регионе (Chown, 2022). | Продолжается |
| Азербайджан и Турецкая Республика | Создание энергетического узла Азербайджан – Турецкая Республика – Европа (предусмотрено в Стратегии социально-экономического развития Республики Азербайджан на период с 2022 по 2026 годы). Маршрут проекта проходит по территории Азербайджана, Зангезурскому коридору (территория Армении, расположенная между Азербайджаном и Нахичеванской Автономной Республикой (АР), входящей в состав Азербайджана), территории Нахичеванской АР и Турецкой Республики. Цель проекта – обеспечить альтернативные поставки электроэнергии из Азербайджана в Турецкую Республику через Армению и Нахичеванскую АР, в дополнение к уже имеющемуся маршруту через Грузию. Строительство инфраструктуры в Азербайджане и Нахичеванской АР | Продолжается |

продолжение на следующей странице

Таблица 12, продолжение

| Страна | Описание проекта | Статус |
|---|--|--------------|
| | практически завершено, а создание инфраструктуры на территории Армении в настоящий момент находится на стадии переговоров (Президент Республики Азербайджан, 2022). | |
| Азербайджан, Грузия, Венгрия и Румыния | <p>Проект создания коридора зеленой энергии «Каспий – Черное море – Европа».</p> <p>17 декабря 2022 года было подписано Соглашение между правительствами Республики Азербайджан, Грузии, Румынии и Венгрии о стратегическом партнерстве в области развития и передачи зеленой энергии. Согласно этой инициативе, Азербайджан будет экспортировать электроэнергию из возобновляемых источников в Европу через Грузию и Черное море. В ходе первой фазы проекта планируется экспортировать порядка 2,5 ГВт электроэнергии из возобновляемых источников (энергия ветра и солнца) (Trend News Agency, 2022). В общей сложности к 2030 году Азербайджан планирует направить на экспорт в Европу 5 ГВт электроэнергии, 4 ГВт поступят по подводному кабелю (проложенному по дну Черного моря) из Грузии и еще 1 ГВт будет экспортирован из Нахичеванской АР через Турецкую Республику (Ashirov, 2023).</p> | Продолжается |
| Азербайджан, Иран (Исламская Республика) и Российская Федерация | <p>Создание энергомоста между азербайджанской, иранской и российской энергосистемами (проект Север-Юг). Обсуждения соединения энергосистем этих трех стран начались несколько лет назад. Иранская консалтинговая компания в прошлом году завершила работу над технико-экономическим обоснованием проекта. При условии установки необходимого оборудования в рамках проекта может осуществляться передача до 1000 МВт электроэнергии (Ganbay, 2024).</p> <p>Схема соединения энергосистем трех стран в ее текущем виде позволяет передавать всего 300 МВт электроэнергии (либо в асинхронном режиме, либо по «островным» схемам). Для обеспечения стабильных потоков электроэнергии в дополнение к уже существующей ЛЭП Азербайджан и Российская Федерация построят еще одну линию электропередачи 330 кВ.</p> | Продолжается |
| Азербайджан, Казахстан и Узбекистан | В настоящее время Азербайджан ведет переговоры со странами Центральной Азии на предмет расширения масштабов торговли электроэнергией и участия в инициативах по экспорту электроэнергии в Европу. Недавно был подписан Меморандум о сотрудничестве между Азербайджаном, Казахстаном и Узбекистаном с целью объединить энергосистемы этих стран (Yevgrashina, 2024). | Предложен |

Источники: Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК), «Энергетическая связуемость в Центральной Азии: инвентаризация существующих национальных энергетических систем», 2024. Доступен на английском языке по ссылке: https://unece.org/sites/default/files/2024-02/EN_Energy%20Connectivity%20in%20Central%20Asia_V2.pdf; презентация Хамидуллы Шамсиева, руководителя Координационно-диспетчерского центра «Энергия» на семинаре-консультации, прошедшем в апреле 2024 года в рамках проекта «Энергетическая совместимость в интересах устойчивого развития: как наладить трансграничный обмен энергоресурсами из возобновляемых источников».

Таблица 13. Осуществляемые и запланированные проекты по двустороннему и многостороннему сотрудничеству в области обеспечения связуемости энергосистем в Южной и Юго-Западной Азии

| Страна | Описание проекта | Статус |
|---|---|-----------|
| Иран (Исламская Республика) и Турецкая Республика | Развитие торговли электроэнергией между Ираном (Исламской Республикой) и Турецкой Республикой. В январе 2024 года иранский оператор электросети IGMC и турецкая компания TEİAŞ подписали соглашение о вводе в эксплуатацию ЛЭП-400кВ Хой – Ван со вставкой ПС постоянного тока (TEİAŞ, 2024). | Предложен |

продолжение на следующей странице

Таблица 13, продолжение

| Страна | Описание проекта | Статус |
|--|--|-------------------|
| Армения и Иран (Исламская Республика) | Продление срока действия программы «газ за электричество» между Ираном (Исламской Республикой) и Арменией до 2030 года (Zafar, 2023). | Продолжается |
| Афганистан, Пакистан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан | ТУТАП: проект объединения энергосистем Туркменистан – Узбекистан – Туркменистан – Афганистан – Пакистан (Energy Charter, 2020). Подробная информация приводится в таблице 9. | Частично завершен |
| Афганистан, Пакистан, Туркменистан | Проект объединения энергосистем Туркменистан – Афганистан – Пакистан (ТАП). Проект предусматривает строительство ЛЭП-500кВ протяженностью порядка 500 км между Туркменистаном, Афганистаном и Пакистаном (ADB, 2018). Подробная информация приводится в таблице 9. | Частично завершен |

Источники: Азиатский банк развития (АБР), «Проект объединения энергосистем для укрепления торговли электроэнергией между Афганистаном, Туркменистаном и Пакистаном», 28 февраля 2018 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.adb.org/news/power-interconnection-project-strengthen-power-trade-between-afghanistan-turkmenistan-pakistan>; Кабил Аширов, «Стремление Азербайджана стать трансрегиональным энергетическим узлом путем расширения зеленых проектов», AZERNEWS, 28 декабря 2023 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.azernews.az/business/219646.html>; Аббас Ганбай, «Переговоры об объединении энергосистем России, Азербайджана и Ирана продолжаются», AZERNEWS, 27 February 2024. Доступен на английском языке по ссылке: <https://azernews.az/business/222473.html>; Лада Евграшина, «Азербайджан подписал меморандум о сотрудничестве с целью объединения энергосистем с Казахстаном и Узбекистаном» (ФОТО), Trend News Agency, 1 мая 2024 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://en.trend.az/business/green-economy/3893516.html>; Турецкий оператор электросетей (TEİAŞ), «Подписано соглашение о введении в эксплуатацию межсистемной линии 400 кВ Хой – Ван со вставкой ПС постоянного тока», 25 января 2024 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.TEIAS.gov.tr/haberler/400-kv-van-back-to-back-khoy-enterkonneksiyon-hatti-isletme-anlasmasi-imzalandi>; и Сайед Зафар Мехди, «Иран и Армения продлевают сделку об обмене энергоресурсами до 2030 года». Anadolu Ajansi, 14 августа 2023 г. Доступен на английском языке по ссылке: <https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/iran-armenia-extend-expand-energy-swap-deal-until-2030/2966020>

Библиография

- Ashirov, Qabil (2023). Azerbaijan positioning itself as trans-regional energy hub through expanding green projects, AZERNEWS, 28 December. Available at <https://www.azernews.az/business/219646.html>
- Asian Development Bank (ADB) (2018). Power interconnection project to strengthen power trade between Afghanistan, Turkmenistan, Pakistan, 28 February. Available at <https://www.adb.org/news/power-interconnection-project-strengthen-power-trade-between-afghanistan-turkmenistan-pakistan>
- _____ (2022). CAREC Energy Outlook 2030. Manila. Available at <https://www.adb.org/publications/carec-energy-outlook-2030>
- _____ (2023). Uzbekistan: Dzhankeldy Wind Power Project. Available at <https://www.adb.org/projects/56086-001/main>
- _____ (2024a). Azerbaijan: Alat Solar Power Project. Available at <https://www.adb.org/projects/55340-001/main>
- _____ (2024b). Kazakhstan: KEGOC Renewable Energy Supporting Grid Expansion Project. Available at <https://www.adb.org/projects/57127-001/main>
- _____ (2024c). Turkmenistan: National Power Grid Strengthening Project. Available at <https://www.adb.org/projects/49370-002/main>
- _____ (2024d). Uzbekistan: Jizzakh Solar Power Project. Available at <https://www.adb.org/projects/55136-001/main>
- _____ (2024e). Uzbekistan: Sherabad Solar Power Project. Available at <https://www.adb.org/projects/55101-001/main>
- Bitsadze, Rezo (2023). EBRD finances first utility-scale power plant in Azerbaijan. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). 26 October. Available at <https://www.ebrd.com/news/2023/ebrd-finances-first-utilityscale-wind-power-plant-in-azerbaijan.html>
- Central Asia-South Asia (CASA)-1000 (2024). CASA-1000: Increasing clean energy availability and access in Central and South Asia. Available at <https://www.casa-1000.org/>
- Central Asian Bureau for Analytical Reporting (CABAR) (2024). Tajikistan: Solar Energy in Support for Hydropower Plants. 20 March. Available at <https://cabar.asia/en/tajikistan-solar-energy-in-support-of-hydropower-plants>
- Chown, Graeme (2022). The Central Asia Transmission Cooperation Association (CATCA: Concept and implementation road map. Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC) Energy. Available at https://energy.carecprogram.org/wp-content/uploads/2022/06/CATCA-Concept_final_EN_0622.pdf
- Daryo (2024). Tajikistan ends power rationing woes as it reconnects at Central Asian Grid. Available at <https://daryo.uz/en/2024/06/25/tajikistan-ends-power-rationing-woes-as-it-reconnects-to-central-asian-grid>
- Energy Charter (2020). Energy trade and regional connectivity: TUTAP power interconnection project. October. Available at https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/News/6_Asian_Development_Bank.pdf
- Ganbay, Abbas, (2024). Talks on unification of electric systems of Russia, Azerbaijan and Iran continue, AZERNEWS, 27 February. Available at <https://azernews.az/business/222473.html>
- National Electric Power Regulatory Authority (NEPRA) (2023). State of Industry Report 2023. Available at <https://nepra.org.pk/publications/State%20of%20Industry%20Reports/State%20of%20Industry%20Report%202023.pdf>
- The President of the Republic of Azerbaijan (2022). Socio-Economic Development Strategy of the Republic of Azerbaijan in 2022-2026. Available at <https://e-qanun.az/framework/50013>

- Trend News Agency (2022), Our country plans to become important supplier of electric energy to Europe-President Ilham Aliyev, 17 December. Available at <https://en.trend.az/azerbaijan/politics/3683125.html>
- Turkish Electricity Transmission Company (TEİAŞ) (2024). 400 kV Van Back to Back-Khoy Interconnection Line Operation Agreement Signed, 25 January. Available at <https://www.TEIAS.gov.tr/haberler/400-kv-van-back-to-back-khoy-enterkonneksiyon-hatti-iletme-anlasmasi-imzalandi>
- United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) (n.d.). Subregional activities for development. Available at <https://www.unescap.org/subregional-office>
- United Nations Economic Commission for Europe (ECE) (2023). Energy connectivity in Central Asia: An inventory of existing national energy systems. Available at https://unece.org/sites/default/files/2024-02/EN_Energy%20Connectivity%20in%20Central%20Asia_V2.pdf
- United States Agency for International Development (USAID) (2023). United States Government and Pamir Energy Company Are Electrifying Remote Villages in Tajikistan, 13 August. Available at <https://www.usaid.gov/tajikistan/press-releases/aug-13-2023-united-states-government-and-pamir-energy-company-are-electrifying-remote-villages-tajikistan>
- _____ (n.d.). USAID's Central Asia Regional Electricity Market. Washington D.C. Available at <https://www.usaid.gov/fact-sheet/usaid-central-asia-regional-electricity-market>
- United States Energy Association (USEA) (2023). Azerbaijan-Georgia-Turkey Power Bridge Project (AGT). Available at <https://usea.org/content/azerbaijan-georgia-turkey-power-bridge-project-agt>
- World Bank Group (2023b). Sustainable Financing for Rogun Hydropower Project Information Document. 20 June. Available at <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099072123165041455/pdf/P1810290716f920e08543049a566c86b4c.pdf>
- Yevgrashina, Lada, (2024). Azerbaijan signs cooperation memo to integrate Kazakhstan and Uzbekistan's energy networks (PHOTO). Trend News Agency, 1 May. Available at <https://en.trend.az/business/green-economy/3893516.html>
- Zafar Mehdi, Syed, (2023). Iran, Armenia extend, expand energy swap deal until 2030. Anadolu Ajansi, 14 August. Available at <https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/iran-armenia-extend-expand-energy-swap-deal-until-2030/2966020>
- Zankina, Indira (2022). EBRD Energy in Kazakhstan. Presentation. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD). Available at https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Session%20IV_Indira%20Zankina.pdf

