



РОЛЬ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В ТРАНСГРАНИЧНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ СТРАН-БЕНЕФИЦИАРОВ

**РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН**



Этот набор рекомендаций является одним из результатов проекта «Расширение трансграничного энергетического сотрудничества посредством внедрения солнечной и ветровой энергии в энергосистемы стран СНГ для поддержки достижения ЦУР 7».

Проект возглавляли Виктор Бадакер и Ива Бркич при значительной поддержке Уокера Даркка из Отдела устойчивой энергетики ЕЭК ООН. Проект осуществлялся в рамках работы Группы экспертов ЕЭК ООН по возобновляемым источникам энергии и Группы экспертов по более чистым системам электроэнергетики.

Публикация подготовлена независимыми консультантами Георгием Ермоленко и Михаилом Сапаровым.

Авторы и команда проекта выражают благодарность следующим сторонним исследователям и экспертам, которые предоставили справочные документы и технический вклад в эту работу: Тырсу Михай, директор Института энергетики, Молдова; Турдубаева Бактыгуль Амангельдиевна, ведущий инженер ПТО (производственно-технический отдел) ОАО «Электростанции» Кыргызской Республики; Миненков Андрей Владимирович, начальник отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Управления энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь; Сулейманов Расул, председатель правления APESA, Азербайджанская Республика; Халилов Сахиб Гаджибала Оглу, начальник отдела оценки потенциала альтернативных и возобновляемых источников энергии и окружающей среды Государственного агентства по альтернативным и возобновляемым источникам энергии Азербайджанской Республики; Мухамедиев Равиль Ильгизович, профессор, Satbayev University, Республика Казахстан; Баркин Олег, член Правления - заместитель Пред-

седателя Правления НП «Совет рынка», Российская Федерация; Вадим Дормидонтов, исполнительный вице-президент по энергетике и ЖКХ, Газпромбанк, Российская Федерация; Матякубов Амирхан Аллабергенович, Сарыев Какагельды Атаджанович, директор Научно-производственного центра «Возобновляемые источники энергии» Государственного энергетического института Туркменистана; Алексей Конев, директор по инновациям ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России; Омарханова Лайла Мухатаркызы, главный эксперт Департамента возобновляемых источников энергии Министерства энергетики Республики Казахстан; Аскарлова Миргуль Сюнтбековна, главный специалист сектора ВИЭ и энергосбережения Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования Кыргызской Республики; Беков Кубаныч Нияз-Маматович, начальник управления стратегического планирования и кадров, ОАО «Национальная энергетическая холдинговая компания» Кыргызская Республика; Гребень Сергей Николаевич, начальник Департамента энергоэффективности, экологии и науки Министерства энергетики Республики Беларусь; Уханова Ольга Александровна, эксперт Ассоциации по развитию возобновляемой энергетики, Российская Федерация; Виктория Кешишян, начальник отдела возобновляемых источников энергии Департамента энергетики Министерства территориального управления и инфраструктуры Республики Армения; Антон Усачев, директор Ассоциации солнечной энергетики России; Лицарева Елена Васильевна, научный сотрудник, АО «ЭНИН», Российская Федерация; Рахимов Азамат, директор департамента Директор Департамента экологии, энергоэффективности и возобновляемых источников энергии Исполнительного комитета ЭЭС СНГ; Шамсиев Хамидилла Аманович, Директор КДЦ (Координационно-диспетчерский центр) «Энергия» Республики Узбекистан.

Команда проекта и авторы выражают благодарность Шую Ли за предоставление услуг визуальной коммуникации и дизайна для улучшения публикации.

ЕЭК ООН благодарит Российскую Федерацию за финансовую поддержку, которая позволила реализовать этот проект и внести вклад в развитие энергетического сектора в странах-бенефициарах.

Фото на обложке: ©Pixabay

Отказ от ответственности

документ не обязательно отражает позицию рецензентов и партнеров, перечисленных выше, которые предоставили свои комментарии и помогли разработать эту публикацию.



КТО МЫ

Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН) способствует большей экономической интеграции и сотрудничеству между её странами-членами и способствует устойчивому развитию и экономическому процветанию.

ЧТО МЫ ДЕЛАЕМ

Отдел устойчивой энергетики ЕЭК ООН работает с международными партнерами в целях разработки и поддержки устойчивых энергетических систем будущего, направленных на использование чистой и возобновляемой энергии.

Мы помогаем странам развивать устойчивые энергетические системы, национальные планы действий и политику зеленой экономики с помощью показателей качества, измерений и статистики.

Мы предоставляем платформу для политиков, финансовых учреждений и разработчиков технологий для увеличения инвестиций в технологии возобновляемых источников энергии.

Благодарим Международное энергетическое агентство (МЭА), Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA) и Сеть политики в области возобновляемых источников энергии для 21-го века (REN 21) за их вклад.

ВВЕДЕНИЕ

Цели в области устойчивого развития (ЦУР) - это план достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех. Они были приняты всеми странами-членами ООН в 2015 году.

ЦУР 7 направлена на обеспечение доступа к недорогой, надежной, устойчивой и современной энергии для всех.

Цель этого отчета - поддержать лиц, принимающих решения в обществе, в ускорении выработки устойчивых решений по осуществлению в Центральной Азии трансграничного энергетического сотрудничества в области солнечной и ветровой энергии.

МЫ РАЗРАБОТАЛИ ЭТИ РЕКОМЕНДАЦИИ

- Проанализировав национальные планы по достижению устойчивого развития.
- Изучив потенциальные области развития в энергетической отрасли.
- Ознакомившись с передовым мировым опытом в широкомасштабном развитии возобновляемых источников энергии.
- Проведя консультации с местными экспертами в данной области.

РЕКОМЕНДАЦИИ КРАТКО

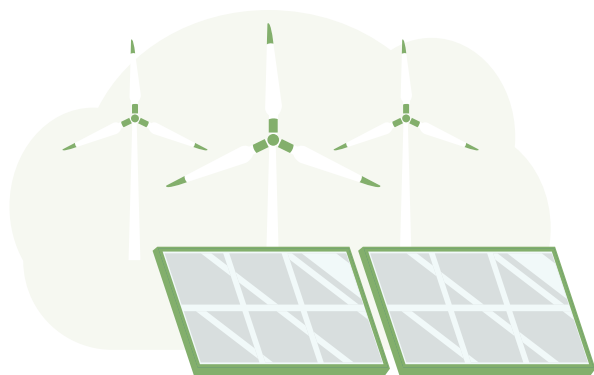
- Интегрировать солнечную и ветровую энергию в энергетические системы.
- Создать национальные институты энергетического планирования будущего.
- Совершенствовать методы унификации актуальной, надежной и оперативной статистики.
- Разработать законодательные меры поддержки интеграции переменных возобновляемых источников энергии в энергосистемы.
- Использовать международный опыт для гармонизации национальных и международных энергетических стандартов.
- Использовать современные технологии для эффективного производства солнечной и ветровой энергии.
- Реализовать меры по снижению выбросов парниковых газов в энергетическом секторе.
- Улучшить условия модернизации энергетических систем, использующих генерацию на основе солнечной и ветровой энергии.
- Составить руководство для потенциальных инвесторов в объекты возобновляемой энергетики.
- Подготовить национальные кадры для интеграции солнечной и ветровой генерации в энергетические системы.

01

Интегрировать солнечную и ветровую энергию в энергетические системы

В странах центральной Азии разработаны и актуализируются целевые параметры развития ВИЭ. Максимальные планы предусматривают увеличение доли производства электрической энергии с использованием энергии ветра и солнца до уровня не менее 20% к 2025 г. И до уровня не менее 25% к 2030 г. Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, могут помочь в создании рабочих мест, сокращении местного загрязнения воздуха.

Мировой опыт масштабного развития возобновляемых источников энергии указывает на необходимость применения различных мер в энергосистеме в зависимости от доли переменных возобновляемых источников энергии (vге) в годовом производстве.



РЕКОМЕНДАЦИИ

- Обеспечить солнечные и ветровые электростанции системами накопления электрической энергии, которые могут поддерживать электроснабжение при сбоях в сети, обеспечивать регулирование напряжения с изменением потока реактивной мощности и регулирование частоты сети;
- Развертывать строительство электростанций с использованием переменных возобновляемых источников энергии в районах с наилучшими условиями (с подходящими метеорологическими условиями, недалеко от центров нагрузки);
- Диверсифицировать источники энергии. Метеорологические условия часто позволяют обеспечивать взаимное дополнение между возобновляемыми источниками энергии. Например, плохие условия для производства энергии ветра могут быть хорошими условиями для производства солнечной энергии;
- Реализовать подготовительные мероприятия для компенсации колебаний переменных возобновляемых источников энергии. Если их доля составляет от 3 до 15% в общей выработке, предусмотрите адаптацию существующих ресурсов регулирования и методов управления. Если выше 15%, требуется глубокая перестройка работы энергосистемы и внедрение новых средств и инструментов поддержания работы энергосистемы, включая системы накопления энергии, новые бизнес-модели, расширяющие возможности потребителей, переводя их из пассивных в активных участников рынка, новые правила работы оптовых рынков и др.

02

Создать национальные институты планирования энергетики будущего

Стоимость производства энергии динамично меняется из-за быстрого совершенствования энергетических технологий. Вот почему национальные государства должны разрабатывать и регулярно обновлять свои стратегии оптимальной структуры генерации энергии. Создание национальных институтов могло бы помочь научным и техническим советам принимать более обоснованные решения.

РЕКОМЕНДАЦИИ

- Разработать научно обоснованные целевое видение и долгосрочную стратегию развития электроэнергетической отрасли и топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в целом;
- Выделить ресурсы для создания инструментов информирования заинтересованных сторон о прогнозах развития ТЭК с учетом динамики развития и стоимости новых технологий переменных возобновляемых источников энергии (VRE);
- Осуществлять подготовку и публикацию ежегодных обзоров основных технико-экономических показателей работы электростанций;
- Подготовить краткосрочные и среднесрочные планы и программы развития энергетического сектора с учетом динамики развития и стоимости новых технологий VRE;
- Коммерциализировать результаты исследовательской деятельности в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности с преобразованием инновационного решения в рыночный продукт;
- Разработать и распространить руководящие документы по инвестированию в низкоуглеродные технологии.



03

Совершенствовать методы унификации актуальной, надежной и оперативной статистики

Цели и стратегии должны подкрепляться достоверными данными для принятия обоснованных решений. Уполномоченным органам и инфраструктурным организациям в энергетической отрасли рекомендуется продолжить работу по созданию и реализации потенциала эффективных систем возобновляемой энергетики, используя данные, определяющие суть принятия решений.



РЕКОМЕНДАЦИИ

- Создать национальные информационные системы в топливно-энергетическом секторе для информационной поддержки принятия решений на основе актуальной, надежной и оперативной статистики;
- Разработать единые форматы отчетности по возобновляемым источникам энергии;
- Осуществлять сбор, анализ и публикацию исчерпывающих данных о возобновляемых источниках энергии;
- Осуществлять мониторинг развития и внедрения инновационных технологий использования возобновляемых источников энергии;
- Разработать и внедрить стандартизированную классификацию возобновляемых источников энергии и гармонизированную систему оценки их ресурсного потенциала с использованием Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН).

04

Разработать законодательные меры поддержки интеграции переменных возобновляемых источников энергии в энергосистемы

Политические решения сыграли жизненно важную роль в увеличении доли возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии. В 2019 году 143 страны применяли политику регулирования возобновляемых источников энергии в электроэнергетике, такую как зеленые тарифы или квоты на сетевые услуги.



РЕКОМЕНДАЦИИ

- Разработать нормативно-правовую базу для обеспечения благоприятных условий для поставок возобновляемой электроэнергии в удаленных районах и на территориях, подключенных к энергосистеме для поощрения технологических инноваций;
- Предоставлять потенциальным инвесторам стандартный набор документации, включая ресурсный потенциал, технико-экономические обоснования и оценки воздействия на окружающую среду перед аукционами, с целью ускорения внедрения VRE и стимулирования инвестиций;
- Предоставлять физическим и юридическим лицам финансовые стимулы для приобретения оборудования для производства возобновляемой энергии, чтобы активно вовлекать граждан и бизнес в использование и производство зеленой энергии;
- Законодательно закрепить право потребителей, которые установили объекты микрогенерации, такие как солнечные батареи, продавать излишки электроэнергии гарантирующим поставщикам и другим энергосбытовым компаниям;
- Повышение инвестиционной активности и стимулирование реализации проектов в сфере возобновляемой энергетики. Правительствам рекомендуется предоставлять различные стимулы, включая снижение налога на собственность на объекты возобновляемой энергии и землю.

05

Использовать международный опыт для гармонизации национальных и международных энергетических стандартов

Для успешной интеграции солнечной и ветровой энергии в энергосистемы необходимо решить вопросы стандартизации технических требований к оборудованию. Международные организации по стандартизации IEC, ISO и другие ключевые организации, такие как CIGRE, установили технические требования для обеспечения передовой практики, международного сотрудничества и эффективности.



РЕКОМЕНДАЦИИ

- Использовать международные стандарты, установленные такими организациями, как IEC и ISO, при разработке национальных стандартов интеграции солнечной и ветровой энергии в энергетические системы;
- Гармонизировать новые и существующие национальные стандарты, учитывая особенности национальных энергетических систем, с международными стандартами, разработанными в технических комитетах (TC) и подкомитетах (SC) IEC.
- Участвовать в работе комитетов и экспертных групп CIGRE, чтобы делиться передовой практикой и вносить вклад в установление региональных стандартов;
- Усовершенствовать методы участия параллельно работающих энергосистем в процессе регулирования частоты электрического тока, поиска новых принципов трансграничного распределения транзитных энергопотоков с учетом развития электросетей.
- Учесть передовой опыт и наилучшую практику в области стандартизации возобновляемых источников энергии в регионе Центральной Азии.

06

Использовать современные технологии для эффективного производства солнечной и ветровой энергии

Анализ национальных энергетических систем выявил ключевые проблемы в электроэнергетике. К ним относятся высокий уровень износа электрических сетей и оборудования, нехватка маневренных электростанций и ограниченные резервные электрические мощности.

РЕКОМЕНДАЦИИ

- Осуществить в приоритетном порядке комплекс мер по замене изношенных электрических сетей путем модернизации существующих сетей, а также строительства новых «интеллектуальных» электрических сетей;
- Повысить в краткосрочной перспективе долю маневренных генерирующих мощностей в энергетической системе, таких как газотурбинные установки;
- Разработать коммерческие пути среднесрочного и долгосрочного использования различных технологий хранения энергии;
- Применить цифровые технологии в приборах учета и контроля, системах управления и подстанциях, для оптимизации бизнес-моделей и управления спросом на электроэнергию;
- Модернизировать существующие активы, с целью адаптации оборудования к меняющимся условиям и потребностям энергосистем;
- Разработать новые методы моделирования для разработки энергосистем, совместного управления классическими высоковольтными сетями переменного тока, сверхмощными передачами постоянного тока и устройствами силовой электроники.



07

Внедрять меры по сокращению выбросов парниковых газов в секторе электроэнергетики

Все страны Центральной Азии ратифицировали Парижское соглашение по климату, взяв на себя обязательства по достижению целей по сокращению выбросов парниковых газов.

Технологии энергоэффективности и возобновляемые источники энергии играют важную роль в устойчивых энергетических системах. Например, передовые технологии использования газа с применением ПГУ, технологии глубокой комплексной переработки угля, развитие атомной энергетики, поддерживают высокоэффективное производство энергии.



РЕКОМЕНДАЦИИ

- Провести комплексное исследование развития технологий в крупных проектах солнечной и ветровой энергетики. Дальнейшие области исследования включают оценку воздействия на здоровье, окружающую среду, экономику и энергетический сектор в целом. Это поможет принять рациональные решения при обновлении национальных стратегических документов для достижения климатических целей.
- Рассмотреть возможность применения рыночных механизмов для регулирования выбросов парниковых газов на национальном и региональном уровнях. Они могут включать квоты на выбросы парниковых газов, продажу разрешений на выбросы парниковых газов через аукционы и налогообложение выбросов парниковых газов;
- Включить в национальные планы меры по адаптации объектов электроэнергетики к климатическим изменениям;
- Развивать международное сотрудничество между странами в целях сокращения выбросов парниковых газов посредством таких инициатив, как двусторонние совместные проекты;
- Создать национальную систему обязательной углеродной отчетности.

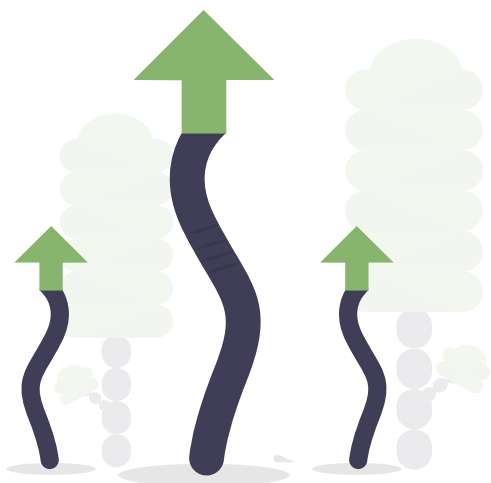
08

Улучшить условия модернизации энергетических систем, использующих генерацию на основе солнечной и ветровой энергии

Развитие национальных энергетических систем в странах Центральной Азии осуществляется в рамках Электроэнергетического совета Содружества Независимых Государств (ЕЭС СНГ), Евразийского экономического союза (ЕАЭС), Программы Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС), а также ряда многосторонних и двусторонних соглашений и проектов. Взаимосвязь электроэнергетических систем может повысить эффективность за счет достижения оптимального использования электроэнергии. Это может снизить эксплуатационные расходы и пиковую мощность, а также сделать солнечную и ветровую энергию жизненно важной частью структуры производства энергии.

РЕКОМЕНДАЦИИ

- Разработать научно обоснованное целевое видение и долгосрочную стратегию развития электроэнергетики.
- Стабилизировать энергетические системы путем регулирования пиковых нагрузок и потоков мощности, чтобы подготовиться к переменному характеру солнечной и ветровой энергии;
- Содействовать сотрудничеству в рамках Закавказского электрического кольца;
- Учитывать стоимость оборудования при планировании новых проектов VRE, чтобы избежать роста цен на электроэнергию.
- Обеспечить надежное и доступное энергоснабжения в регионе, поощрение инвестиций через региональные механизмы финансирования проектов возобновляемой энергетики;
- Содействовать технологическому взаимодействию между возобновляемыми источниками энергии и другими технологиями с низким или нулевым выбросом углерода для снижения перебоев энергоснабжения;
- Разработать долгосрочные стратегии для децентрализованных проектов VRE в сельских районах, таких как небольшие децентрализованные проекты VRE в горных районах Таджикистана и Кыргызстана;
- Обеспечить недискриминационные условия для участников рынка и гармонизацию национальных норм и правил.



09

Составить руководство для потенциальных инвесторов в объекты возобновляемой энергетики

Пошаговое руководство для инвесторов по внедрению систем возобновляемой энергетики в Центральной Азии может включать подробности о потенциальной государственной поддержке, правилах и положениях, касающихся аукционов и реализации проектов.



РЕКОМЕНДАЦИИ

Разработать Руководство для инвесторов по реализации проектов возобновляемой энергетики. Руководство может включать:

- Обзор систем возобновляемой энергетики в стране с указанием стратегии и целей развития, ресурсного потенциала, государственной поддержки и инвестиционных преференций;
- Правила проведения торгов на аукционе, включая необходимую подготовку и финансовую поддержку заявки на участие в аукционе;
- Подробную информацию о договорах покупки электроэнергии по аукционным ценам, включая договоры с организациями, генерирующими возобновляемую энергию;
- Информацию о регистрации земель, разрешениях на специальное водопользование и проведении проектно-изыскательских работ;
- Руководство по процедурам подключения к сети, включая ближайшую точку подключения к электрической сети и разработку схем электрических сетей;
- Консультации по техническим спецификациям, таким как экологические разрешения, строительные и логистические работы, права государственной регистрации, а также испытания и приемочные измерения электроэнергии.

10

Обучить национальные кадры интеграции солнечной и ветровой энергии в электрические системы

Отзывы местных экспертов и профессионалов отрасли показали, что существующее обучение персонала по возобновляемым источникам энергии не отвечает желаемым требованиям. Необходима дополнительная подготовка для развития знаний и опыта в области широкомасштабного внедрения возобновляемых источников энергии в регионе.

РЕКОМЕНДАЦИИ

- Усовершенствовать образовательные и операционные программы по энергетической политике и управлению, детализируя принципы социально-экономических и финансовых аспектов энергетики, а также принципы и потенциальные технологии солнечной и ветровой энергетики;
- Создать национальные филиалы ведущих энергетических вузов;
- Расширить взаимодействие профильных учебных заведений с профессионалами отрасли из широкого круга организаций и ассоциаций;
- Создать учебные центры и программы повышения квалификации с привлечением международных учебных центров и экспертов;
- Создать информационные сети для обмена опытом и знаниями о зеленой энергии для устойчивого развития.





**United Nations Economic Commission for Europe
Information Service**

Palais des Nations
CH-1211 Geneva 10,
Switzerland

Email: unece_info@un.org

Website: <http://www.unece.org>

