

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ВЗЛЕТ: УЗБЕКИСТАН НА ПУТИ К ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ

Е.А. Борисова, ст. преп
каф. СЭО, ТУИТ

Аннотация:

Статья рассматривает перспективы развития альтернативных источников энергии в Узбекистане. Основной акцент делается на потенциале солнечной и ветровой энергии, а также на необходимости инноваций и устойчивого развития в энергетическом секторе. Автор подчеркивает важность использования чистых источников энергии для обеспечения энергетической безопасности и устойчивого экономического развития страны.

Ключевые слова:

Узбекистан, альтернативные источники энергии, солнечная энергия, ветровая энергия, инновации, устойчивое развитие.

ENERGY SOARING: UZBEKISTAN ON THE PATH TO CLEAN ENERGY

E.A. Borisova, Assoc. Prof., Dept. of Energy Supply Systems, TUIT

M.M. Khaidarbekova, Assoc. Prof., Dept. of Energy Supply Systems, TUIT

Abstract:

The article explores the prospects of developing alternative energy sources in Uzbekistan. The main focus is on the potential of solar and wind energy, as well as the necessity of innovation and sustainable development in the energy sector. The author emphasizes the importance of utilizing clean energy sources to ensure energy security and sustainable economic development of the country.

Keywords:

Uzbekistan, alternative energy sources, solar energy, wind energy, innovation, sustainable development.

В современном мире вопросы энергетики становятся все более актуальными и приобретают стратегическое значение для многих стран, включая Узбекистан.

В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и исчерпание традиционных источников энергии, необходимость развития альтернативных источников энергии становится неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития. В данной статье мы рассмотрим потенциал Узбекистана в области альтернативных источников энергии, а также возможные пути их развития и интеграции в национальную энергетическую систему. Погрузимся в мир инноваций и перспектив, которые открывает перед нами энергетика будущего.

Президент Узбекистана, Шавкат Мирзиёев, внес утверждение Стратегии по переходу страны на "зеленую" экономику на период 2019–2030 годов. В документе выделяется низкий уровень энергоэффективности экономики, неоптимальное использование природных ресурсов, отсталость в обновлении технологий и недостаточное вовлечение малого бизнеса в применение инновационных решений для развития "зеленой" экономики.

Одной из основных целей стратегии является снижение удельных выбросов парниковых газов на единицу валового внутреннего продукта на 10% от уровня 2010 года, а также увеличение доли возобновляемых источников энергии до 25% от общего объема генерации электроэнергии и более. Также предусматривается обеспечение современного, доступного и надежного энергоснабжения для 100% населения и отраслей экономики, расширение производства и использования энергоэффективного и экологичного топлива для транспорта, развитие электрического транспорта, внедрение капельного орошения и повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20–40%.

Узбекистан, как и многие другие страны, стремится развивать свою энергетическую инфраструктуру, включая использование альтернативных источников энергии. Рекомендации по выбору конкретных источников зависят от различных факторов, включая климатические условия, географию, доступные ресурсы, технические возможности и экономическую целесообразность. Ниже представлены несколько альтернативных источников энергии, которые могут быть рекомендованы для применения в Узбекистане:

Солнечная энергия: Узбекистан обладает обширными солнечными ресурсами благодаря своему солнечному климату. Использование солнечных панелей для генерации электроэнергии на крупных и мелких объектах может быть эффективным вариантом.

Ветряная энергия: Некоторые регионы Узбекистана также могут иметь потенциал для использования ветряной энергии, особенно в районах с высокими скоростями ветра.

Гидроэнергетика: Узбекистан имеет реки и водохранилища, и поэтому использование гидроэнергии может быть потенциально полезным, хотя это может быть ограничено техническими и экологическими факторами.

Энергия биомассы: Сельскохозяйственные отходы и другие биомасса могут использоваться для производства энергии, что может быть особенно полезно для регионов с развитым сельским хозяйством.

Геотермальная энергия: Если есть подходящие геологические условия, геотермальная энергия также может быть вариантом.

Выбор оптимального источника энергии для Узбекистана требует комплексного анализа и планирования, учитывая как технические, так и экономические аспекты, а также потенциальные экологические последствия.

Рассмотрим последние тенденции в области альтернативной энергетики. Инновационная работа в области солнечных батарей включает новые схемы и технологии.

Перовскитовые солнечные элементы: Перовскиты - это новый класс материалов, который обещает значительно улучшить эффективность и снизить стоимость солнечных элементов. Они обладают высокими коэффициентами пропускания и возможностью производства на гибких подложках.

Тандемные солнечные элементы: Тандемные солнечные элементы состоят из двух или более слоев различных материалов, каждый из которых поглощает разные диапазоны света. Это позволяет повысить общую эффективность солнечного элемента.

Солнечные батареи с технологией кремния на аморфном гидрогенизированном кремнии (a-Si:H): Эта технология позволяет создавать тонкие и гибкие солнечные батареи, что делает их удобными для различных приложений.

Наноструктурные солнечные элементы: Эти солнечные элементы используют наноструктурированные материалы для увеличения поверхностного захвата света и, следовательно, эффективности преобразования света в электроэнергию.

Технологии оптимизации: Различные схемы и технологии оптимизации, такие как микроинверторы и оптимизаторы максимальной мощности (MPPT), могут улучшить производительность солнечных систем за счет лучшего управления и контроля.

Эти новые схемы и технологии помогают сделать солнечные батареи более эффективными, доступными и универсальными для различных приложений, что способствует их более широкому принятию и использованию.

В области ветроэнергетики также проводится активная работа по разработке новых схем и технологий для ветрогенераторов. Некоторые из последних инноваций в этой области.

Ветрогенераторы с прямым приводом: Технология прямого привода уменьшает количество механических компонентов и увеличивает эффективность генератора, что в конечном итоге снижает стоимость обслуживания и увеличивает надежность.

Плавающие ветрогенераторы: Эти ветрогенераторы могут быть размещены на море на специальных плавучих платформах, что позволяет эксплуатировать ветровые ресурсы в открытых водах, где скорость ветра обычно выше, чем на суше.

Турбины с вертикальной осью вращения: В отличие от традиционных ветрогенераторов с горизонтальной осью вращения, эти турбины имеют

вертикальную ось вращения, что делает их более компактными и легкими для установки, а также менее подверженными изменениям направления ветра.

Умные системы управления и прогнозирования: Использование современных систем управления и аналитики позволяет оптимизировать работу ветрогенераторов, учитывая изменчивость ветровых условий, что повышает их производительность и экономическую эффективность.

Интеграция с хранилищем энергии: Ветрогенераторы все чаще интегрируются с системами хранения энергии, такими как батареи или системы хранения на водородной основе, что позволяет сглаживать колебания в производстве энергии и повышать гибкость системы.

Эти новые схемы и технологии помогают сделать ветрогенераторы более эффективными, надежными и экономически выгодными, что способствует их более широкому принятию и использованию в различных регионах мира.

В области гидроэнергетики также ведется активная работа по разработке новых схем и технологий для повышения эффективности и устойчивости гидроэнергетических систем. Некоторые из последних инноваций в этой области.

Плавучие гидроэлектростанции: Эти станции могут быть размещены на открытых водных поверхностях, таких как моря, озера или реки. Они могут быть меньше зависимы от конкретного местоположения и предлагают возможность использовать гидроэнергию там, где она ранее была недоступна.

Микрогидроэнергетика: Эта концепция относится к маломасштабным гидроэлектростанциям, которые могут быть установлены на небольших реках или каналах. Они могут обеспечивать энергию для удаленных районов или малых сообществ.

Использование энергии приливов и отливов: Технологии, которые используют приливные и отливные движения воды для генерации энергии, становятся все более популярными. Это может включать в себя использование приливных барьеров или подводных турбин.

Улучшенные турбины и генераторы: Новые дизайны турбин и генераторов могут улучшить эффективность преобразования потенциальной энергии воды в электроэнергию.

Интеграция с возобновляемыми источниками энергии: Гидроэнергетические системы могут быть интегрированы с другими источниками энергии, такими как солнечная и ветряная энергия, для обеспечения стабильности и гибкости энергетических систем.

Эти новые схемы и технологии помогают сделать гидроэнергетику более доступной, эффективной и устойчивой, что способствует ее дальнейшему развитию и распространению в мире.

В области энергии из биомассы также проводится много исследований и разработок новых схем и технологий. Некоторые из последних инноваций в этой области.

Биогазовые установки: Это установки, которые используют биологические процессы для разложения органических материалов и производства биогаза, главным компонентом которого является метан. Биогаз может использоваться для производства электроэнергии и тепла.

Биомассовое теплоснабжение: В некоторых регионах биомасса используется для генерации тепла для отопления домов, предприятий и других зданий. Это может включать в себя использование древесины, сжигание сельскохозяйственных отходов или производство тепла с помощью биогазовых установок.

Биомассовые котельные с технологией когенерации: Эти котельные используют биомассу для производства тепла и электроэнергии одновременно. Это позволяет повысить эффективность использования биомассы и снизить затраты на энергию.

Биоэтанол и биодизель: Эти биотоплива производятся из биомассы, такой как сахарные тростники, кукуруза, соя и другие растения. Они могут

использоваться в качестве альтернативы традиционным нефтепродуктам для привода автомобилей и другой техники.

Биомассовые газификаторы: Эти устройства используются для конверсии твердой биомассы в синтезгаз, который можно использовать для производства электроэнергии, тепла или сжиженных топлив.

Эти новые схемы и технологии позволяют сделать использование биомассы более эффективным, чистым и экономически выгодным, способствуя переходу к более устойчивым и экологически чистым источникам энергии.

В области геотермальной энергетики также наблюдается постоянное развитие новых видов установок и технологий для более эффективного использования тепла, выделяемого из земной коры.

Гидротермальные двигатели: Это технологии, которые используют горячие подземные воды для привода турбин и производства электроэнергии. Они могут быть особенно эффективными в регионах с высокой температурой гидротермальных источников.

Технологии низкотемпературных геотермальных систем: Эти системы предназначены для использования низкотемпературных геотермальных ресурсов, таких как тепло земли, для отопления зданий или производства тепловой энергии.

Геотермальные тепловые насосы: Эти системы используют тепло земли или горячие подземные воды в качестве источника тепла для работы теплового насоса, который может быть использован для отопления помещений или подогрева воды.

Бинарные геотермальные установки: Эти установки используют тепло горячих подземных вод для нагрева второго циркулирующего рабочего вещества, которое затем приводит в движение турбину и генератор электроэнергии. Это позволяет использовать ресурсы с более низкой температурой.

Экспериментальные исследования и технологии: В настоящее время проводятся исследования по разработке новых методов извлечения тепла из земной коры, таких как гидравлический разрыв пород (fracking), гидромolibден и другие инновационные подходы.

Эти новые виды геотермальных установок и технологий способствуют повышению эффективности, доступности и устойчивости геотермальной энергетики, что способствует ее распространению как альтернативного источника энергии.

Внедрение различных мер позволит повысить энергоэффективность базовых отраслей экономики в Узбекистане:

Электроэнергетика: Внедрение высокоэффективных технологий на электростанциях и автоматических систем контроля потребления электроэнергии.

Теплоэнергетика: Внедрение новых технологий для производства тепловой энергии, модернизация оборудования котельных и установка современных приборов учета, а также использование гелиоколлекторов.

Нефтегазовая отрасль: Модернизация компрессорных станций и газораспределительных сетей для снижения потерь природного газа, внедрение эффективных технологий контроля потерь, и использование альтернативных источников энергии.

Возобновляемые источники энергии: Утверждение предельных тарифов на закуп электроэнергии из возобновляемых источников, модернизация системы электроснабжения и локализация производства оборудования для получения энергии из ВИЭ.

Строительство и эксплуатация зданий: Повышение энергоэффективности зданий, реконструкция многоквартирных домов, внедрение энергосберегающих стандартов и создание стимулов для энергосбережения.

Транспорт: Развитие производства и использования энергоэффективных и экологических транспортных средств, включая электромобили и автомобили на

газовом топливе, а также разработка новых транспортно-логистических систем и дорожной инфраструктуры.

Водное хозяйство: Применение энергоэффективных технологий полива, предотвращение засоления земель и широкое использование информационно-коммуникационных технологий.

Сельское хозяйство: Восстановление пастбищ, диверсификация культур и предотвращение загрязнения водных объектов сельскохозяйственными отходами.

Обращение с твердыми бытовыми отходами: Развитие системы сбора и переработки ТБО для использования их в качестве альтернативного источника энергии.

Распространение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) может быть значительно ускорено благодаря инновационным технологиям, таким как автоматизация, искусственный интеллект и блокчейн. Внедрение передовых процессов управления материалами и производственными операциями также играет ключевую роль в оптимизации производства энергии и эксплуатации ВИЭ-активов.

Эти технологии предоставляют возможность эффективного использования ВИЭ и повышения эффективности работы рынка ВИЭ. Например, блокчейн может обеспечить прозрачность и надежность в торговле энергией, улучшая интеграцию ВИЭ в энергосети. Использование передовых материалов для производства солнечных панелей и ветровых турбин также способствует повышению их эффективности и долговечности.

Эти методы не только помогают снижать затраты на эксплуатацию ВИЭ-активов и производство электроэнергии, но и содействуют более эффективной интеграции ВИЭ в энергосети. Автоматизация, в частности, позволяет снизить финансовые и временные затраты, повышая тем самым конкурентоспособность ВИЭ на рынке энергии.

Использование технологий искусственного интеллекта играет ключевую роль в оптимизации интеграции возобновляемых энергоресурсов (ВИЭ) в энергосистему. Точность метеорологических прогнозов, обеспечиваемая технологиями искусственного интеллекта, позволяет эффективно использовать ветровые и солнечные ресурсы, которые являются ключевыми компонентами производства энергии из ВИЭ.

Использование систем на базе искусственного интеллекта позволяет обрабатывать разнообразные данные, включая изображения со спутников, данные метеостанций, статистические данные и информацию от датчиков на ветроэнергетических установках (ВЭУ) и солнечных электростанциях (СЭС). Такие ИИ-системы способны обрабатывать огромные объемы информации, создавая детализированные прогнозы, основанные на данных о погоде и потенциале возобновляемых энергоресурсов.

Благодаря технологиям искусственного интеллекта возможно более точное прогнозирование погодных условий и, следовательно, объемов производства энергии из ВИЭ. Это позволяет эффективно планировать и управлять работой энергосистемы, оптимизируя использование возобновляемых ресурсов и обеспечивая стабильное и надежное энергоснабжение.

Продвинутые материалы и технологии производства, такие как перовскит и 3D-печать, действительно могут революционизировать солнечную и ветровую энергетику. Технология перовскита для получения солнечной энергии обещает значительное улучшение коэффициента полезного действия (КПД) солнечных элементов, что является важным прорывом в сравнении с использованием кремния, над которым исследователи работали более полувека.

Перовскит – это новый тип материала, используемого в солнечных элементах, который обладает высокой прозрачностью и эффективностью поглощения солнечного света. Этот материал обеспечивает увеличение производства электроэнергии при более низкой стоимости, что делает солнечную энергию более доступной и конкурентоспособной.

Технология 3D-печати также играет важную роль в солнечной и ветровой энергетике, позволяя создавать инновационные дизайны солнечных панелей и ветряных турбин. Это позволяет улучшить эффективность и производительность энергетических установок, а также сократить затраты на их производство и установку.

Таким образом, передовые материалы, такие как перовскит, и современные производственные технологии, включая 3D-печать, имеют потенциал кардинально изменить облик солнечной и ветровой энергетике, делая их более эффективными, доступными и устойчивыми.

Технологии аддитивного производства действительно открывают новые возможности для ветровой энергетике, особенно в области создания лопастей для ветрогенераторов. Создание заготовок для трехмерной печати лопастей позволяет существенно сократить финансовые и временные затраты на производство, сокращая время изготовления с года до нескольких месяцев.

3D-печать лопастей позволит использовать новые комбинации материалов и встроенных сенсоров для оптимизации затрат и производительности. Благодаря этой технологии можно будет производить лопасти непосредственно на месте установки ветрогенератора, что поможет устранить логистические затраты и риски, связанные с транспортировкой готовых лопастей на дальние расстояния.

Таким образом, применение технологий аддитивного производства в ветровой энергетике значительно упрощает процесс производства лопастей, делая его более эффективным, экономически выгодным и экологически устойчивым.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) представляют собой конкурентоспособные решения в электроэнергетике, обладающие множеством преимуществ и готовые к внедрению. Политические модели ожидают их тиражирования и адаптации к местным условиям. При наличии надлежащих рыночных условий и основ политики, ВИЭ могут обеспечить надежные услуги в

области электроснабжения, повысить энергетическую безопасность и сократить вредные выбросы и загрязнение воздуха.

Преимущества использования ВИЭ включают в себя:

Экологическая чистота: ВИЭ не производят выбросов парниковых газов и других загрязнителей, что способствует улучшению качества воздуха и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Энергетическая безопасность: Использование ВИЭ снижает зависимость от импорта традиционных источников энергии, таких как нефть и газ, что обеспечивает стабильность энергоснабжения и уменьшает риски энергетической нестабильности.

Экономическая выгода: ВИЭ предлагают долгосрочные экономические выгоды благодаря снижению затрат на топливо и обслуживание, а также созданию новых рабочих мест в сфере производства, установки и обслуживания оборудования для возобновляемых источников энергии.

Тем самым, продвижение ВИЭ способствует сокращению энергетической зависимости, улучшению экологической ситуации и стимулирует экономический рост.

Для стимулирования роста возобновляемых решений правительства могут воспользоваться целым рядом мер, которые помогут привлечь заинтересованных субъектов и поддержать развитие возобновляемой энергетики. Вот несколько ключевых шагов:

Установление глобальных амбициозных целей по регионам, странам и секторам, что обеспечит ясное направление и стимул для развития ВИЭ.

Создание рыночных условий, способствующих уверенным инвестициям в отрасль и обеспечивающих крупным потребителям энергии возможность интегрировать ВИЭ в свои стратегии декарбонизации.

Ускорение инвестиций в возобновляемую электроэнергетику и разработка новой или укрепление существующей политики в области ВИЭ для отопления, охлаждения и транспорта.

Поощрение интеграции секторов, выявление и поддержка синергии между секторами электроэнергетики, отопления, охлаждения и транспорта.

Согласование региональной, национальной и субнациональной политики, а также поддержка городов в их действиях по развитию ВИЭ.

Принятие комплексной политики, которая бы одновременно способствовала повышению энергоэффективности и содействовала внедрению технологий использования ВИЭ.

Поддержка создания рабочих мест и обеспечение справедливого преобразования трудовых ресурсов в рамках перехода к ВИЭ.

Обеспечение общественного признания и повышение заинтересованности общественности в развитии возобновляемых источников энергии.

В заключении можно подчеркнуть важность разработки и внедрения альтернативных источников энергии для Узбекистана, а также выделить несколько ключевых аспектов:

Энергетическая безопасность: Развитие альтернативных источников энергии поможет снизить зависимость от импортируемых энергоресурсов и повысить энергетическую независимость страны.

Экологическая устойчивость: Использование чистых источников энергии способствует сокращению выбросов парниковых газов и уменьшению воздействия на окружающую среду, что важно для сохранения экологического баланса.

Экономическая эффективность: Внедрение альтернативных источников энергии может стать стимулом для экономического роста и создания новых рабочих мест в сфере энергетики, а также поможет сократить расходы на импорт энергоресурсов.

Технологический прогресс: Развитие альтернативных источников энергии способствует инновационному развитию технологий и повышению конкурентоспособности страны на мировом рынке.

Социальное благополучие: Создание устойчивой и доступной энергетической инфраструктуры способствует улучшению качества жизни населения и обеспечивает равные возможности для всех слоев общества.

В целом, внедрение альтернативных источников энергии является стратегически важным шагом для Узбекистана на пути к устойчивому развитию и преодолению вызовов, связанных с изменением климата и ограниченностью традиционных энергетических ресурсов.

Литература

1. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). "Renewable Capacity Statistics 2021." [Online]. Available: <https://www.irena.org/publications/2021/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2021>.
2. Ministry of Energy of the Republic of Uzbekistan. (2022). "National Energy Strategy of Uzbekistan for 2030." Tashkent: Ministry of Energy.
3. World Bank. (2020). "Uzbekistan Country Economic Update: Creating More and Better Jobs." Washington, DC: World Bank Group.
4. United Nations Development Programme (UNDP). (2021). "Uzbekistan: Accelerating Climate Investments in Uzbekistan." [Online]. Available: https://www.uz.undp.org/content/uzbekistan/ru/home/library/climate_investment_uz.html.
5. Global Green Growth Institute (GGGI). (2021). "Strategic Approach to Green Growth in Uzbekistan." [Online]. Available: <https://www.gggi.org/publications/strategic-approach-to-green-growth-in-uzbekistan/>.
6. World Economic Forum. (2020). "The Global Competitiveness Report 2020." [Online]. Available: <https://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2020>.
7. Asian Development Bank (ADB). (2021). "Uzbekistan: Country Partnership strategy (2020-2025)." Manila: Asian Development Bank.

8. International Energy Agency (IEA). (2021). "Energy Policies of IEA Countries: Uzbekistan 2021 Review." Paris: IEA.
9. Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP). (2020). "Renewable Energy Policy Network for the 21st Century: Uzbekistan." [Online]. Available: <https://www.reeep.org/country-profiles/uzbekistan>.
10. Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC) Program. (2021). "CAREC Energy Sector Quarterly, March 2021." Manila: CAREC Institute.