

АНАЛИЗ МЕСТА И РОЛИ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ОБЩЕМ КОНТЕКСТЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ МИРА И ТАДЖИКИСТАНА

Н.И. Усмонзода, А.Л. Кадыров

ГОУ «Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова»

В статье предлагается провести оценку потенциала, состояния и перспектив развития ветроэнергетики в мире и в Таджикистане. Подчеркиваются глобальные тенденции роста мощностей ветровых электростанций, их роль в обеспечении устойчивого энергетического баланса, а также особенности развития ветроэнергетики в различных регионах. Особое внимание уделяется оценке потенциала ветровой энергии в Таджикистане, в том числе с использованием ГИС-технологий, а также анализу возможностей её использования в Согдийской области. В статье представлены данные о техническом и экономическом потенциале ветроэнергетики, выявлены наиболее перспективные районы для строительства ветровых электростанций. Рассматриваются и делаются сравнительные анализы методических аспектов определения ресурсов и внедрения современных технологий для повышения эффективности использования ветровых ресурсов. Работа подчеркивает важность диверсификации энергетического сектора страны и развития возобновляемых источников энергии для обеспечения энергетической безопасности и устойчивого развития региона

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетика, потенциал ветровой энергии, ГИС-технологии, технический потенциал, экономический потенциал, энергетическая стратегия, установленная мощность.

ТАХЛИЛИ ЧОЙ ВА НАҚШИ ЭНЕРГЕТИКАИ БОДӢ ДАР ЗАМИНАИ УМУМИИ ТАЪМИНОТИ ЭНЕРГИЯИ ҶАҲОН ВА ТОҶИКИСТОН

Н.И. Усмонзода, А.Л. Қодиров

Дар мақола омӯзиши иқтидор, таркиб ва дурнамои рушди энергетикаи бодӣ, нақши онҳо дар таъмини тавозуни устувори энергетики, инчунин аҳамияти маҳсуси рушди энергетикаи бодӣ дар минтақаҳои гуногун оварда шудааст. Таваҷҷуҳи маҳсус ба арзебии иқтидори энергетикии бод дар Тоҷикистон, аз ҷумла бо истифода аз технологияҳои ГИС, инчунин таҳлили имкониятҳои истифодаи он дар минтақаи Суғд равона карда шудааст. Дар мақола маълумот дар бории иқтидори техникӣ ва иқтисодии энергетикаи бодӣ пешниҳод карда мешавад ва инчунин самтҳои ояндадор барои соҳтмони стансияҳои бодӣ муайян карда мешаванд. Таҳлили муқоисавии ҷанбаҳои методологиии муайян кардани заҳираҳо ва тағбии технологияҳои мусоир барои баланд бардоштани самаранокии истифодаи заҳираҳои шамол таҳлил ва гузаронида шудааст. Кор аҳамияти диверсификатсияи баҳши энергетикии кишвар ва рушди манбаъҳои барқароршаванди энергияро барои таъмини амнияти энергетикий ва рушди устувори минтақа таъқид мекунад.

Калидворжасо: манбаъҳои барқароршаванди энергия, нерӯи бод, иқтидори нерӯи бод, технологияҳои GIS, иқтидори техникӣ, иқтидори иқтисодӣ, стратегияи энергетикий, иқтидори муқаррарашуда.

ANALYSIS OF THE PLACE AND ROLE OF WIND ENERGY IN THE GENERAL CONTEXT OF ENERGY SUPPLY IN THE WORLD AND TAJIKISTAN.

N.I. Usmonzoda, A.L. Kadyrov

The article proposes to assess the potential, state and prospects of wind energy development in the world and in Tajikistan. The article highlights global trends in the growth of wind power capacity, their role in ensuring a sustainable energy balance, as well as the specifics of wind energy development in various regions. Special attention is paid to assessing the potential of wind energy in Tajikistan, including using GIS technologies, as well as analyzing the possibilities of its use in the Sughd region. The article presents data on the technical and economic potential of wind energy, identifies the most promising areas for the construction of wind farms. Comparative analyses of methodological aspects of resource identification and the introduction of modern technologies to improve the efficiency of using wind resources are considered and made. The work highlights the importance of diversifying the country's energy sector and developing renewable energy sources to ensure energy security and sustainable development of the region.

Keywords: renewable energy sources, wind power, wind energy potential, GIS technologies, technical potential, economic potential, energy strategy, installed capacity

Введение

Увеличение спроса на энергию и связанное с этим негативное влияние выброса парниковых газов на окружающую среду всё острее ставят на повестку дня вопросы по более активному использованию нетрадиционных, возобновляемых источников энергии (ВИЭ), запасы которых неистощимы.

Научные исследования последних лет дают возможность сделать заключение, что нынешние внезапные перемены атмосферного климата, а также формирование парниковых газов, обусловленные, наравне с иными вероятными факторами, в том числе человеческими. Соответственно, Международными организациями предпринимаются меры в области уменьшения вредоносных выбросов в атмосферу и энергосбережения, а также по использованию «зелёных технологий» [1].

По прогнозам Международного Агентства по ВИЭ IRENA мировой показатель производства электроэнергии от нетрадиционных видов возрастёт к 2030 г. на 75% по отношению к 2022 году. На фоне этого в 2024 году производство электроэнергии за счет возобновляемой энергетики приросла на 15,1%, достигая рекордную мощность в 4448 ГВт, при этом 2998 ГВт из них состоят в основном из солнечной и ветровой энергии

[2]. Согласно автора [3], основным лидером потребления электроэнергии остаётся промышленность, следом за ней идёт транспортный сектор, а на третьем месте - жилые и коммерческие здания.

Наибольший удельный рост энергопотребления произойдёт в развивающемся мире, причём из ископаемого топлива [4].

Согласно прогнозам IRENA [5] и IFC [6], процесс постепенного замещения некоторой части обычного энергопотребления ВИЭ будет продолжаться в ближайшие несколько десятилетий во всём мире. Что касается развивающихся стран, то кардинальных перемен в структуре энергопотребления пока не ожидается, несмотря на то, что многие авторы уже сегодня хотят сделать проекты абсолютного либо практически абсолютного перехода на ВИЭ для больших населённых пунктов, регионов, в том числе и целого государства. Подобное изменение способно продолжаться не одно десятилетие, хотя технически оно осуществимо уже сейчас [7].

Согласно авторам [8-9], главными факторами роста потребности нетрадиционных видов энергии являются:

- 1 – рост спроса и потребления на энергию населением;
- 2 – относительно слабые экологические последствия;
- 3 – неограниченность и не истощаемость запасов ВИЭ.

Постановка задачи

Одной из форм ВИЭ является ветроэнергетика, которая, как ожидается, будет в основном коммерчески успешным, потому что может быть экономически жизнеспособной и не загрязняет планету.

Потенциал ветровой энергии на планете оценивается в 175 – 219 тыс. ТВт.ч в год, это примерно в 2,7 раза больше суммарного расхода энергии на планете. Считается, что эффективно может быть использовано только 5 % этой энергии, а в настоящее время используется значительно меньше [10].

Ветроэнергетика имеет наибольшее развитие и рыночное использование, чем другие возобновляемые ресурсы. Так, например, за последние шесть лет она составляла 30% ежегодного роста установленной мощности в мире и способствовала созданию 300 000 новых рабочих мест во всем мире и в глобальном бизнесе стоимостью 40 миллиардов долларов в год [11].

Глобальный Совет по ветроэнергетике в 2024г разместил доклад касательно формирования отрасли, включающий прогноз на кратчайшую перспективу. Согласно версии Совета, в 2023 г. в мире были введены в строй ветровые электростанции мощностью 116,6 ГВт (рисунок 1) [12].

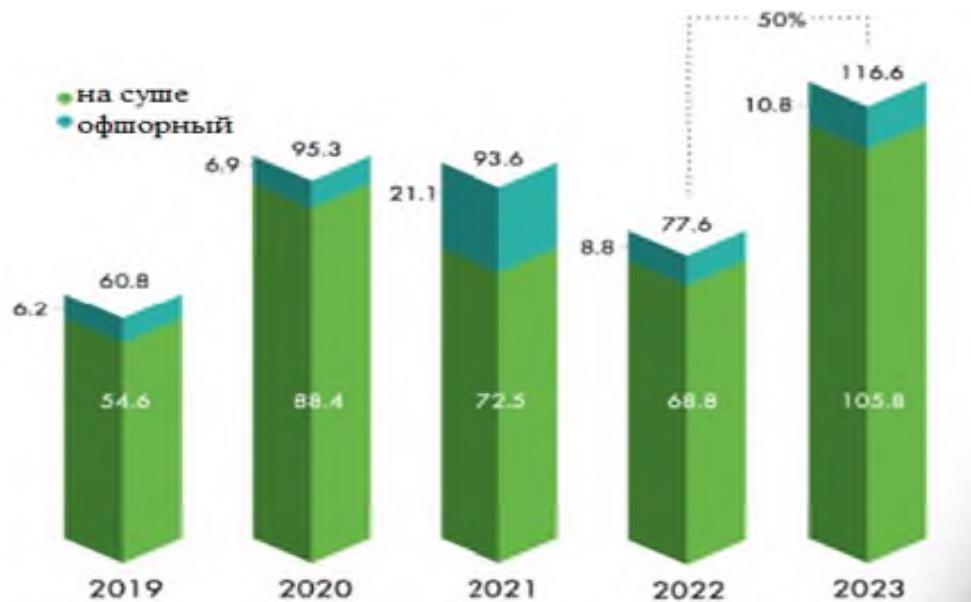


Рисунок 1- Установленная мощность ветровой энергетики в мире по итогам 2023 года [12].

Ветровая энергетика динамично начала рост в Евросоюзе (рисунок 2), сегодня аналогичная вспышка по данной деятельности прослеживается в Китае, США а также в Канаде, новейшие рынки появляются в Азии, в частности, в Индии, а также в Южной Америке (рисунок 3) [13,14].



Рисунок 2 - Динамика распределения ветроэлектростанций в Евросоюзе [13].



Рисунок 3 - Распределение установленной мощности ВЭС по странам на 2024г[12]

По данным Всемирной ветряной ассоциации (Global Wind Energy Council, GWEC), к концу 2024 года общая установленная мощность ветряных электростанций в мире превысила 1100 ГВт. Ожидается, что к 2025 году этот показатель может достичь 1,5 ТВт.

А также международная организация по ветроэлектростанциям GWEC прогнозирует последовательные рекордные годы до 2030 года [14] (таблица).

Таблица 1 – Прогноз развития в мире до 2030году

Год	Прогнозируемая годовая мощность
2025	138 ГВт
2026	140 ГВт
2027	160 ГВт
2028	167 ГВт
2029	183 ГВт
2030	194 ГВт

В последние годы наблюдается рост интереса к оффшорным ветряным электростанциям, которые обеспечивают более высокую эффективность и меньшую зависимость от погодных условий. Под словом оффшорные ветроэлектростанции понимается ветроэнергетические установки, расположенные на море и океанах не далеко от их берега. А наземными ветровыми электростанциями их называют, так как они расположены на суше [14].

Основные разновидности ветроколес по мощностям можно разделить на следующие категории, которые показывают их развитие (ветряков) прошло через несколько ключевых этапов с момента их появления (рисунок 4).

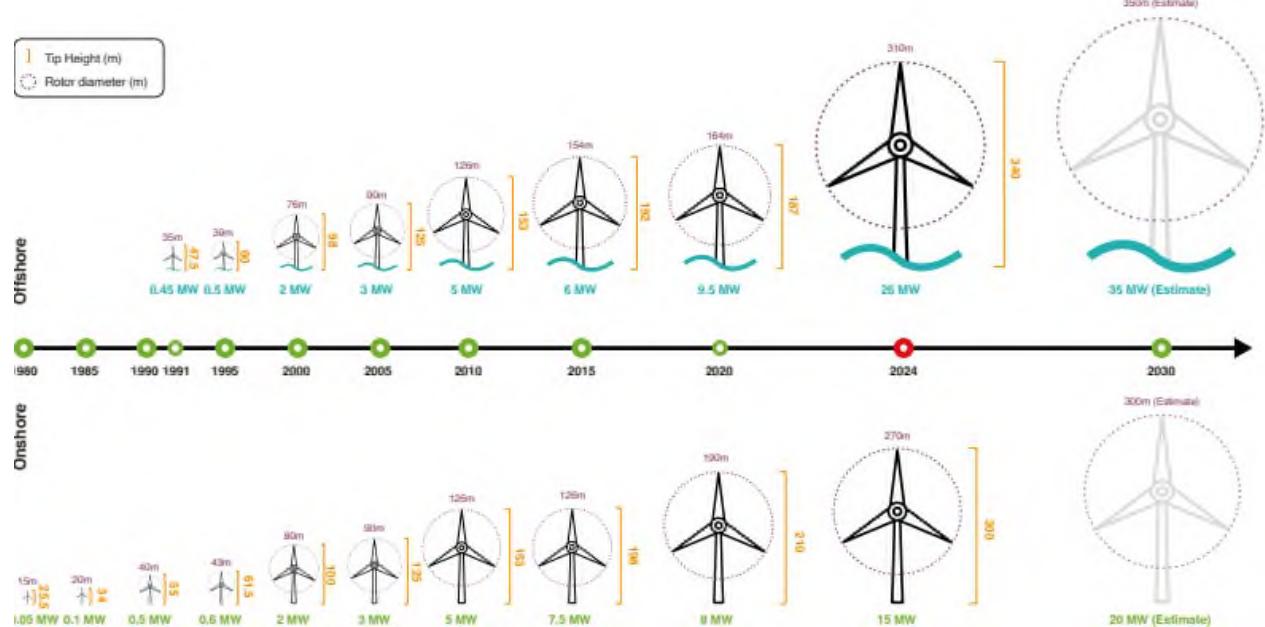


Рисунок 4 - Динамика размеров наземных и оффшорных турбин, 1980-2030 гг [14].

Основной целью энергетической стратегии Центрально-Азиатских (ЦА) регионов считается установление путей развития согласно критериям безопасного, результативного, а также стабильного функционирования энергетического раздела государства; кроме того, сюда входит развитие рациональной концепции взаимоотношений в среде топливно-энергетического комплекса, потребителями, а также между государством [15].

Основную часть территории страны охватывают горы, и их площадь составляет около 93 % и всего лишь 7 % приходится на равнинные места, при этом изучение и оценка реального потенциала ветровой энергии для отдельных районов республики - весьма актуальная задача. В настоящее время электроэнергетика играет особую роль в жизнеобеспечении людей и удовлетворении насущных потребностей человека. Одним из важнейших вызовов для общемировой энергетики является внушительное увеличение энергопотребления в мире, обусловленное экономическим ростом и развитием населения. У нас в стране наиболее перспективны следующие виды ВИЭ: малые гидроэлектростанции, солнечные установки для производства тепловой и электрической энергии, ветроэлектрические и биогазовые установки [16-17].

Согласно Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года, в котором упоминается основные направления развития ВИЭ в том числе:

- создание условий для диверсификации и освоение ВИЭ;
- как импортозамещающая для внутреннего потребления за счет наращивания ВИЭ (солнечная, ветряная, биогазовая, геотермальная);
- модернизация электросетей для сокращения потерь при использовании различных видов ВИЭ;
- внедрение энергосберегающих технологий и повышения энергоэффективности до 500млн.кВт.часов электроэнергии [18].

Для разработки стратегии развития ВИЭ и, самое главное, для их эффективного развития, необходимо знать их реальный потенциал и реальные возможности их использования. Соответственно для решения комплекса разнообразных задач в области ВИЭ в каждой стране целесообразно использование инструментария на основе ГИС технологий [19], а также в [20-22] приводится, что проблемы оценки эффективности и возможности использования ВИЭ в регионах возможно решить с помощью внедрения геоинформационных систем (ГИС).

Нами также в последнее время проводятся исследовательские работы по этой тематике для таких распространенных источников возобновляемой энергетики, как ветроэнергетика[23-24].

В этом исследовании [25] предлагается осуществлять районирование территорий по степени пригодности ресурсов ВИЭ с целью выбора наиболее перспективных площадок для их развития.

С учётом мировых тенденций использования экологически чистых видов энергии, нам кажется целесообразным указанную нишу дефицита электроэнергетики частично восполнить за счёт ВИЭ, потенциал которых по всем регионам республики огромен [25]. Там же впервые приводится разделение каждого вида энергии по категориям валового, технического и экономического потенциала в условиях РТ.

Такое разделение по категориям позволит лучше узнать их реальный потенциал и реальные возможности их использования.

Интенсивное развитие гидроэнергетики РТ проходило с 1950 по 1980 г.г. [26-27], согласно этим источникам в Таджикистане производство электроэнергии связано преимущественно с гидроэлектростанциями, которые в 2023 году произвели 20,6 миллиард кВт·ч, что составляет 94% от всей электроэнергии, выработанной в стране [28].

Из этого следует, что несмотря на то, что 98% электроэнергии в Республике Таджикистан производится использованием гидроэнергии сегодня для осуществление государственной Программы следует всё больше привлекать возобновляемые источники энергии, так как несмотря на то что запасы гидроэнергетики кажутся неисчерпаемыми за последние годы запасы водных ресурсов страны уменьшаются, что приводит к дефициту электроэнергии. Особенно это касается северного Таджикистана, регионы Согдийской области, где единственным источником электроэнергии является Кайраккумская ГЭС, которая не может обеспечить население энергией в достаточном объеме.

Хотя, в последние годы в плане развития возобновляемых источников, особенно, энергии ветра и солнца в республике получены хорошие результаты.

Согласно данной работе [29], где впервые определили потенциал нетрадиционных видов энергии Республики, технический потенциал ветровой энергии оценили с помощью существующих данных использовав 10% территории, которые получили после вычитания равнинные места от общей площади Таджикистана. В результате оценили технический потенциал ветровой энергии мощностью 3852,7 МВт. А также, по данной методике автор работы [4] расчитал технический ветровой потенциал 2840 МВт, а экономический потенциал 28МВт, с учетом того что они предлагали неконкурентоспособность ветровой энергии с гидроэлектростанциями.

Но позднее современной методикой с применением мультикритериального подхода авторы данных работ [30] исследовали технический потенциал ветровой энергии 15557 МВт и экономический потенциал 4485 МВт соответственно (показано на рисунке 5 и 6). Для определения потенциалов ветровой энергии использовались Глобальный атлас ветра.

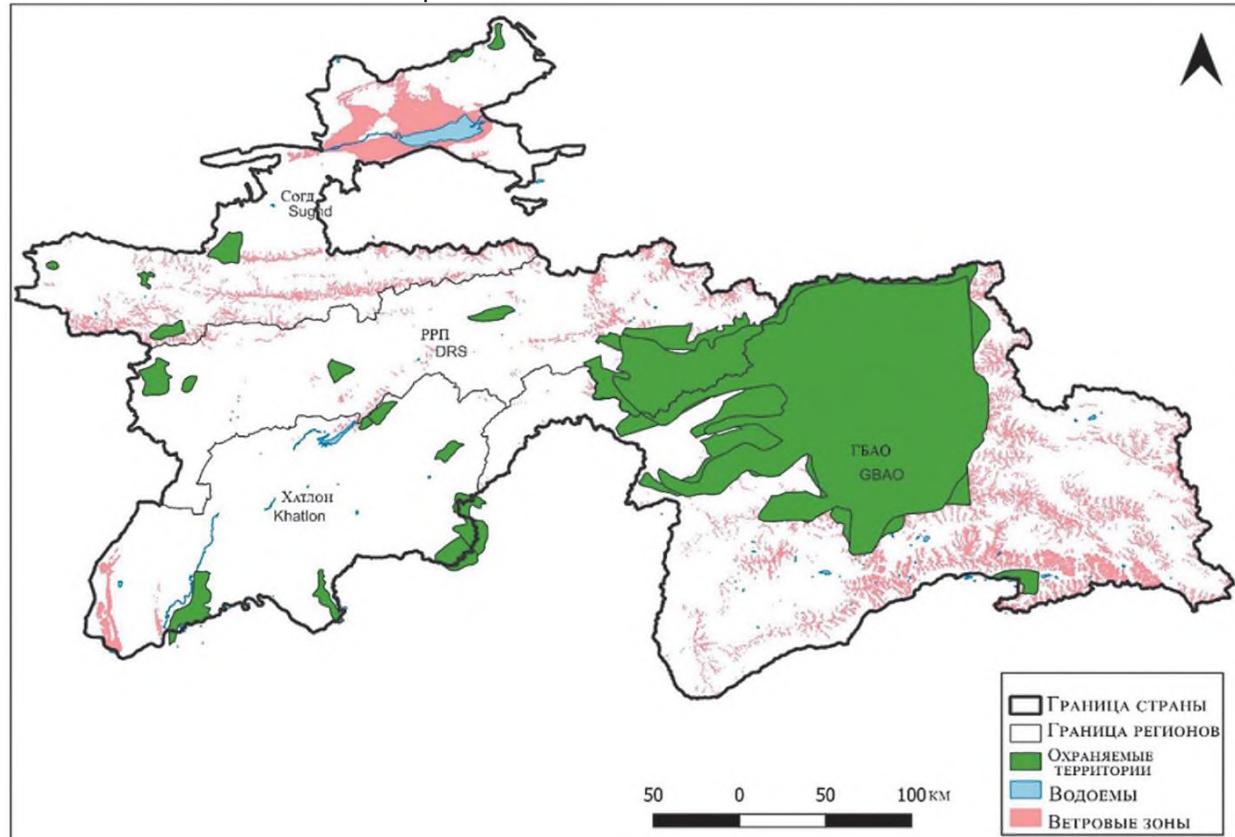


Рисунок 5 - Карта технического ветрового потенциала Таджикистана

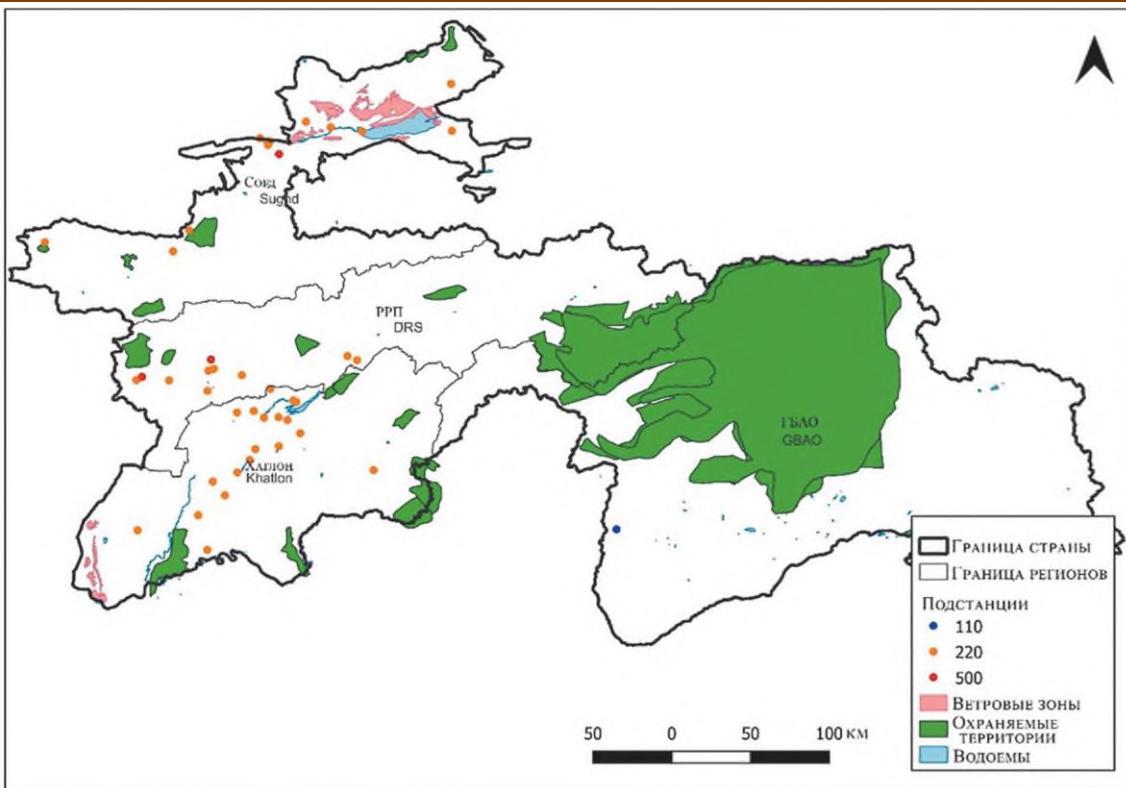


Рисунок 6 - Карта экономического потенциала ветра Таджикистана после анализа исключений

Согласно работе [31], в Таджикистане нет действующих ВЭУ, однако, в определённых регионах можно дополнить доминирующую энергию воды с ветровой. Самые сильные ветры достигают таких равнинных районов, как районы Согдийской области, где ландшафт способствует сближению воздушных потоков. На открытых и широких равнинах средняя годовая скорость ветра достигает приблизительно 3 - 4 м/с. На других равнинных территориях средняя годовая скорость ветра не превышает 1 - 2 м/с, что не подходит для генерирования ветровой энергии. Перспективными территориями являются районы Согдийской области. Согласно работе [30] с применением мультикритериального подхода определены и выявлены высокопотенциальные зоны и участки для построения ветроэлектростанций. Авторы заявляют о техническом потенциале ветровой энергии Согдийской области на 4938км² площадь 9689 МВт электроэнергии и соответственно экономический потенциал на 740км² площадь 3700МВт электроэнергии.

Выводы

В современном мире одной из проблем экономики является недостаток электроэнергии. Для устранения этой проблемы всё больше стран мира, в том числе и Таджикистан уделяют внимание использованию зелёной энергетики. Анализируя современное состояние электроэнергетического комплекса мира, в том числе Республики Таджикистан, и основные проблемы развития энергетики, в том числе нетрадиционных видов энергии, можно рассматривать возможные пути решения этих проблем. Согласно анализу потенциалов и оценке ветроэнергетического сектора РТ, показано что плотность территории ресурсов даёт возможность создать электростанции на основе ветровой энергии.

Наиболее технически возможный и экономически целесообразный потенциал имеет Согдийская область.

Таким образом, нами поставлена задача провести исследования отдельных районов Согдийской области с тем, чтобы дать всестороннюю оценку реального потенциала и реальной эффективности использования и строительства ветроэлектростанций.

Рецензент: Киргизов А.К. — к.т.н., доцент кафедры «Электрические станции» ТГПУ имени академика М.С. Осими

Литература

- Пенджиев, А.М. Возобновляемая энергетика и экология / А.М. Пенджиев // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» №8 (148) 2014. С -45-78
- Renewables Global status report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ren21.net

3. Страйков, Г.А. Формирование рыночного механизма использования возобновляемых энергетических ресурсов в горнопромышленном комплексе / Диссертационная работа на соискание учёной степени канд. географ. наук по специальности 08.00.05 -Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования) / Страйков Геннадий Алексеевич. Санкт-Петербург – 2018. 173стр

4. Киргизов, А.К. Развитие и оптимизация режимов электроэнергетической системы с распределенными возобновляемыми источниками энергии методами искусственного интеллекта / Диссертационная работа на соискание учёной степени к.т.н., по специальности 05.14.08 - Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии / Киргизов Алифбек Киргизович. Новосибирск – 2017.-189с

5. Renewable Energy Capacity Statistics 2015 [Электронный Ресурс]. – Режим доступа: www.Ren21.Net

6. 2015 International Fire Code (IFC) [Электронный Ресурс]. – Режим доступа: https://codes.iccsafe.org/content/IFC_2015.

7. Melnikova, A. Assessment of renewable energy potentials based on GIS. A case study in southwest region of Russia / Accepted Dissertation thesis for the partial fulfilment of the requirements for a Doctor of Political Sciences / Alisa Melnikova Fachbereich 7: Natur- und Umweltwissenschaften University Koblenz-Landau 158p

8. Григораш, О.В. Состояние Мировой Возобновляемой Энергетики и её Перспективы в России / О.В. Григораш, А.Э. Коломейцев, Джибо Сулей // Труды Кубанского государственного аграрного университета 2012. -№40.-С.101-106.

9. Григораш, О.В. Ресурсы возобновляемых источников энергии Краснодарского края [Электронный ресурс] / О.В. Григораш, А.А. Хамула, А.В. Квитко // Политехнический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. –2013. – № 92. – С. 630–641.

10. Григораш, О.В. Перспективы возобновляемых источников энергии в Краснодарском крае / О.В. Григораш, Е.В. Воробьев, В.П. Коваленко, А.Г. Власов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. –2012. – № 39. – С. 123 – 126.

11. Abas Ab. Wahab, Yahaya Ramli, Chong Wen Tong, “The Study on a Wind Turbine for Malaysian Climate”, Proc. Int. Symp. On Advances In Alternative & Renewable Energy (ISSAE '97), The Pan Pacific Hotel, Johor Bahru, Malaysia, July 1997,

12. Цифровая энергетика сайт. Электронный ресурс <https://renen.ru/vetroenergetika-itogi-razvitiya-v-2024-godu-i-prognoz-do-2026-g/>

13. Мокшин М.Ю., Путилов А.В., Римская О.Н. (2024). Рынок ветроэнергетики в России и за рубежом: проблемы и перспективы развития. Стратегические решения и риск-менеджмент, 15(4): 338–347. DOI: 10.17747/2618-947X-2024-4-338-347.

14. Global wind energy council. [Электронный Ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gwec.net/gwec-news/wind-industry-installs-record-capacity-in-2024-despite-policy-instability/>

15. Пенджиев, А.М. Концепция развития возобновляемой энергетики в Центрально – Азиатском регионе / А.М. Пенджиев // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» №08 (112) 2012.С -103-115.

16. Султонов Ш.М. Оптимизация режимов работы энергосистемы с высокой долей гидроэлектростанций (на примере энергосистемы таджикистана) / Ш.М. Султонов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Новосибирск – 2016

17. Джураев Ш.Дж.Обеспечение качества электрической энергии в энергосистемах содержащих нелинейную нагрузку / Ш.Дж. Джураев, Ш.М. Султонов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2018. №1/41. С. 20 –33.

18. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до -2030. Душанбе 2016г.

19. Пенджиев, А.М. Основы геоинформационных систем в развитии солнечной энергетики Туркменистана / А.М. Пенджиев // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. Научный журнал №12 2015. С.-29-45

20. Ахъёев, Дж.С. Нечеткие модели распределенной генерации возобновляемых источников энергии Республики Таджикистан / Дж.С. Ахъёев, А.К. Киргизов, Э.Г. Ядагаев // Научный вестник НГТУ , № 3, 2016, с. 117–130

21. Манусов, В.З. Система адаптивного управления ветроэнергетической установки на базе элементов нечеткой логики / В.З. Манусов, Ш.К Халдаров // Современная техника и технологии: проблемы, состояния и перспективы: материалы. Всероссийской научно-практической конференции, Рубцовск, 26–27 ноября 2015 г. – Рубцовск: Алт. гос. ун-т им. И.И. Ползунова, 2015. – С. 376– 382. – ISBN 978-5-9907711-2-3.

22. Пенджиев, А.М. Теоретические и методические расчеты потенциалов солнечно-энергетических ресурсов на Юго-Восточных Каракумах / А.М. Пенджиев, Н.Г. Астанов // Альтернативная энергетика и экология. – 2014. – №7.(147) – С. 65-86.

23. Kadirov, A.L. The use of renewable energy sources by category gross, technically feasible and economically viable potential / A.L. Kadirov, N.I. Javharova // International scientific and practical conference «Modern engineering education: Contemporary international challenges and perspectives» Magnitogorsk, June 3-4.2019

24. Кадыров, А.Л. Общий потенциал и технико- экономическое обоснование использования возобновляемых источников энергии / А.Л Кадыров, Н.И. Джавхарова // Конференсия илми-методии Донишгохи давлатии Худжанд 20.05.2019. Стр.29 32

25. Akash J., Kudusov M., Akanksha J., Pramod J., Madvaliev U. A Multicriteria Approach to Identifying and Developing Renewable Energy Zones in Tajikistan // Appl. Solar Energy. 2023. V. 59(2). Pp. 176—188

26. Официальный сайт ОАХК «Барки Точик» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.barqitojik.tj/> (дата обращения: 09.06.2020).

27. Чоршанбиев, С.Р. Повышение эффективности функционирования электрических сетей с распределенной солнечной генерацией за счет снижения технических потерь электроэнергии (на примере Республики Таджикистан). Диссертационная работа на соискание учёной степени к.т.н., по специальности 05.14.08 - Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии / Чоршанбиев Сироджиддин Ражаббокиевич. – Москва: МЭИ, 2019. – 189 с.

28. Analytical tables – Agency on statistics under the President of the Republic of Tajikistan,” Агентии омори назди Президенти Чумхурии Тоҷикистон, Apr. 06, 2024. <https://www.stat.tj/en/analytical-tables/> (ac-cessed Nov. 28, 2024)

29. Петров, Г.Н. Общая оценка ситуации в энергетике в мире и Таджикистане / Г.Н. Петров, Х.М.Ахмедов, Х.С. Каримов // Изв.АН РТ, 2009, №2 (135), с.101-111.

30. Кудусов М.А., Мадвалиев У., Бахромзод Р., Мукумов А.Р. Оценка потенциала солнечной и ветровой энергии в Таджикистане с использованием мультикритериального метода. – Вестник Московского энергетического института, 2024, № 6, с. 55-67. DOI: 10.24160/1993-6982-2024-6-55-67

31. Ахмедов, Х.М. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане и возможности их использования / Х.М. Ахмедов, Х.С. Каримов // Душанбе, 35 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН – INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Усмонзода Нилуфар Илхом	Усмонзода Нилуфар Илхом	Usmonzoda Nilufar Ilkhom
ассистент	ассистент	assistant
МДТ «Донишгоҳи Давлатии Хӯҷанд ба номи академик Б.Ғафуров»	ГОУ «Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова»	State Educational Institution "Khujand State University named after Academician B. Gafurov, Khujand
E-mail: nilufar.kuchkorova.94@mail.ru		
TJ	RU	EN
Абдулаҳат Лакимович Қодиров	Абдулаҳат Лакимович Кадыров	Abdulakhat Lakimovich Kadyrov
Д. и. Физ - мат, профессор	доктор физ - мат наук , профессор	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
МДТ «Донишгоҳи Давлатии Хӯҷанд ба номи академик Б.Ғафуров»	ГОУ «Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова»	State Educational Institution "Khujand State University named after Academician B. Gafurov, Khujand
E-mail: abdulakhatkadirov@gmail.com		