ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING AN INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR ALTERNATIVE WIND ENERGY DEVELOPMENT

Сактаганов Нурзада Нуржауович, Магистр, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна» (государственный университет «Дубна») кафедра: Системного анализа и управления, Московская область, г.Дубна

Кибальников Сергей Владимирович, Научный руководитель., к.т.н., профессор кафедры ИСАУ Университета Дубна

Saktaganov Nurzada Nurzhauova, Master, State budgetary educational institution Higher education in the Moscow region "Dubna University" (Dubna state University») Department: System analysis and management, Moscow region, Dubna

Kibalnikov Sergey Vladimirovich, Scientific supervisor, candidate of technical Sciences, Professor of the Department of ISAU of Dubna University

АННОТАЦИЯ

В данной статье обсуждается реализация инструментальной информационной поддержки развития альтернативной ветровой энергетики. Также приведено описание мобильного приложения, с помощью которого можно определить направление преобладающего ветра. Таким образом, можно получить

информацию о локации, где будет построена будущая ветровая установка. В работе указываются перспективные регионы Казахстана, для которых выполнены проектные работы по строительству ветроэлектрических станций промышленного значения. В статье указывается значимость "зеленых сертификатов", которые являются документами, позволяющие контролировать и отслеживать производство, поставку и потребление возобновляемых источников энергии. Выдача "сертификата" является доказательством его безуглеродного происхождения. В статье также рассматривается мировой опыт применения" зеленых " сертификатов.

ABSTRACT

This article discusses the implementation of instrumental information support for the development of alternative wind energy. It also describes a mobile app that can be used to determine the direction of the prevailing wind. This way, you can get information about the location where the future wind farm will be built. The paper identifies promising regions of Kazakhstan, for which design work on the construction of wind power stations of industrial significance has been completed. The article points out the importance of "green certificates", which are documents that allow you to monitor and track the production, supply and consumption of renewable energy sources. Issuing a "certificate" is proof of its carbon-free origin. The article also discusses the world experience of applying "green" certificates.

Ключевые слова: альтернативная ветровая энергетика, инструментальная информация поддержка, мобильное приложение "Роза ветров", "зеленые сертификаты".

Keywords: alternative wind energy, instrumental information support, mobile application "Wind rose", "green certificates".

Актуальность работы: Традиционные способы в энергетике ограничивают возможности полного использования всего потенциала энергии ветра, особенно в территориально–климатических зонах с умеренной энергетикой ветров и возможности снижения стоимости кВт*ч до конкурентоспособной величины. Наряду с этим, мощность источников энергии,необходимая для покрытия

дефицита энергии по автономным и отдаленным обьектам РК , оценивается на уровне 5 млн.кВт, возрастает к 2030 в 1,92-2,24 раза. Преодоление негативных составляющих энергетики должен идти через использования возобновляемых энергетических ресурсов. Таким образом, информационная поддержка развития альтернативной ветровой энергетики в Республики Казахстан особенно актуальна.

Потенциал энергий ветра в Казахстана не превышает годовую потребность (920 млрд.кВт*Ч в год) страны 10 раз . Однако, современные ВЭУ промышленной мощности имеют даже в указанных благоприятных зонах неприемлемо низкий коэффициент полезного действия. По республике ,средняя мощность вырабатываемой одной установкой не превышает 5 кВт и планируемая удельная стоимость приобретения на уровне 1000-3000 доллар на 1 кВт установочной мощности. Поэтому рациональное использование и экономия энергий в современных условиях и определения основных направлений энергосберегающей политики с учетом перспектив применения возобновляемых источников энергий является актуальным.

Картирование возможностей реализации ВИЭ на примере Республики Казахстан. Указаны многообещающие ареалы, для которых закончены проектные работы по строительству промышленных ветроэлектростанций. Присутствие энергии считается одним из важных критерий для заключения буквально всякий трудности. Наша культура оживленна, и все растущие необходимости в энергии удовлетворяются за счет наращивания изготовления и применения классических источников энергии, этих как уголь, нефть и газ. Чем больше мы пользуемся этими обликами энергоресурсов, тем меньше их остается и что дороже они нам обходятся, например как свежие месторождения присутствуют в отдаленных и неосвоенных районах. В структуре топливного баланса электрических станций Республики Казахстан только угля оформляет 75%, газа-23%, мазута-2%. По удельным выбросам парниковых газов на единицу валового внутреннего продукта (ВВП) Казахстан занимает третье пространство в мире. Ориентировочная оценка финансового вреда, причиненного загрязнением

находящейся вокруг среды лишь только от угольной энергетики, оформляет в Казахстане в пределах 3,4 млрд $. в год. Сейчас одним из методик хранения находящейся вокруг среды Земли и ее экологии считается обширное внедрение других, экологически незапятнанных повторяемых источников энергии (ВИЭ) [1]. Ещё одним аргументом в пользу повторяемых источников энергии считается то, собственно что в критериях большой земли (2,7 млн км^2) и невысокой плотности населения в Республике Казахстан (5,5 чел/км^2) важные издержки энергии при ее перевозке к удаленным покупателям происходят. В 2009 году вступил в мощь Закон Республики Казахстан "О помощи применения повторяемых источников энергии", а еще нужные нормативные бумаги для его реализации. Подготовлены технико-экономические обоснования и ведется строительство первых ветроэлектростанций (ВЭС) в Акмолинской, Атырауской, Южно-Казахстанской и Алматинской областях совместной поставленной мощностью выше 160 МВт. 1-ые 8 комбинированных ветрогенераторов российского изготовления уже трудятся в отдаленных населенных пунктах на земли Казахстана. На юго-западе Астаны, в 5 км от мегаполиса, наступает строительство ветроэлектростанции поставленной мощностью 41 МВт, состоящей из 25 ветрогенераторов номинальной мощностью одной турбины 1650 кВт. Поперечник ротора турбины оформляет 82 метра, а высота оси ротора над уровнем земли-80 метров. Расчетный КПД турбины оформляет 32% при среднегодовой скорости ветра 7,25 м / с. окупаемость серьезных расходов оформляет 9-10 лет. Отпускная стоимость электронной энергии оформляет 10,7 тенге / кВтч. Эксплуатация ветроэлектростанции дозволит понизить размер употребления угля на ТЭЦ в год до 70 тыс. тонн, понизить вредные выбросы диоксида серы в атмосферу на 700 тонн, оксида азота на 350 тонн, золы на 700 тонн, золошлаковых отходов на 28 тыс. тонн [2]. На **рис. 1 и 2** указаны перспективные регионы, для которых выполнены проектные работы по строительству ветроэлектрических станций промышленного назначения.



рис.1. Карта анализа ВИЭ по территории Республики Казахстан

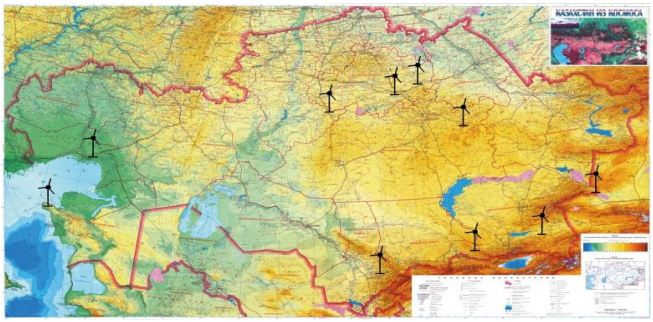


рис.2. Карта территориального размещения ВИЭ Республики Казахстан

Инструментально - информационная поддержка "Роза Ветров": мобильное приложение. Роза ветров - это векторная диаграмма на **рис.3.**, характеризующая ветровой режим в данном месте в метеорологии и климатологии на основе многолетних наблюдений. Он как многоугольник, лучи, исходящих из диаграммы в разных сторон х (горизонт румбаха), пропорциональны повторяемости ветро. Роза ветров учитывается при строительстве взлетно-посадочных полос, автомобильных дорог, планировании населенных пунктов (соответствующая ориентация зданий и улиц), оценке относительного расположения жилых и промышленных зон (с точки зрения направления переноса примесей из промышленной зоны) и многих других. Роза ветров, основанная на реальных данных наблюдений, позволяет определить направление преобладающего ветра, от которого воздушный поток чаще всего поступает в заданную область, по длине лучей построенного полигона. Поэтому реальная Роза ветров, построенная на основе ряда наблюдений, может иметь существенные различия в длинах различных лучей [3].

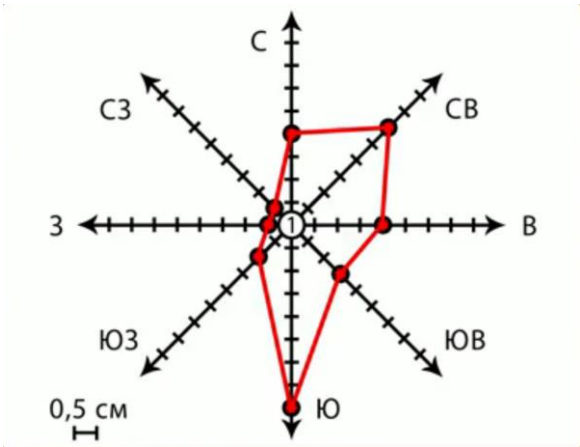


Рис.3. Роза Ветров

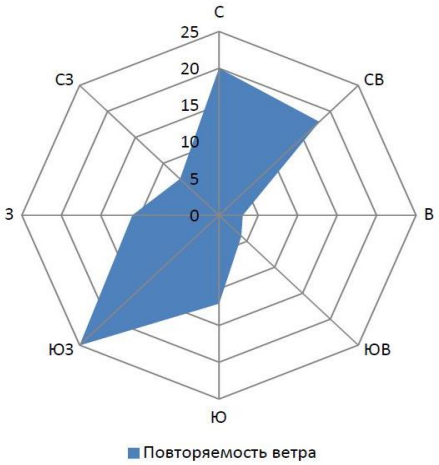
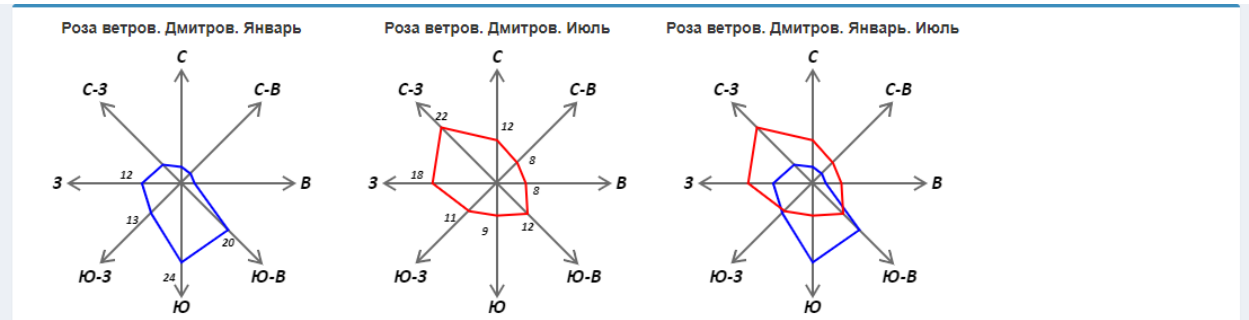


Рис.4. Повторяемость ветра

Инструментально - информационная поддержка "Роза Ветров": построение розы ветров для городов России. На **рис.5.** указаны данные о построение розы ветров для города Дмитров Московской области (**рис.5.**)



Повторяемость направлений ветра. Город Дмитров

в январе, %								в июле, %							
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
5	4	4	20	24	13	12	8	12	8	8	12	9	11	18	22

рис.5. Повторяемость направлений ветра в городе Дмитров, в январе и июле.

Данные векторные диаграммы описывают в метеорологии и климатологии ветровой режим в данном месте для длительных наблюдений и имеющая вид многоугольника, длина лучей которого, расходящихся от центра диаграммы в разные стороны, пропорциональна частоте направления ветра. Роза ветров, построенная на реальных данных наблюдений, позволяет определить направление преобладающего ветра, от которого воздушный поток чаще всего приходит в эту область, по длине лучей построенного полигона.

"Зеленые сертификаты". Инструментов стимулирования альтернативной ветровой энергетики это "зеленые" сертификаты (на **рис.6.**).

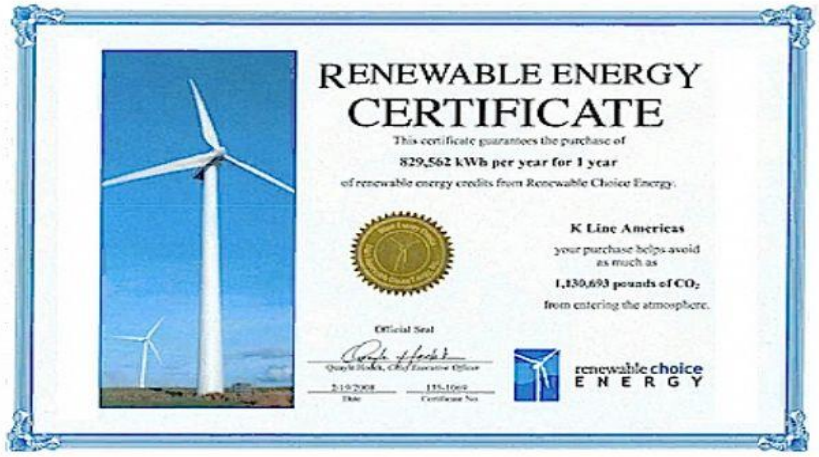


рис.6. "Зеленый сертификат"

Оно регистрирует производство возобновляемой энергии, чтобы идентифицировать все единицу произведенной энергии и гарантировать производство из возобновляемого источника. В то же время производство электроэнергии из возобновляемых источников обходится в несколько раз дороже, и органы власти, регулирующие ценообразование в отрасли, используют нетрадиционные способы устранения ценового дисбаланса, то есть перекладывают часть цены электроэнергии на определенных участников. В статье также рассматривается мировой опыт применения "зеленых" сертификатов. Зеленый сертификат это финансовый и нормативный инструмент, используемый в мире для реализации механизма квотирования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и поддержки его развития [4].

Механизм квотирования возобновляемых источников энергии включает в себя:

- обязанность поставщиков энергии, сбытовых компаний и крупных потребителей производить / приобретать определенную часть электроэнергии ВИЭ.
- добровольные обязательства ряда крупных компаний, включая инициативу RE100 PM, по удовлетворению своих энергетических потребностей исключительно за счет ВИЭ - это компании, реализующие программы чистого,

низкоуглеродистого производства, а также производители потребительских товаров, использующие это в качестве маркетинговой стратегии.

Зеленые сертификаты позволяют контролировать и отслеживать производство, поставку и потребление возобновляемых источников энергии. ZS отражают экологическую ценность генерируемой возобновляемой энергии. Выдача "сертификата" является доказательством его безуглеродного происхождения. При покупке зеленого сертификата возобновляемая энергия генерируется от имени покупателя. 1 сертификат соответствует 1 МВт*ч электроэнергии, вырабатываемой солнечной или ветровой энергией.

На российском рынке нет полных аналогов программного обеспечения.

Заключение. Таким образом, определены перспективы (возможности) и препятствия (недостатки) развития ветровой энергетики в Республике Казахстан. Для информационной поддержки развития альтернативной энергетики в Республики Казахстан предложен типовой проект и сделано техническое задание на мобильное приложение, учитывающее климатические условия любой социо-природной системы.

Список литературы

1. Койшиев Т.К. Возобновляемые источники энергии /Т.К..Койшиев. - Алматы.-2013 г.
2. Месторождения горнорудного сырья Казахстана: справочник / под ред. А.А. Абдулина. – Алматы: Информационно аналитический центр геологии и минеральных ресурсов РК, 2000. – 532 с.
3. Макаров, А. А. Перспективы развития энергетики России / А. А. Макаров // Вестник российской академии. Т. 79. – 2009. – № 4. – С. 291 – 308.
4. Копылов А.Е., Зерчанинова И.Л. Механизм зеленых сертификатов возобновляемой энергии и возможности его использования в России / Москва.-2006 г.

List of references

1. Koishiev T. K. Renewable energy sources /T. K .. Koishiev. -Almaty.-2013 G.

2. Deposits of mining raw materials of Kazakhstan: Handbook / ed. A. A. Abdulin. - Almaty: Information and analytical center of Geology and mineral resources of the Republic of Kazakhstan, 2000. - 532 p.
3. Makarov, A. A. Prospects for the development of Russian energy / A. A. Makarov // Bulletin of the Russian Academy. 79. – 2009. – № 4. – Pp. 291-308.
4. Kopylov A. E., Zerchaninova I. L. Mechanism of green certificates of renewable energy and the possibility of its use in Russia / Moscow.- 2006;