

**УДК 620.92(574)**

**Дробышев Андрей Степанович** – профессор (г.Алматы, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби)

**Балтаханова Айгерим Нурлановна** – магистрант (г.Алматы, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В КАЗАХСТАНЕ**

Республика Казахстан обладает значительными ресурсами возобновляемой энергии в виде солнца, гидроэнергии и ветровой энергии. Однако, до настоящего времени, эти ресурсы не нашли широкого применения, за исключением гидроэнергии, которая частично используется для производства электроэнергии на гидроэлектростанциях. Таким образом, доля возобновляемой энергии в энергетическом балансе страны находится на уровне одного - двух процентов за счет использования гидроэнергии.

Специальные исследования, проведенные в рамках совместного проекта Программы развития ООН и Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, показали наличие хорошего ветрового климата и условий для строительства ветроэнергетических систем (ВЭС) в ряде районов, расположенных в различных регионах Казахстана. С использованием метеоданных был разработан ветровой атлас Казахстана, представляющий собой карту с распределением скорости ветра на всей территории страны. Приблизительная оценка ветроэнергетических ресурсов Казахстана на основе ветрового атласа показывает, что на площади более 50 000 кв. км на высоте 80 метров наблюдается среднегодовая скорость ветра более 7 м/с. Утилизация этого потенциала позволила бы ежегодно вырабатывать около 1000 ТВт·ч электроэнергии, что на порядок превышает потребности Казахстана в электроэнергии. На основе проведенных исследований были подготовлены инвестиционные предложения по строительству ветроэлектростанций в Казахстане. Суммарная мощность ветроэлектростанций на исследованных площадках может составить порядка 1000 Мвт с годовым объемом производства электроэнергии около 3 млрд. кВтч.

Для освоения ветроэнергетического потенциала Министерством энергетики и минеральных ресурсов РК при поддержке Программы развития ООН была разработана Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015 г. с перспективой до 2030 г. В рамках данной Программы предусматривается осуществление строительства ВЭС с вводом 250-300 МВт мощности к 2015 г. и до 2000 МВт к 2030г. На этих электростанциях будут производиться до 1 млрд. кВт·ч электроэнергии к 2015 г. и до 5 млрд. кВт·ч к 2030 г.

Для обеспечения законодательной поддержки использованию возобновляемой энергии и с целью привлечения инвестиций в июне 2009 г. принят закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

Законом предусматривается ряд мер по поддержке возобновляемых источников энергии на рынке электроэнергии, в том числе поддержка при строительстве и подключении объектов возобновляемых источников энергии к сети, транспорте электроэнергии по сетям и продаже энергии региональным электротранспортным компаниями и КЕГОК.

### **Перспективы и проблемы развития ветроэнергетики в Казахстане**

Данная статья описывает мероприятия, проводимые государством по развитию ветроэнергетики в Республике Казахстан. Указаны перспективные регионы, для которых

выполнены проектные работы по строительству ветроэлектрических станций промышленного назначения.

В условиях высокого потребления энергии в Казахстане и вовлеченности в глобальные процессы динамичного развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ), сфера ветроэнергетики становится крайне актуальной. В данном случае значение имеет, как ряд преимуществ и, в том числе, конкурентоспособность данного вида энергопроизводства, так и большой потенциал Казахстана в его развитии с точки зрения географического положения республики.

В эпоху глобализации всемирная тенденция интенсивного увеличения доли ВИЭ в мировом энергопроизводстве не мог не отразиться на Казахстане.

Как показывают исследования международных энергетических агентств и институтов, доля возобновляемых источников энергии в мировом энергетическом балансе 2050г может составить порядка 18%, или даже выше, для удовлетворения возрастающего спроса на энергию и стабилизации содержания парниковых газов в атмосфере. Развитыми странами принимаются программы по развитию возобновляемых источников энергии. Так, Европейским Союзом принято решение об увеличении доли производства электроэнергии от возобновляемых источников энергии до 20% к 2020г (без учета крупных гидроэлектростанций). В Казахстане доля электроэнергии, выработанной, на крупных гидроэлектростанциях, составляет порядка 12%.

В настоящее время в Казахстане, когда речь идет о развитии ВИЭ большое внимание на ветроэнергетический потенциал страны. Ветроэнергетика является одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов возобновляемых источников энергии. Интерес к развитию ветроэнергетики обусловлен следующими факторами:

- *возобновляемый ресурс энергии, не зависящий от цен на топливо;*
- *отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов;*
- *развитый мировой рынок ветровых установок;*
- *конкурентная стоимость установленной мощности ( 10001400 долл. США/ КВт);*
- *конкурентная стоимость электроэнергии, не зависящая о стоимости топлива;*
- *короткие сроки строительства ветровой электростанции (ВЭС) с адаптацией мощности ВЭС к требуемой нагрузке;*
- *возможность децентрализованного обеспечения электроэнергией для отдаленных районов.*

Сегодня около 60 стран мира имеют ВЭС в структуре электроэнергетики. 43 страны мира имеют Национальные Программы развития ветроэнергетики с установкой сотен и тысяч МВт мощности в ближайшей и среднесрочной перспективе. Данные Программы, как правило, сопровождаются развитием собственной базы ветроэнергостроения, что позволяет снизить стоимость оборудования ветроустановок. Предполагается, что уже к 2015г установленная мощность ВЭС в мире составит около 150 000 МВт, а к 2020г - 230 000 МВт.

Важно отметить, что ветроэнергетика рассматривается не только как экологически «чистый» источник энергии. Она также поддерживает социально-экономическое развитие, энергетическую безопасность и снижает зависимость электроэнергии от цен на топливо.

Говоря о потенциале Казахстана, надо сказать, что по своему географическому положению республика находится в ветровом поясе северного полушария и на значительной части территории страны наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, преимущественно Северо-восточного, Юго-западного направлений. В ряде районов Казахстана среднегодовая скорость ветра составляет более 6м/с, что делает эти районы привлекательными для развития ветроэнергетики. В этой связи Казахстан рассматривается как одна из наиболее подходящих стран мира для использования ветроэнергетики.

В структуре топливного баланса электростанций Республики Казахстан доля угля составляет 75%, газа - 23%, мазута - 2%. По удельным выбросам парниковых газов на единицу Внутреннего Валового Продукта (ВВП) РК занимает третье место в мире.

Приблизительная оценка экономического ущерба от загрязнения окружающей среды только угольной энергетикой составляет в Казахстане порядка \$3,4 млрд. в год.

На сегодняшний день одним из путей сохранения окружающей среды на Земле и ее экологии является широкое использование альтернативных, экологически чистых возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Еще одним аргументом в пользу ВИЭ является то, что в условиях огромной территории (2,7 млн. км<sup>2</sup>) и низкой плотности населения в РК (5,5 чел/км<sup>2</sup>), значительны потери энергии при ее транспортировке удаленным потребителям. В этой связи всемерное развитие местных возобновляемых источников энергии может являться экономической и экологической альтернативой крупным угольным электростанциям. Одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов ВИЭ является ветроэнергетика.

Республика Казахстан по своему географическому положению находится в ветровом поясе северного полушария и на значительной территории Казахстана наблюдаются достаточно сильные воздушные течения, преимущественно северо-восточного, юго-западного направлений. В ряде районов Казахстана среднегодовая скорость ветра составляет более 6 м/с, что делает эти районы привлекательными для развития ветроэнергетики.

По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана оценивается в 929 млрд. кВт.ч в год.

Исследования ветроэнергетического потенциала по регионам Казахстана, проведенные в рамках проекта Программы развития ООН по ветроэнергетике, показывают наличие хорошего ветрового потенциала для строительства ВЭС в Южной зоне (Алматинская, Жамбылская, Южно-Казахстанская области), в Западной зоне (Мангистауская и Атырауская области), в Северной зоне (Акмолинская область) и Центральной зоне (Карагандинская область).

Главным препятствием к развитию ветроэнергетики являются высокие удельные капитальные затраты на строительство и как следствие высокий тариф на электроэнергию. Однако в условиях постоянного роста цен на энергоносители, привлечения инвестиций в модернизацию и обновление генерирующих мощностей разница между ценой на электроэнергию от традиционных источников и ветроэлектростанции будет сокращаться.

В 2009 году вступил в силу Закон РК «О поддержке использования ВИЭ», а также необходимые для его реализации нормативные документы. Подготовлены технико-экономические обоснования и ведется строительство первых ветроэлектрических станций (ВЭС) в Акмолинской, Атырауской, Южно-казахстанской и Алматинской областях общей установленной мощностью свыше 160 МВт.

В РК принята Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию на 2010-2014 годы. На сегодняшний день в РК динамично идет процесс по разработке различных государственных мер, направленных на оказание благоприятного воздействия на процесс коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности. Государственной программой предусмотрено достижение объема вырабатываемой электрической энергии в 2014 году возобновляемыми источниками энергии – 1 млрд. кВт.ч в год. В общем объеме электропотребления к 2015 году доля возобновляемых источников энергии составит более 1%. Одним из наиболее динамично развивающихся коммерческих видов ВИЭ является ветроэнергетика. В структуре электроэнергетики ВЭС имеют около 60 стран мира. Предполагается, что уже к 2013 г. установленная мощность ВЭС в мире превысит 150 000 МВт. Ветроэнергетика рассматривается не только как экологически «чистый» источник энергии. Ветроэнергетика поддерживает социально-экономическое развитие,

энергетическую безопасность и снижает зависимость экономики от мировых энергетических рынков.

Традиционно сложилось, что многие регионы Казахстана зависят от поставок электроэнергии из центральной части Казахстана, на транспортировку которой требуются значительные затраты. Использование местных источников энергии сокращает общие затраты на удовлетворение потребностей в энергии за счет сокращения капитальных вложений в развитие инфраструктуры электрических сетей, потерь электроэнергии при транспорте.

Казахстан исключительно богат ветровыми ресурсами. Порядка 50% территории Казахстана имеет среднегодовую скорость ветра 4-5 м/с, а ряд районов имеет скорость ветра 6 м/с и более, что предопределяет очень хорошие перспективы для использования ветроэнергетики. По некоторым данным теоретический ветропотенциал Казахстана составляет около 1820 млрд. кВт.ч в год. Учитывая плотность мощности ВЭС на уровне 10 МВт/км<sup>2</sup> и наличие значительных свободных пространств, можно предполагать возможность установки в Казахстане нескольких тысяч МВт мощности ВЭС. В районе Джунгарских ворот среднегодовая скорость ветра составляет 9,7 м/с на высоте 50 метров, а плотность ветрового потока порядка 1050 Вт/м<sup>2</sup>. Это дает возможность вырабатывать в год примерно 4400 кВт.ч электроэнергии на кВт установленной мощности ВЭС, что делает это место уникальным для целей ветроэнергетики. Наличие свободного пространства дает возможность установить здесь несколько сот МВт мощности ВЭС с годовой выработкой порядка 1 млрд. кВт.ч электроэнергии в год. В настоящее время ведется строительство пилотной ВЭС мощностью 5 МВт в этом районе. Предполагается, что ВЭС будет вырабатывать порядка 18 млн. кВт.ч электроэнергии в год при стоимости электроэнергии порядка 7 тенге/кВт.ч. В случае успешного опыта эксплуатации мощность ВЭС может быть увеличена до 50 МВт.

К сожалению, в Республике Казахстан еще нет достаточной нормативно-правовой базы, которая бы позволяла в полной мере использовать возможности возобновляемых источников энергии. В нашей стране до 2009 года не существовало законодательных механизмов, способствующих развитию генерирующих источников, использующих возобновляемые источники энергии.

Использование возобновляемых энергетических ресурсов является приоритетным направлением при разработке программ развития энергетики и решении экологических проблем Казахстана.

В Казахстане создаются необходимые правовые и организационно-экономические условия для вовлечения в энергобаланс возобновляемых энергетических ресурсов, развития на их базе энергетических объектов.

#### **Выводы:**

1. Масштабы использования ветроэлектрических станций в Республике Казахстан с учетом их экономических преимуществ перед традиционными генерирующими источниками и имеющихся в стране возобновляемых энергетических ресурсов ограничены лишь технологическими соображениями и потребностью в электроэнергии.

2. Наиболее перспективными регионами по совокупности способствующих развитию ветроэнергетики факторов представляются:

- a) в южной зоне - Алматинская, Жамбылская, Южно-Казахстанская области;
- b) в западной зоне - Мангистауская и Атырауская области;
- c) в северной зоне - Акмолинская область;
- d) в центральной зоне - Карагандинская область.

3. Энергетически и экономически эффективное широкомасштабное использование ВЭС является перспективным инновационным направлением электроэнергетики, которое выгодно и для производителей, и для потребителей электроэнергии, выгодно оно и для государства.

4. Республика Казахстан располагает достаточным экономическим потенциалом для стимулирования активного вовлечения возобновляемых источников энергии в энергобаланс страны.

5. Для устойчивого рационального развития ветроэнергетики в Казахстане необходима Генеральная схема размещения ветроэлектрических станций, которая учитывала бы интересы потребителей, сетевых предприятий и инвесторов, а прежде всего - интересы энергетической безопасности государства.

Рассмотренные выше проблемы реализации проектов ВИЭ требуют всестороннего рассмотрения и принятия собственных решений с учетом мирового опыта.

Широкое внедрение ВИЭ позволит не только снизить негативное влияние на окружающую среду, но и послужит стимулом для развития других смежных отраслей науки и промышленности.

С принятием Закона о поддержке использования возобновляемых источников энергии развитие ВИЭ в Казахстане перешло в новую фазу – от намерений к практической реализации.

Надеемся, что в законе будут предусмотрены кратчайшие сроки устранения недоработок и трудностей, которые возникают при реализации проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Программа по развитию электроэнергетики Республики Казахстан на 2010 – 2014 годы.
2. Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015г. с перспективой до 2024г.
3. Шефтер Я.И, Использование энергии ветра. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат, 2013. 200 с.
4. Бетц А. Энергия ветра и её использование посредством ветряных двигателей: Пер. с нем. / Под ред. Д.М. Беленького. Харьков, 2013. 53.
5. Трофимов А., Маринушкин Б., К генеральной схеме развития ветроэнергетики Казахстана. М.: Журнал «Энергетика», Алматы. 2012.
6. План действий по развитию альтернативных и возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан в 2013-2020г.г., Самрук-зеленый.
7. Николаев В. Г., Ганага С. В., Кудряшов Ю. И. Национальный кадастр ветроэнергетических ресурсов России и методические основы их определения. - М.: Атмограф, 2008. - 590 с.