

УДК 620.92

Хондошко Юлия Владимировна
Амурский государственный университет
г. Благовещенск, Россия
E-mail: amur-ka_847@mail.ru
Yu.V. Khondoshko
Amur State University
Blagoveschensk, Russia
E-mail: amur-ka_847@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РАЙОНАХ С НИЗКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

PROSPECTS FOR THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN AREAS WITH LOW POPULATION DENSITY

Аннотация. Россия является крупнейшей страной по площади, но население неравномерно распределено по ее территории. Сибирь и Дальний Восток являются малонаселенными территориями, что часто приводит к затруднениям в энергоснабжении. Помимо больших расстояний, сложность электроснабжения также зависит от географического положения и климатических особенностей некоторых районов, большинство их расположено в труднодоступных местах и единственно возможным способом энергоснабжения является децентрализованная система.

Abstract. Russia is the largest country in terms of area, but the population is not uniform throughout the country. Siberia and the Far East are sparsely populated areas, which often leads to difficulties in supplying energy to the population and industry. In addition to long distances, the complexity of power supply also depends on the geographic location and climatic characteristics of some areas, most of them are located in difficult-to-reach and the only possible way to supply energy is a decentralized system.

Ключевые слова: возобновляемый источник энергии, энергия солнца, энергия ветра, геотермальная энергия, энергосистема, топливно-энергетические ресурсы.

Key words: renewable energy source, sun energy, wind energy, geothermal energy, power system, fuel and energy resources.

DOI: 10.22250/20730268_2022_97_102

В связи с увеличением потребности в децентрализованном электроснабжении в районах с низкой плотностью населения, а также стремлением повысить доступность энергоресурсов и добиться энергетической безопасности страны в целом всё большее внимание уделяется альтернативным источникам энергии. С развитием в России технологий в области альтернативной энергетики потребители всё чаще отдают предпочтение техническим решениям, основанным на возобновляемых источниках. На фоне роста цен на углеводородное сырье, трудностей с доставкой топлива в отдаленные районы особую актуальность приобретает экономическая целесообразность возобновляемых источников энергии. Сочетание богатых энергоресурсов России и современных передовых технологий возобновляемой энергетики неизбежно приведет к экономической выгоде при инвестировании в возобновляемую энергетику в России в будущем.

На территории Российской Федерации вне систем централизованного энергоснабжения проживает около 10 млн. человек. Как правило, это отдаленные и малонаселенные районы Сибири и Дальнего Востока. Климатические особенности еще ухудшают качество и надежность электроснабжения таких территорий. В связи с этим остро стоит проблема выбора наиболее перспективных источников энергии, которые обеспечат необходимые показатели и будут наиболее экономически выгодными. Условия успешного функционирования энергоисточников в регионах Сибири и Дальнего Востока в первую очередь зависят от поставок топлива, которое в силу климатических особенностей может доставляться с задержкой.

Централизация электроснабжения на территории России условно делится на три зоны. Первая зона – наиболее экономически развитые регионы, входящие в основную часть объединенных энергосистем. Ко второй зоне относятся районы, находящиеся на низших ступенях формирования централизованного электроснабжения, где наиболее широко используются изолированные районные системы. Малые изолированные энергоблоки со сложной системой подачи топлива представляют собой третью зону. Потребители этой зоны расположены практически по всей Сибири и на Дальнем Востоке. Решением проблемы энергоснабжения таких потребителей стало создание децентрализованных систем энергоснабжения на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [1].

К сожалению, несмотря на созданную законодательную базу, развитие возобновляемой энергетики в нашей стране идет не так быстро, как хотелось бы. Наше отставание особенно заметно по сравнению с развитием этой отрасли в ряде западных стран. Например, в 2009 г. утверждена российская программа развития альтернативной энергетики, в рамках которой ее доля в общем потреблении к 2020 г. должна увеличиться до 4,5%. Для сравнения: в том же 2009 г. правительство Германии приняло решение, что к 2020 г. 30% электроэнергии страны можно будет производить с использованием возобновляемых источников энергии [4].

Развитие альтернативной энергетики в России сдерживается рядом проблем, в частности отсутствием полноценной нормативно-правовой базы. Несмотря на десятилетие действия Федерального закона № 35-ФЗ, определившего основные направления развития и меры поддержки возобновляемых источников энергии, дальнейшего развития в нормативных документах Правительства РФ и отдельных министерств они не получили. И только в последнее время наметилась положительная тенденция в фактической подготовке соответствующей нормативно-правовой базы.

Следует отметить, что сегодня к руководству страны приходит понимание необходимости развития возобновляемой энергетики. Существующие правила оптового и розничного рынков электроэнергии препятствуют инвестициям в небольшие распределительные проекты. Возникает ряд сложностей с подключением к электрическим сетям и их синхронизацией, а также с продажей электроэнергии либо сетевым компаниям, либо гарантирующему поставщику. Порядок присоединения объектов малой генерации к электрическим сетям, закрепленный в законодательстве об электроэнергетике, возлагает на инвестора все затраты по созданию сетевой инфраструктуры [4]. Эксперты уже не раз указывали, что недооценка и даже игнорирование экологически чистой и эффективной энергетики с использованием возобновляемых источников связано с избытком у нас природных топливно-энергетических ресурсов (газ, нефть, уголь) и их относительной дешевизной. Это приводит руководителей на уровне принятия решений к следующим выводам: цена электроэнергии из возобновляемых источников слишком высока, финансовых ресурсов для субсидирования этого процесса нет (или их очень мало), поэтому развитие возобновляемых источников энергии не является приоритетом.

Граница эффективности любого технологического решения меняется в зависимости от целого комплекса факторов развития технологий, изменения стоимости ресурсов, развития инфраструктуры. Этот процесс является объективным законом. Как показал анализ опыта развития стран Западной Европы, Северной Америки и Японии, граница зоны эффективности комбинированного производства

тепловой и электрической энергии сместилась на уровень единиц мегаватт. В некоторых странах законодательно закреплено обязательное комбинированное производство тепла и электроэнергии.

Исходя из вышеизложенного, в качестве перспектив целесообразно рассматривать дальнейшее развитие систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

Как правило, возобновляемые источники включают солнечную энергию, энергию ветра, геотермальную энергию, энергию океана и энергию биомассы. Каждый из перечисленных видов энергетики в той или иной степени представлен на территории Дальнего Востока.

За последние пять лет именно Дальний Восток стал лидером по строительству и вводу в эксплуатацию электростанций на основе возобновляемых источников энергии. По аналитическим данным на 2020 г., суммарная установленная мощность солнечных и ветряных электростанций, действующих на Дальнем Востоке, превысила 3,6 МВт. По мнению специалистов, внедрение объектов ВИЭ экономически оправдано в 178 населенных пунктах Дальневосточного федерального округа. Суммарная мощность этих объектов может составить около 146 МВт. Широкое использование возобновляемых источников энергии в децентрализованных энергосистемах в районах с низкой плотностью населения позволит ежегодно экономить 46,47 тыс. тонн дизельного топлива, что в денежном выражении составляет более 2 млрд. руб.

Именно потенциал солнечной и ветровой энергетики – наиболее перспективное направление развития «зеленой энергетики». Например, несмотря на достаточно низкие температуры в Республике Саха (Якутия), уровень инсоляции достаточно высок [1].

Россия начала масштабные исследования возобновляемых источников энергии. Основная цель этих исследований – разработка новых типов солнечных фотоэлектрических модулей и модернизация процесса их производства. Оценка потенциала возобновляемой энергетики и перспектив ее использования на Дальнем Востоке доказала экономическую целесообразность создания принципиально новых локальных энергосистем для электроснабжения отдельных населенных пунктов или промышленных районов.

Энергия ветра в отличие от солнечной имеет очень разные показатели по Дальнему Востоку. Это связано с изменчивостью ландшафта: в Дальневосточном регионе есть равнины, холмы и горы, прибрежная часть, если говорить о Камчатском крае, и тайга, – например, в Хабаровском крае и северной части Амурской области. В большинстве районов среднесуточная скорость ветра достигает всего 3,02 м/с, что недостаточно для преобразования энергии ветра. Лишь изредка в короткий период (например, с февраля по май для г. Благовещенска Амурской области), возможно использование ВЭУ малой мощности для частных домов или небольших приусадебных участков. Однако большую часть времени ветроустановка не будет использоваться, что существенно влияет на срок ее окупаемости и экономическую выгоду.

В Приморском крае, Камчатской и Сахалинской областях скорость ветра достаточна для работы средних и крупных ветроэнергетических установок, средней мощностью 50 кВт и выше, объединенных в ветроустановки. Несмотря на сложность расположения ветроустановок из-за неоднородности рельефа, использование энергии ветра достаточно включено в децентрализованные системы. Ветрогенератор может работать в полностью автономном режиме без сети (обычно это ветрогенераторы малой и средней мощности, от 0,5 до 30 кВт). Помимо ветрогенератора, в энергокомплекс обязательно входят аккумуляторные батареи, инвертор, контроллер и другое оборудование. Ветрогенератор может работать как индивидуально, так и в составе гибридной установки, в сочетании с бензогенератором, дизель-генератором, солнечными панелями и т. д. Стоимость такой установки в среднем 300 000 руб., что делает ее доступной для небольшого поселка, приусадебного хозяйства или промышленного узла.

На Дальний Восток приходится около 30% всего ветроэнергетического потенциала, еще 16% приходится на Западную и Восточную Сибирь. Северная Сибирь и Крайний Север имеют дополни-

тельно 14% потенциала, но, к сожалению, большинство из этих мест не могут быть освоены на данном этапе. В настоящее время эксплуатируется относительно немного ветряных электростанций, имеющих низкий коэффициент мощности. Отечественные производственные мощности по ветроэнергетике еще недостаточно развиты. Тем не менее Правительство РФ принимает меры по стимулированию развития ветроэнергетики.

Геотермальная энергия представляет также практический интерес. Кроме того, это единственный вид энергии, который можно использовать непосредственно на производственной площадке в качестве энергоносителя и теплоносителя. Камчатский край богат геотермальными ресурсами и здесь успешно работают геотермальные электростанции. Если раньше тепло недр земли использовалось для сельского хозяйства и в лечебных целях на курортах Камчатки, то сейчас этот возобновляемый ресурс широко используется для снабжения электроэнергией и теплом небольших поселков и курортных баз [3].

По состоянию на 2019 г. на Чукотке, Сахалине, полуострове Камчатка и Курильских островах имеются запасы горячего геотермального флюида с температурой от 50 до 200° и глубиной от 200 м до 3 км. Суммарный потенциал составляет около 2 ГВт электроэнергии и более 3 ГВт тепловой мощности. Несмотря на то, что геотермальная энергия весьма локальный источник, ее потенциал достаточно велик и перспективен [3].

Биотопливо – еще один перспективный возобновляемый источник энергии. Основным отличием биоэлектростанций является использование биотоплива, которое получают в процессе переработки биологических отходов. В стадии разработки находятся проекты, использующие целлюлозу, органические отходы, осадок сточных вод, продукты жизнедеятельности животных (навоз) и газообразный метан, выделяющийся при переработке отходов животноводства. Однако на практике сегодня используются в основном отходы лесозаготовок и сельского хозяйства (солома, жмых).

Россия обладает богатыми ресурсами биоэнергетики во всем ее многообразии – от продуктов леса и торфа до сельскохозяйственных отходов и различных форм органических отходов. Российской Федерации принадлежит более одной пятой площади лесов мира (около 1 180 млн. га). Значительная часть этой общей площади лесов находится в Сибири. Согласно прогнозу российского лесного хозяйства, использование древесной биомассы для производства энергии может увеличиться в период с 2010 по 2030 гг. с 32 до 75 млн. м³. Сельское хозяйство на Дальнем Востоке также важный вид экономической деятельности. Фермы имеют большой потенциал для производства биогаза с целью производства электроэнергии и тепла, хотя информация о существующих биогазовых установках ограничена.

Таким образом, можно сделать вывод, что ресурсный потенциал развития различных видов возобновляемых источников энергии на Дальнем Востоке распределен неравномерно. По большинству перечисленных возобновляемых источников энергии он во много раз превышает современный уровень энергопотребления, в связи с чем их часто рассматривают как возможный источник производства энергии, не учитывая тот факт, что эти энергоресурсы могут стать самостоятельными энергоцентрами в децентрализованных энергосистемах и обеспечить наиболее высокие экономические показатели для малонаселенных территорий и отдаленных районов Дальнего Востока и Сибири [7].

Известные сценарии развития человечества подразумевают необходимость широкого освоения возобновляемых источников энергии в ближайшие десятилетия как в связи с неизбежным сокращением добычи и удорожанием нефти, газа и угля, так и по экологическим причинам (вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду). Возобновляемые источники энергии оказывают наименьшее негативное воздействие на окружающую среду не только при эксплуатации, но и на этапе строительства малой энергосистемы. К недостаткам возобновляемой энергетики, ограничивающим ее широкое применение, можно отнести малую плотность энергетических потоков и их из-

менчивость во времени. Но современные технологии и их комбинированное использование позволяют значительно сгладить эти недостатки.

1. Тарнижевский, Б. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: вчера, сегодня, завтра // Чистая энергия. – 2006. – № 2. – С. 31-33.
2. Сидоров, А.А. Использование возобновляемых источников энергии как средство достижения устойчивого развития России // Гуманитарные, социально-экономические и социальные науки – 2015 – № 6-2. – С. 245-249.
3. Седаш, Т.Н. Возобновляемые источники энергии: стимулирование инвестиций в России и за рубежом // Российский внешнеэкономический вестник – 2016 – № 4. – С. 94-97.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. – Официальный сайт Минэнерго России. – С. 33-34. [Электронный ресурс]. Режим доступа: minenergo.gov.ru/node/1920 (дата обращения: 28.01.2022).
5. Анализ потенциала производства биоэнергии в России и направления его совершенствования [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://scipress.ru/economy/articles/analiz-potentsiala-proizvodstva-bioenergetiki-v-rossii-i-napravleniya-ego-sovershenstvovaniya.html> (дата обращения: 12.02.2022)
6. Whitney, E., Schnabel, W.E., Aggarwal, S. et al. MicroFEWs: A Food-Energy-Water Systems Approach to Renewable Energy Decisions in Islanded Microgrid Communities in Rural Alaska. Environmental Engineering Science – 2019. – Vol. 36 (7). – P. 843-849.
7. Киушкина, В.Р. Эффекты вовлечения возобновляемых источников энергии в мониторинг состояния энергетической безопасности Северной и Арктической зон Российской Федерации // Энергетическая политика. – 2018. – № 4. – С. 109-117.