

УДК 621.311

Хондошко Юлия Владимировна

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: amur-ka_847@mail.ru

Khondoshko Yulia Vladimirovna

Amur State University,

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: amur-ka_847@mail.ru

**РАЗВИТИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED GENERATION
BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE TERRITORY
OF THE FAR EAST OF RUSSIA**

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы развития объектов распределенной генерации на основе возобновляемых источников энергии, произведена оценка энергетического потенциала энергии солнца, ветра, биомассы, геотермальная энергия.

Abstract. The article discusses the prospects for the development of distributed generation facilities based on renewable energy sources, assesses the energy potential of solar, wind, biomass, geothermal energy.

Ключевые слова: распределенная генерация, возобновляемая энергия, централизованное энергоснабжение, децентрализованное энергоснабжение.

Key words: distributed generation, renewable energy, centralized energy supply, decentralized energy supply.

DOI: 10.22250/jasu.95.14

Россия является самой большой по площади страной, однако населенность ее территории неоднородна. Сибирь и Дальний Восток относятся к малонаселенным территориям, в связи с чем часто возникают сложности в энергоснабжении населения и промышленности. Помимо больших расстояний, сложность в энергоснабжении зависит еще и от географического положения, а также климатических особенностей некоторых районов: большая часть из них относится к труднодоступным и единственным возможным способом энергоснабжения становится децентрализованная система.

В силу возрастающей потребности в децентрализованном электроснабжении районов с низкой плотностью населения, а также стремления к повышению доступности энергоресурсов и достижению энергобезопасности страны в целом все больше внимания уделяется альтернативным источникам энергии. С развитием в России технологий в сфере альтернативной энергетики потребители все чаще отдают предпочтение техническим решениям на основе возобновляемых источников энергии. На фоне растущих цен на углеводородное сырье, трудности доставки топлива в отдаленные районы экономическая целесообразность возобновляемых источников энергии приобретает особую актуальность. Сочетание богатых ресурсов возобновляемой энергии и существующих на сегодняшний день передо-

вых технологий в сфере возобновляемой энергетики неизбежно приведет к получению экономических прибылей при инвестировании в возобновляемую энергетику в России в будущем.

Несмотря на длительное действие федерального закона № 35-ФЗ, в котором определены основные направления развития и меры поддержки возобновляемых источников энергии, дальнейшего развития в нормативных документах Правительства РФ и отдельных министерств они не получили.

Стоит отметить, что сегодня у руководства страны появляется понимание необходимости развития возобновляемой энергетики. Действующие правила оптового и розничного рынков электроэнергии препятствуют инвестициям в проекты малой распределительной энергетики. Существует ряд сложностей с подключением к электрическим сетям и их синхронизацией, а также с реализацией электрической энергии или сетевым компаниям, или гарантирующему поставщику. Зафиксированная в законодательстве об электроэнергетике процедура присоединения объектов малой генерации к электрическим сетям возлагает на инвестора все расходы по созданию сетевой инфраструктуры.

Граница эффективности любого технологического решения меняется в зависимости от целого набора факторов развития технологий, изменения стоимости ресурсов, развития инфраструктуры. Данный процесс является объективной закономерностью. 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 тепловой и электрической энергии. В то же время в России производство электрической и тепловой энергии в основном разграничено, не разработаны и законодательно не закреплены механизмы комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

Исходя из приведенных предпосылок, целесообразно рассмотреть в качестве перспективных дальнейшее развитие систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.

К возобновляемым источникам относят энергию солнца, энергию ветра, геотермальную энергию, энергию Мирового океана и энергию биомассы. Каждый из перечисленных видов энергии в той или иной степени представлен на территории Дальнего Востока.

За последние пять лет именно Дальний Восток вышел в лидеры по строительству и введению в эксплуатацию электростанций на основе возобновляемых источников энергии. По аналитическим данным в 2020 г. суммарная установленная мощность действующих на Дальнем Востоке солнечных и ветровых электростанций превысила 3,6 МВт. По оценкам экспертов в данной области, внедрение объектов возобновляемой энергетики экономически обосновано в 178 населенных пунктах Дальневосточного федерального округа.

Россия начала масштабные исследования в области возобновляемых источников энергии. Основная их цель заключается в разработке новых типов солнечных фотоэлектрических модулей и модернизации процесса их производства. Оценка потенциала возобновляемой энергии и перспективы ее использования на Дальнем Востоке доказали экономическую целесообразность создания принципиально новых локальных энергосистем для энергоснабжения отдельных населенных пунктов или промышленных территорий.

Энергия ветра в отличие от энергии Солнца имеет весьма различные показатели на территории Дальнего Востока. Здесь имеются равнины и горы, прибрежная часть, если говорить о Камчатском крае, тайга в Хабаровском крае и северной части Амурской области. В большинстве районов среднесуточная скорость ветра достигает лишь 3 м/с, а этого недостаточно для преобразования энергии ветра. Лишь иногда в краткосрочный период (например, с февраля по май в Благовещенске Амурской области) можно использовать ветроэнергетические установки малой мощности для частных домов или небольших сельхозугодий. Однако большую часть времени ветроэнергетическая установка не будет действовать, что существенно влияет на срок ее окупаемости и экономическую выгоду в целом. Чего нельзя сказать о Приморском крае, Камчатской и Сахалинской областях. В этих

регионах скорости ветра достаточно для работы средних и крупных ветроэнергетических установок средней мощностью от 50 кВт и выше, объединенных в ветроэлектрические станции. Несмотря на сложность размещения ветроустановок из-за неоднородности рельефа, применение энергии ветра плотно вошло в децентрализованные системы. Ветрогенератор может работать в полностью автономном режиме, без сети (обычно это небольшие и средние ветрогенераторы от 0,5 до 30 кВт).

Дальний Восток имеет около 30% от общего потенциала энергии ветра. Еще 16% приходится на Западную и Восточную Сибирь. Северная Сибирь и Крайний Север имеют дополнительные 14% потенциала, но, к сожалению, большинство этих мест пока что не могут быть освоены. В настоящее время эксплуатируется сравнительно малое количество ветряных электростанций с небольшими коэффициентами мощности. Внутренние производственные мощности для ветроэнергетики пока недостаточно развиты, многие компоненты ветровой энергии должны быть приобретены за рубежом. Тем не менее Правительство РФ принимает меры по стимулированию развития ветровой энергетики.

Практический интерес представляет собой и геотермальная энергия. Кроме того, это единственный вид энергии, который непосредственно у места добычи может использоваться как энерго- и теплоноситель. Камчатская область богата геотермальными ресурсами, и уже сейчас на этой территории успешно функционируют геотермальные электрические станции. Если раньше тепло недр Земли использовалось для сельского хозяйства и в лечебных целях на курортах Камчатки, то теперь этот возобновляемый ресурс широко применяют для электроснабжения и теплоснабжения небольших поселков и курортных баз.

По данным на 2019 г. Чукотка, Сахалин, Камчатский полуостров и Курильские острова содержат запасы горячей геотермальной жидкости, имеющей температуру в диапазоне от 50 до 200 градусов и глубину от 200 м до 3 км. Общий потенциал равен около 2 ГВт электроэнергии и более 3 ГВт тепловой мощности. Несмотря на то, что геотермальная энергия относится к локальным источникам, ее потенциал довольно велик и перспективен.

Еще одним перспективным возобновляемым источником энергии является биотопливо. Основное отличие биоэлектростанций заключается в применении биотоплива, которое получают в процессе переработки биологических отходов. В стадии разработки находятся проекты, использующие в качестве биотоплива целлюлозу, органические отходы, осадки канализационных стоков, продукты жизнедеятельности животных и газ (метан), выделяющийся при переработке отходов животноводческих хозяйств. Однако на практике сегодня используются в основном отходы лесозаготовки и сельского хозяйства (солома, жмых). Сельское хозяйство на Дальнем Востоке является важной экономической составляющей. Фермы имеют большой потенциал производства биогаза для получения электроэнергии и тепла, хотя информация о существующих биогазовых установках ограничена.

В рамках данного исследования особое внимание уделено гидропотенциалу Амурской области. Нетрадиционным источником в данном случае является малая гидроэнергетика, для получения энергии можно использовать бесплотинные малые и микро- гидроэлектростанции. Экономический гидроэнергетический потенциал малых рек области оценивается в 127 млн кВт·ч. В основном это левобережные притоки Амура до устья Зеи, притоки Зеи до впадения Селемджи и притоки реки Олекмы. К числу предпочтительных для строительства малых гидроэлектростанций отнесены реки Берея (поселок Саскаль Шимановского района), Большой Ольдой и Уруша (станция Мадалан, поселок Тахтамыгда и поселок Уруша Сковородинского района) и Мульмуга (станция Мульмуга Зейского района).

Таким образом, можно сделать вывод, что ресурсный потенциал для развития различных видов возобновляемых источников энергии на территории Дальнего Востока распределен неравномерно. Энергетический потенциал большинства из перечисленных возобновляемых источников энергии во много раз превышает современный уровень энергопотребления, и поэтому зачастую они рассматриваются как возможный источник производства энергии. Но при этом не учитывается тот факт, что данные источники энергии могут стать самостоятельными энергетическими центрами в децентрали-

зованных энергосистемах и обеспечить наиболее высокие экономические показатели для малонаселенных пунктов и отдаленных районов Дальнего Востока и Сибири.

Для Дальнего Востока использование альтернативных источников энергии актуально по нескольким причинам. Во-первых, тарифы на электроэнергию в некоторых регионах здесь выше, чем в среднем по России. Во-вторых, существует проблема электроснабжения районов, изолированных от централизованной электросети, в них приходится использовать дизельные электростанции, что не лучшим образом сказывается на экологии и ведет к дополнительным затратам на топливо.

1. Сидоров, А.А. Использование возобновляемых источников энергии как средство достижения устойчивого развития России // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 6-2. – С. 245-249.

2. Седаш, Т.Н. Возобновляемые источники энергии: стимулирование инвестиций в России и за рубежом // Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. – № 4. – С. 94-97.

3. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскуракова, Г.В. Ермоленко. Нац. исслед. ун-та «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 с.

4. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. – С. 33-34. Свободный. – Режим доступа: minenergo.gov.ru/node/1920 (дата обращения: 09.09.2021).

5. Велькин, В.И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.

УДК 621.3

Артюшевская Екатерина Юрьевна

Амурский государственный университет,

г. Благовещенск, Россия

e-mail: kateona2006@yandex.ru

Artyushevskaya Ekaterina Yurievna

Amur State University,

Blagoveshchensk, Russia

e-mail: kateona2006@yandex.ru

Мясоедов Юрий Викторович

Амурский государственный университет,

г. Благовещенск, Россия

e-mail: myv@amursu.ru

Myasoedov Yuri Viktorovich

Amur State University,

Blagoveshchensk, Russia

e-mail: myv@amursu.ru

Мясоедова Лариса Анатольевна

Амурский государственный университет,

г. Благовещенск, Россия

e-mail: lo.myasoedova@gmail.com

Myasoedova Larisa Anatolievna

Amur State University,

Blagoveshchensk, Russia

e-mail: lo.myasoedova@gmail.com