

УДК 621.31

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ЭНЕРГОРАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Заголило С.А., Семёнов А.С.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», e-mail: sash-alex@yandex.ru

В статье рассмотрены теоретические и практические исследования по перспективам применения возобновляемых ресурсов электрической энергии в условиях Крайнего Севера, а именно в Республике Саха (Якутия). В частности рассмотрен потенциал использования солнечной энергетики. Показано практическое применение солнечных электростанций в условиях Якутии. Представлена карта солнечной активности на территории России и обусловлена целесообразная возможность применения и перспективы использования солнечной энергетики на территории Республики Саха (Якутия) в децентрализованных районах Крайнего Севера.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, солнечная энергия, солнечные панели, энергоснабжение отдаленных районов, Республика Саха (Якутия)

PROSPECTS OF SOLAR ENERGY IN DECENTRALIZED ENERGY SYSTEMS THE FAR NORTH

Zagolilo S.A., Semenov A.S.

Polytechnic institute (branch) of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Mirny, e-mail: sash-alex@yandex.ru

The article deals with theoretical and practical study on the prospects for the use of renewable sources of electricity in the Far North, namely in the Republic of Sakha (Yakutia). In particular, we discussed the potential use of solar energy. Displaying the practical application of solar power plants in Yakutia. It shows a map of the solar activity on the territory of Russia and due to the possibility of purposeful application and prospects of solar energy in the Republic of Sakha (Yakutia) in the decentralized areas of the Far North.

Keywords: renewable energy, solar energy, solar panels, power supply in remote areas, the Republic of Sakha (Yakutia)

Россия относится к крупнейшим энергетическим потребителям в мире, для которых актуально развитие собственного полнофункционального энергетического комплекса, начиная с добычи сырья, заканчивая эффективными схемами реализации. Наличие дешевых ископаемых энергетических ресурсов, а также северное расположение страны в области с солнечным излучением ниже 900–1000 кВт/м² снижает коммерческую эффективность развития инфраструктуры солнечной энергетики в РФ. Солнечная энергетика в России в ближайшее время будет развиваться за счет малоформатных солнечных электростанций индивидуального частного использования.

При строительстве солнечных электростанций на первый план выходит экономическая целесообразность, ведь основные потребители находятся на севере страны и пользуются дешевой энергией на базе ископаемого топлива. Дорогая электроэнергия – это излишняя нагрузка на бюджет страны. На сегодняшний день продвижение систем индивидуального энергообеспечения с продажей излишков

в центральную энергосеть является более экономически обоснованным, чем строительство коммерческих электростанций в южной области России.

Тем не менее, энергетическая инфраструктура России должна развиваться в рамках общемировых тенденций, поэтому в южных областях России необходимо строительство солнечных электростанций хотя бы в качестве полигонов для научных исследований. Развитие солнечных электростанций в России можно рассмотреть в контексте мировых тенденций, в частности в контексте поставки «солнечной» электроэнергии в центральную энергосистему индивидуальными поставщиками. Анализ опыта Германии, являющейся лидером в области солнечной энергетики, обращает внимание на следующие факты. Немецкие государственные дотации в солнечную энергетику были реализованы за счет введения общего налога на энергоресурсы, составляющего 0,035 евро за 1 кВт·ч. После стремительного роста инфраструктуры в Германии было принято решение о снижении субсидий.

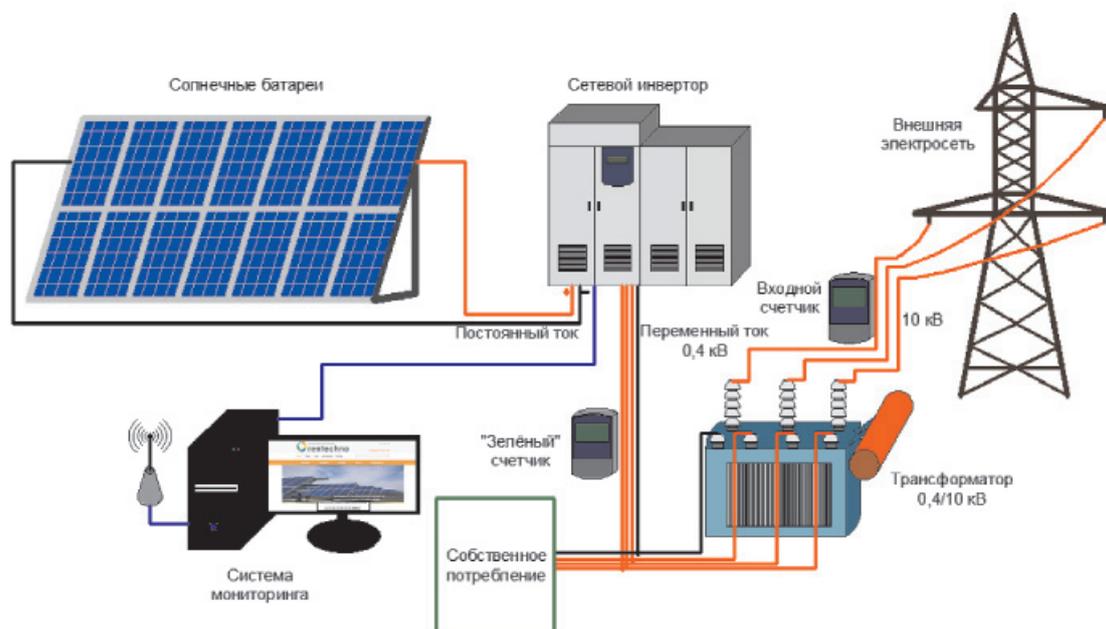


Рис. 1. Схема сбыта солнечной электроэнергии в центральную энергосистему

Также ранее реализован законодательный инструмент поддержки – все производители солнечной энергии имеют гарантированный сбыт электроэнергии в центральную энергосистему по цене «зеленого тарифа», который составляет 0,5 евро за 1 кВт·ч. Стремительный рост солнечной энергетики создает значительную нагрузку на электросети, особенно, в рамках светового дня, когда снижается общее энергопотребление, а растет выработка «солнечной» электроэнергии. Для компенсации этого эффекта возле солнечных электростанций необходимо строить аккумуляторные подстанции для хранения излишков электроэнергии, которые сократят неоправданную нагрузку на централизованную сеть.

Перспективы развития солнечной энергетики

Перспективы развития российской «солнечной» инфраструктуры, прежде всего, состоят в развитии научно-производственной базы в рамках продуктов, выпускаемых для обеспечения нужд солнечной энергетики. Ориентируясь на опыт Германии, государственные дотации в отрасль можно обеспечить за счет введения налога на энергопотребление.

В то же время районы децентрализованного энергоснабжения занимают около 60% территории России и находятся главным образом на севере страны. По мнению специалистов, решить проблемы энергетики северных регионов только за счет крупного энергостроительства невозможно ни в ближайшей, ни в отдаленной перспективе.

В зоне Российского Севера эксплуатируются более 12 тысяч дизельных электростанций (ДЭС) мощностью от 100 кВт до 3,5 МВт; средний расход завозимого дорогостоящего топлива составляет на каждой из них от 360 (на современных ДЭС) до 480 (на старых ДЭС) тонн. К этим электростанциям следует добавить и почти такое же количество мелких котельных (только в районах Дальнего Востока их число достигает 5 тысяч). В энергетическом балансе Севера свыше 70% мощностей приходится на экологически «грязные», органические виды топлива – уголь, мазут и дрова, завоз которых весьма дорог. Поэтому все острее становится проблема экологизации северной энергетики, которая должна стать более эффективной в экстремальных условиях Севера. Она должна базироваться на сочетании возобновляемых энергоресурсов (ГЭС, геотермальные ТЭС, ветроэлектростанции, ТЭС, работающие на местном природном газе, и т.д.) и малых атомных источников энергии, в частности плавучих атомных теплоэлектростанций (ПАТЭС).

Опыт работы солнечных электростанций показал, что в условиях длительного полярного дня большую пользу приносит не только пассивное использование солнечной энергии (зеркальные веранды, усиленная теплоизоляция), но и пассивные системы теплоснабжения (солнечные коллекторы с водой или с другим аккумулятором тепла). Не потеряли своего значения и активные системы фотоэлементов, функционирующие также и при облачной погоде.

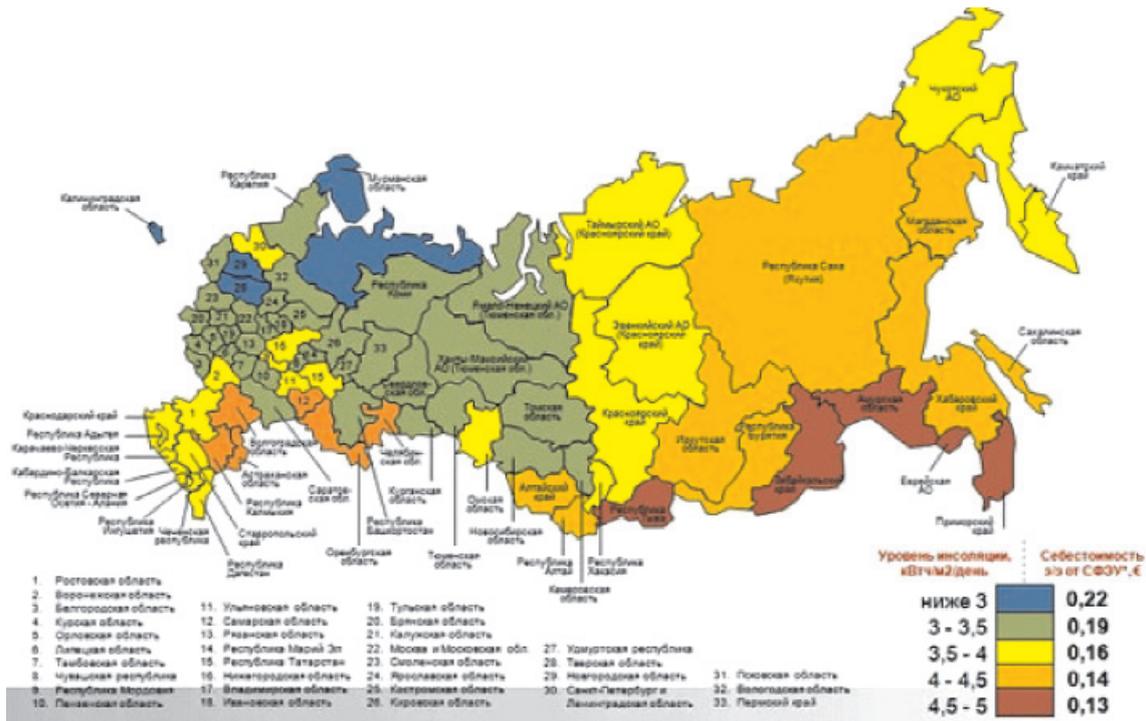


Рис. 2. Карта перспективности использования солнечной энергии

Эксперименты в Якутии

Поселок Батамай Кобяйского улуса – затерянный на бескрайних просторах Якутии населенный пункт, добраться до которого из Якутска можно лишь на катере по реке Лене. Когда реку сковывает лед, по ней прокладывают зимник. Живет в поселке всего 250 человек – занимаются охотой, рыбалкой, натуральным хозяйством. Есть здесь и школа, и фельдшерский пункт, а к осени будет достроена комбинированная школа и детский сад – огромное здание на сваях, что традиционно для якутских грунтов, даже в недостроенном виде выглядит исполином на общем фоне деревянного и одноэтажного Батамае. В поселке с августа 2012 года работает солнечная электростанция (СЭС) мощностью 30 кВт, первая из запущенных в Республике Саха (Якутия). Объект, в строительство которого компания «Сахаэнерго» («дочка» «Якутскэнерго», в сферу ответственности которой входит управление всеми изолированными энергорайонами республики) вложила из собственных средств 3,1 млн рублей, стал своего рода экспериментальной площадкой, доказавшей, что гелиоэнергетика в условиях Якутии имеет право не просто на существование, но на серьезное внедрение. Здесь впервые использовали более дорогие вин-

товые сваи, а также специальные механизмы, позволяющие менять угол наклона солнечных панелей по отношению к солнечной радиации. СЭС работает в паре с автоматизированной дизельной станцией (ДЭС) – новенькие модули расположены в одном огороженном периметре. По такому же принципу сегодня функционируют еще три СЭС в Якутии (мощностью 20 кВт каждая), специально распределенные географически. Вторая станция установлена в поселке Ючугей Оймяконского района, на полюсе холода. Третья – в поселке Дулгалах Верхоянского района, за Северным полярным кругом. Еще один объект построен на западе Якутии – в поселке Куду-Кюель Олекминского района.

В отличие от проектов в зоне оптового рынка, где «зеленое» электричество выходит дороже рынка, на Дальнем Востоке, в Сибири, на Крайнем Севере – технологии ВИЭ, наоборот, оказываются дешевле существующего производства. В этом году «Сахаэнерго» планирует установить литий-ионные накопители на СЭС в Батамае и Ючугее. Этот шаг очень важен: в перспективе устройство позволит вообще выключать дизельные генераторы, особенно летом. Даже без аккумуляторов средняя стоимость строительства СЭС на Дальнем Востоке составляет 3 тыс. долларов

на киловатт, ВЭС еще дороже: от 4,4 тыс. до 6,7 тыс. долларов за киловатт, в зависимости от комбинирования с дизелем. Но, несмотря на очевидную дороговизну, за счет экономии топлива такие объекты окупаются в течение 7–12 лет. К примеру, один Батамай в год «съедает» около 75 тонн солянки – ее запасы хранятся в цистернах, установленных на территории ДЭС. Уже первая очередь СЭС позволила снизить потребление топлива на 10,3 тонны в год (на остальных солнечных станциях показатели сопоставимы: от 6 до 9 тонн ежегодно). Учитывая, что в среднем стоимость тонны солянки с доставкой составляет 45 тыс. рублей, нетрудно подсчитать, что затраты на СЭС в Батамае окупятся через семь лет. А в этом году, мощность станции планируется удвоить.

Кроме того, нужно учитывать, что себестоимость производства электроэнергии на СЭС почти нулевая – штатные дизелисты лишь пару раз в неделю протирают панели от пыли, а в зимнее время чистят от снега. В остальном же в тарифе сохраняется лишь себестоимость производства дизельного электричества. Сегодня в среднем на Дальнем Востоке она составляет 30–40 рублей за киловатт, хотя местами доходит и до 90–100 рублей. Учитывая, что при работе в паре с ВИЭ-генерацией расходы топлива так или иначе снижаются, себестоимость электричества тоже падает.

Заключение

Таким образом, в заключение хотелось бы отметить, что потенциала солнечной энергии в принципе достаточно для нужд энергопотребления, отдаленных и труднодоступных районов Республики Саха (Якутия). К недостаткам этого вида энергии можно отнести нестабильность, цикличность и неравномерность распределения по территории; использование солнечной энергии требует, как правило, аккумулирования тепловой, электрической или химической энергии. Однако возможно создание комплекса электростанций, которые отдавали бы энергию непосредственно в единую энергетическую систему, что дало бы огромные резервы для непрерывного энергопотребления.

Список литературы

1. Semenov A.S. Lower economic losses in electric networks // Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings Proceedings of the 3th International scientific conference. Editor Ludwig Siebenberg. – 2013. – С. 139–141.
2. Semenov A.S. // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 12. – С. 57–59.
3. Semenov A.S. // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 12. – С. 65–66.
4. Бебихов Ю.В., Шипулин В.С. Возобновляемые источники энергии западной Якутии и перспективы их использования // ЭРЭЛ-2011: Материалы Всероссийской конференции научной молодежи. – Якутск: Изд. ООО «Цумори Пресс», 2011. – Т/ 1. – С. 186–187.
5. Бирюков А.Р., Саразов А.В. // Современная техника и технологии. – 2014. – № 7 (35). – С. 64–66.
6. Бондарев В.А., Семёнов А.С. // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5–1. – С. 228–229.
7. Еремеева Р.Е. Применение альтернативных источников энергии в сельских местностях Якутии // Молодежь и научно-технический прогресс в современном мире: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 24–25 марта 2011 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2012. – С. 66–71.
8. Загоило С.А. // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5–5. – С. 692–694.
9. Иванов К.И. // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 1 (20). – С. 15.
10. Киушкина В.Р. // Электрика. – 2008. – № 9. – С. 17–23.
11. Киушкина В.Р., Шарипова А.Р. // Промышленная энергетика. – 2014. – № 5. – С. 2–8.
12. Ощепкова Я.О., Киушкина В.Р. // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 4 (23). – С. 12.
13. Саввинов П.В. Мобильная станция электроснабжения малых потребителей // ЭРЭЛ-2011: материалы Всероссийской конференции научной молодежи. – Якутск: Изд. ООО «Цумори Пресс», 2011. – Т. 1. – С. 143–144.
14. Семёнов А.С., Рушкин Е.И. Модель маломощной ветрогенераторной установки // ЭРЭЛ-2011: Материалы Всероссийской конференции научной молодежи. – Якутск: Изд. ООО «Цумори Пресс», 2011. – Т. 1. – С. 140–143.
15. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. Моделирование режимов работы микро-ГЭС и ветрогенераторной установки // Современные исследования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции. Минобрнауки России, Юго-западный государственный университет (ЮЗГУ); ред. А.В. Филинович. – 2012. – С. 102–107.
16. Семёнов А.С., Шипулин В.С., Рушкин Е.И., Саввинов П.В., Еремеева Р.Е. // Международный научный журнал Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – № 3 (121). – С. 138–142.
17. Черненко А.Н., Крюков П.В. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 289.
18. Шарипова А.Р., Киушкина В.Р. // Промышленная энергетика. – 2013. – № 9. – С. 11–13.
19. Шарипова А.Р., Киушкина В.Р. // Промышленная энергетика. – 2014. – № 4. – С. 2–6.
20. Шипулин В.С. // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – № 1. – С. 35.