

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

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

SOLAR ENERGY – DEVELOPMENT PROSPECTS

Аннотация. В статье обоснована необходимость развития возобновляемых источников энергии, наиболее перспективным направлением является солнечная энергетика. Определены основные ее преимущества в сравнении с традиционными способами выработки энергии и с другими возобновляемыми источниками энергии. Рассмотрены перспективы развития солнечной энергетики в Российской Федерации.

Abstract. The article substantiates the need for the development of renewable energy sources, the most promising direction is solar energy. Its main advantages are determined in comparison with traditional methods of energy generation, as well as with other renewable energy sources. The prospects for the development of solar energy in the Russian Federation are considered.

Ключевые слова: энергоресурсы, солнечная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергосбережение.

Key words: energy resources, solar energy, renewable energy sources, energy conservation.

DOI: 10.22250/jasu.95.15

Влияние на экологию, вызванное деятельностью человека, является одной из острых проблем, обсуждаемых на протяжении уже многих лет. Для реализации стратегии и принципов устойчивого развития, принятых на конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г., определили мировую тенденцию по развитию альтернативной энергетики. Не только экологические проблемы способствуют развитию и внедрению возобновляемых источников энергии, но и ограниченность природных запасов нефти, природного газа и угля. Мировое потребление природных запасов безостановочно растет, согласно некоторым прогнозам, запасов нефти и газа хватит приблизительно на 30-50 лет, а угля – на 300 лет.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время страны мира активно внедряют электростанции на возобновляемых источниках энергии. Компания BloombergNEF опубликовала актуальные данные о глобальных инвестициях в возобновляемые источники энергии в первой половине 2021 г. Объем вложений в развитие возобновляемых источников энергии составил 174 млрд. долл. США, что на 1,8% больше, чем в аналогичном периоде прошлого года. Инвестиции направлены преимущественно на развитие ветро- и солнечной энергетики. Проекты чистой энергии активно поддерживаются, ожидается рост инвестиций и в дальнейшем.

Солнечная и ветровая энергетика – крупнейшие сектора мировой электроэнергетики по годовым объемам инвестиций и вводимых мощностей. К 2050 г. на основе солнца и ветра может производиться более половины электроэнергии в мире, и это при удвоении ее потребления.

Китай – крупнейший производитель электроэнергии солнца и ветра, за ним следуют США и Германия. Доля солнечной и ветровой энергии в выработке электроэнергии в КНР составила по итогам 2019 г. 8,6%, в США – 9,7%, в Индии – 8%, в Европейском союзе – 17,6%.

Мировая выработка электроэнергии на основе угля в 2019 г. снизилась на 259 ТВт·ч. Прирост выработки солнечных и ветровых электростанций в мире (+270 ТВт·ч) более чем перекрыл снижение глобальной угольной генерации в 2019 г. Рост выработки на основе солнца и ветра составил около 15%, а их доля в производстве мировой электроэнергии достигла 8,15%. С 2010 г. по 2019 г. доля солнечной и ветровой энергетики в мире выросла с 1,81% до 8,15% (рис. 1)

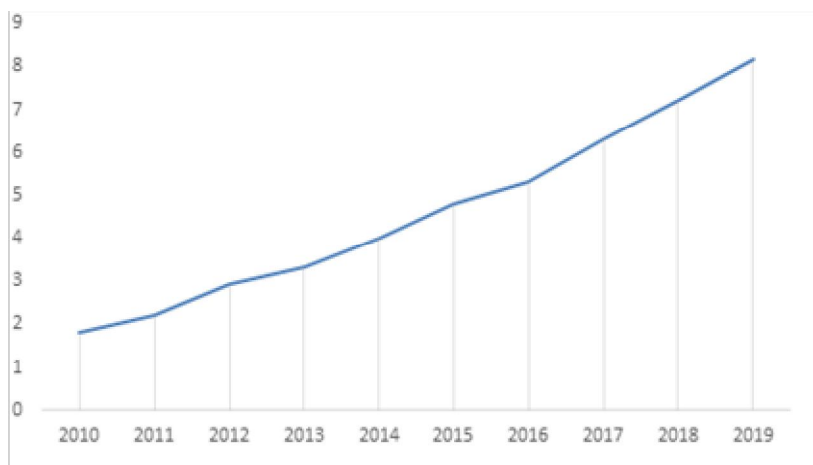


Рис. 1. Доля солнечной и ветровой энергетики в производстве электроэнергии в мире.

Солнечная энергетика – одна из самых дешевых технологий генерации. В докладе Международного энергетического агентства (МЭА) за 2020 г. отмечено, что Солнце является самым быстрорастущим сектором возобновляемой энергетики. По консервативному сценарию ожидается рост фотоэлектрической солнечной энергетики на 13% в год в среднем до 2030 г.

Солнечная энергия в настоящее время ниже по стоимости электричества новых угольных или газовых станций в большинстве стран, и солнечные проекты теперь (по данным МЭА) предлагают наиболее низкие цены на электроэнергию. Самая низкая цена – \$ 0,0135 за кВт·ч была установлена в ОАЭ в июле 2020 г.

Согласно сценарию объявленной политики, ВИЭ будут обеспечивать 80% роста мирового потребления электроэнергии в течение следующего десятилетия. Гидроэнергетика остается в числе крупнейших возобновляемых источников, но самым быстрорастущим сектором будет солнечная энергетика, за которой следуют ветроэнергетика.

Ветровые и солнечные электростанции в мире в 2019 г. выработали в два раза больше электроэнергии, чем энергосистема России. Суммарная выработка электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии, ветра и солнца, в 2019 г. составила 2103 ТВт·ч.

Россия входит в первую пятерку крупнейших мировых производителей электроэнергии, но существенно отстает от других участников пятерки по развитию возобновляемой энергетики.

Показатели развития возобновляемой энергетики в Российской Федерации по сравнению с другими странами остаются довольно низкими. При успешной реализации первой программы по договорам поставки мощности на основе возобновляемых источников энергии Россия к 2024 г., вероятно, будет лишь в пятом десятке стран по установленной мощности солнечных и ветровых электростанций. Масштаб сектора возобновляемых источников энергии в России (даже с учетом плана развития до 2035 г.) – это уровень малых стран.

Существует ошибочное мнение, что солнечная энергетика не подходит для России в силу особенностей климата: низкие температуры зимой, пасмурно. Для солнечных панелей понижение температуры окружающего воздуха увеличивает напряжение солнечных элементов, тем самым повышая выходную мощность электростанции.

Россия располагает огромными площадями, большая протяженность территории с севера на юг определяет значительные различия годовой суммарной радиации между ее северными и южными районами. На арктических архипелагах Земли Франца-Иосифа и Северной Земли годовая суммарная радиация составляет около 60 ккал/см² (2500 мДж/м²) а на крайнем юге — около 120 ккал/см² (5000 мДж/м²).

На примере действующей солнечной электростанции «Заводская» компании «Солар Системс», рассмотрена работа фотоэлектрических панелей в условиях климата России. Эта станция рас-

положена неподалеку от Астрахани и имеет установленную мощность 15 МВт. Во время снегопадов сбоев в работе электростанции не наблюдалось, слой снега не задерживается на поверхности модулей дольше, чем до 12 часов дня. Панели очищались самостоятельно за 30 минут после восхода солнца. Чистка солнечных панелей от снега рабочими не проводилась. Таким образом, прошедшей зимой снег не оказал практически никакого влияния на выработку электростанции. Чистка от снега пространства между рядами модулей зимой также не осуществлялась, поскольку высота снежного покрова никак не влияла на генерацию. Таким образом, практика показывает, что снеговая нагрузка не является препятствием для развития солнечной энергетики в России.

Российская Федерация обладает богатым солнечным потенциалом, который существенно превышает потенциал европейских стран. В российских условиях солнечная электростанция, при условии качественного проектирования и строительства, работает высокоэффективно и надежно.

1. Усков, А.Е., Дайбова, Л.А., Гиркин, А.С., Дауров, А.В., Дизендорф, А.В., Горбачев, В.А., Попучиева, М.А. Солнечные фотоэлектрические станции: перспективы, особенности работы и расчета экономической эффективности // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 114. – С. 902-927.
2. Стребков, Д.С., Шогенов, Ю.Х., Бобовников, Н.Ю. Повышение эффективности солнечных электростанций // Вестник МГУ. – 2020. – № 3. – С. 480-497.
3. Марченко, О.В., Соломин, С.В. Конкуренентоспособность солнечных и ветровых электростанций в странах СНГ // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2020. – № 4. – С. 301-311.
4. Немченко, А.В., Короткий, Р.П., Ханин, Ю.И., Лихолетов, Е.А. Особенности инновационного развития возобновляемых источников энергии на примере солнечных электростанций // МНИЖ. – 2021. – № 6-1 (108). – С. 129-131.
5. Бубенчиков, А.А., Беляев, В.И., Тажиев, Р.Т., Фисун, Н.А. Целесообразность строительства объектов солнечной энергетики на территории России // Современное строительство и архитектура. – 2017. – № 4 (08). – С. 5-7.

УДК 697.326

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

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КОТЛОАГРЕГАТОВ

INCREASING ENERGY EFFICIENCY AND SELECTION OF RATIONAL OPERATION PARAMETERS OF BOILER UNITS

Аннотация. В статье рассмотрены основные проблемы котельных, работающих на твердом низкосортном топливе. Предложены пути повышения энергетической эффективности и методы более рационального использования имеющегося оборудования котельных.

Abstract. The article deals with the main problems of boiler houses operating on solid low-grade fuel. The ways of increasing energy efficiency and methods of more rational use of the existing boiler equipment are proposed.