

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Бушуев Антон Олегович
Кузнецов Дмитрий Евгеньевич
E-mail: anton.bushuev.05@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Статья оценивает экономическую эффективность создания и использования солнечных батарей. По причине ограниченности запасов ископаемого топлива возобновляемые источники энергии становятся все более актуальными. Мировой рынок солнечной энергетики значительно вырос, и использование солнечных батарей имеет ряд преимуществ, включая низкие эксплуатационные расходы и независимость от ископаемых видов топлива. Осуществление прогноза на снижение цены на солнечную энергию приведет к ее конкурентоспособности с традиционными источниками энергии. В статье рассматривается развитие солнечной энергетики в России, анализируются основные проблемы и плюсы использования солнечных батарей. Авторы показывают, что использование солнечных батарей позволит решить ряд экологических проблем и обеспечит экономическую эффективность при определенных условиях.

Ключевые слова. Солнечная энергия, солнечные батареи, солнечная генерация, возобновляемые источники энергии, энергетический потенциал.

Проблемы, которые в современном мире возникают с ископаемым топливом, демонстрируют необходимость поиска новых, предпочтительно возобновляемых источников энергии, которые позволят снизить затраты и решить некоторые экологические проблемы [1]. Этим объясняется рост актуальности метода фотоэлектрического преобразования солнечного света в электрическую энергию с помощью полупроводниковых солнечных батарей. Развитие технологий и увеличение доступности возобновляемых источников энергии приводит к тому, что в последние годы мировой рынок солнечной энергетики демонстрирует постоянный рост [2, 3]. По данным аналитиков *Solar Power Europe* и *PV Market Alliance*, к 2021 г. в мире были построены солнечные электростанции (СЭС) суммарной мощностью 104,6 ГВт, что на 5 % больше показателя 2017 г. В настоящее время самой крупной в мире солнечной электростанцией является строящаяся в Арабских Эмиратах станция мощностью 5000 МВт со сроком ввода в эксплуатацию в 2030 г.

Повышенный интерес к солнечным электростанциям объясняется преимуществами использования солнечных батарей, в числе которых низкие эксплуатационные расходы, надежность источника питания, а также независимость от ископаемых видов топлива. В некоторых странах солнечная энергия сегодня стоит дешевле, чем энергия, полученная из других, в т. ч. традиционных источников. Согласно прогнозам аналитиков и специалистов в области солнечной генерации, к 2025 г. 1 МВт-ч будет стоить 40–60 \$, а к 2050 г. цена снизится еще на треть. Подобная динамика цен приведет к тому, что солнечная энергия будет дешевле, чем энергия теплоэлектростанций (ТЭС), гидроэлектростанций (ГЭС) и атомных электростанций (АЭС), цена которой сегодня колеблется от 50 до 100 \$ за 1 МВт-ч. Ожидаемый уровень цен на солнечную энергию приведет к тому, что приобретение даже для домашнего хозяйства солнечных батарей окупится за 1–2 г., а использование систем накопления литий-ионных аккумуляторов окажется еще более выгодным. В мире накоплен значительный опыт преобразования энергии солнца в тепло и электричество без увеличения площадей для солнечных панелей [4]. В настоящее время лидерами по объему использования солнечной энергии являются Китай, Германия, Италия, США и Япония.

Энергетический потенциал солнечной энергии в РФ составляет 12 млн т условного топлива. При этом уровень солнечной радиации в разных точках страны существенно варьирует: в пределах от 800 кВт-ч на 1 км² на севере и до 1350 кВт-ч на 1 км² в южных районах. Наибольшим потенциалом солнечной генерации обладают южные регионы России (Северный Кавказ, Черноморский, Каспийский, Дальневосточный регионы, Республика Крым). Перспективными являются Ростовская область и Краснодарский край, а также Калмыкия. Россия использует ископаемое топливо и для внутренних потребностей, и в качестве экспортных доходов. Технологии использования возобновляемых источников энергии достаточно новы для России, где природный газ, нефть и уголь составляют значительную часть от общего объема первичной энергии. Развитие генерации, основанной на использовании возобновляемых источников энергии в России, требует дальнейшего развития и поможет в решении некоторых экологических проблем. Развитие солнечной энергетики в России связано с необходимостью решения ряда проблем:

- высокая цена используемых технологий производства электроэнергии;
- рост экологических норм (ограничений, штрафов);
- трудности (из-за нехватки мощностей, неэффективной организации технологической работы, недостаточного финансирования) со сроками выполнения заявок на технологическое подсоединение к центральной системе электроснабжения.

Значительная ресурсная база возобновляемых источников энергии в России признана Международным агентством по возобновляемым источникам энергии (*IRENA*), Международным энергетическим агентством (*IEA*) и Международной финансовой корпорацией (*IFC*). Небольшой, но постоянно растущий сектор возобновляемой энергетики в России нуждается в программах государственной поддержки и планирования, основанных на фактических данных. Это позволит внедрять новые технологии и решать некоторые экологические проблемы, что продемонстрирует эффективность использования солнечной энергии [5, 6]. Использование солнечной энергии позволит:

- увеличить запас топлива;
- снизить экологический вред;
- повысить безопасность и надежность системы;
- снизить время энергетической окупаемости.

Для дальнейшего развития солнечной энергетики в России необходимо повышать экономическую эффективность и снижать срок окупаемости модулей [7]. Развитие солнечной генерации связано с обеспечением энергетической безопасности страны, ее развитием и решением ряда экологических проблем. Россия обладает значительным потенциалом солнечной энергии, реализация которого обеспечит экономическую эффективность, улучшит экологическую ситуацию.

Библиографический список

1. Старцева, С. С. Основные принципы архитектуры био-тека / С. С. Старцева, Е. А. Путилова // Молодежь и наука. Материалы международной научно-практической конференции старшеклассников, студентов и аспирантов. – Нижний Тагил : НТИ (филиал УрФУ), 2022. – С. 257–259.
2. Putilova, E. A. Engineering thinking and its role in modern industry / E. A. Putilova, A.V. Shutaleva // AIP Conference Proceedings : 16, Nizhny Tagil, 17–19 июня 2021 года. – Nizhny Tagil, 2022. – P. 030033. – DOI 10.1063/5.0074665.
3. Калинин, В. А. Использование VR и AR технологий в сфере архитектуры, дизайна и строительства / В. А. Калинин, Е. А. Путилова // Молодежь и наука. Материалы международной научно-практической конференции старшеклассников, студентов и аспирантов. – Нижний Тагил : НТИ (филиал УрФУ), 2023. – С. 208–210.

4. Линник, Ю. Н. Состояние и перспективы развития солнечной энергетики / Ю. Н. Линник, А. Б. Жабин, В. Ю. Линник // Известия ТулГУ. Науки о Земле. – 2023. – № 2. – С. 6–17.
5. Сабирьянова, А. Б. Технические возможности ветряных и солнечных фотоэлектрических систем / А. Б. Сабирьянова, Р. Ф. Ярыш // Вестник науки. – 2024. – № 2 (71). – С. 555–559.
6. Прошин, А. Д. Солнечная энергетика в России / А. Д. Прошин // Мировая наука. – 2019. – № 12 (33). – С. 369–371.
7. Putilova E. A. Corporate culture as one of the key factors of effective industrial enterprise development / E. A. Putilova, A. V. Shutaleva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: 15, Nizhny Tagil, 18–19 июня 2020 г. – Nizhny Tagil, 2020. – P. 012132. – DOI 10.1088/1757-899X/966/1/012132.