



European Journal of Renewable Energy

Issued since 2016.

E-ISSN 2454-0870
2024. 9(1). Issued once a year

EDITORIAL BOARD

Volkov Aleksandr – Sochi State University, Sochi, Russian Federation (Editor in Chief)

Kharchenko Valeriy – Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation (Deputy Editor in Chief)

Avezov Rabbanakul – Physical-Technical Institute of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

Arveladze Revaz – Academy of Energy of Georgia, Tbilisi, Georgia

Berzan Vladimir – Institute of Power Engineering of the Academy of Sciences of Republic of Moldova, Kishinev, Moldova

Goudarzi Arman – College of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, China

Kose Utku – Suleyman Demirel University, Turkey

Kozyrskii Vladimir – The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine

Marmolejo Jose Antonio – Panamerican University, Mexico

Sokolov Sergei – Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint-Petersburg, Russian Federation

Vasant Pandian – Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia

Weber Gerhard-Wilhelm – Poznan University of Technology, Poland

Journal is indexed by: CrossRef, OAJI

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 1717 N Street NW, Suite 1,
Washington, District of Columbia 20036

Passed for printing 05.12.24.
Format 21 × 29,7/4.

Website: <https://ejre.cherkasgu.press>
E-mail: office@cherkasgu.press

Headset Georgia.

Founder and Editor: Cherkas Global
University

Order № 9.

© European Journal of Renewable Energy, 2024

European Journal of Renewable Energy

2024

Is. 1

CONTENTS

Articles

Solar Energy: Main Areas of Inventors' Work U.E. Chemercheva	3
Wind Energy: Patent Review D.I. Garayev	7
Alternative Energy and Regulatory Documents D.S. Ogaltsev	11
Solar Panels K.A. Rastobarova	17

Letters to the Editor

Solar Generator for an Autonomous Farm in Udmurtia S.G. Devyatov	24
Alternative Energy Sources in Cars S.D. Gavrilov	28

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Issued since 2016.
E-ISSN: 2454-0870
2024. 9(1): 3-6

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.3
<https://ejre.cherkasgu.press>



Articles

Solar Energy: Main Areas of Inventors' Work

Ulyana E. Chemercheva ^a

^a Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The article analyzes the advantages and disadvantages of solar energy as one of the main types of alternative energy. The author considers availability, ease of installation, low operating costs and technological development as key factors in the popularity of solar energy. In addition, the advantages of solar energy over other forms of alternative energy, such as the absence of noise, compactness and energy independence, are emphasized. A patent review is presented in which the authors analyze more than 80 patents related to solar energy and group them into clusters according to areas of improvement, such as reducing the cost of technology, increasing the availability of technology, simplifying the production process, increasing the efficiency of the element and safety and environmental friendliness. The conclusion emphasizes the importance of innovations in the field of solar energy to create more reliable, economical and highly efficient solar cells, which ultimately leads to an increase in their competitiveness and expansion of their application in the energy sector.

Keywords: manufacturing, solar energy, ecology, technology.

1. Введение

Солнечная энергия широко используется как в крупных промышленных объектах, так и в небольших частных домохозяйствах по всему миру. Причины такой популярности заключаются в следующем:

1. Доступность – солнце доступно повсеместно, и каждый уголок планеты получает определенное количество солнечного излучения ежедневно.
2. Простота установки – солнечные панели относительно легко устанавливаются и требуют минимального обслуживания после монтажа.
3. Низкая стоимость эксплуатации – после первоначальных затрат на установку системы, эксплуатация солнечных панелей практически не требует дополнительных расходов.
4. Технологическое развитие – современные солнечные панели становятся всё более эффективными и доступными по цене, что увеличивает их популярность среди потребителей (Абударова, Ахметова, 2022).

Кроме того, солнечная энергия имеет ряд преимуществ перед другими формами альтернативной энергии:

- Отсутствие шума – в отличие, например, от ветровых турбин, солнечные панели работают бесшумно.

– Компактность – панели могут быть установлены на крышах зданий, что позволяет экономить пространство.

– Энергонезависимость – возможность автономной работы, особенно в удаленных районах, где нет доступа к традиционным электросетям (Маркин, Куликова, 2017).

Таким образом, солнечная энергия занимает лидирующие позиции среди всех видов альтернативной энергии благодаря своим многочисленным преимуществам и широкому применению.

2. Материалы и методы

В качестве основы для исследования послужила коллекция патентов, представленная в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), исследовались патенты на глубину 25 лет. В результате системного анализа становится видно, что ряд патентных решений направлены на определенные повторяющиеся проблемы, которые, очевидно, являются проблемами данного вида альтернативного источника энергии.

3. Результаты

Патентный обзор

Всего было обнаружено порядка восьми десятков патентов, которые можно сгруппировать в следующие кластеры.

Первая группа патентов направлена на **удешевление технологий**. Эта проблема поднимается, например, в патенте № 2597573 (Эндо и др., 2016). Изобретение относится к трафаретной печатной форме для одновременного формирования шинного электрода и множества пальцевых электродов на солнечном элементе. Использование такой печатной формы снижает стоимость солнечных элементов, предотвращает разрушение соединения между шинным электродом и пальцевым электродом, не вызывая затенения или ухудшения эстетического качества, и обеспечивает высоконадежные солнечные элементы с хорошей производительностью. Происходит также повышение надежности соединений. Изобретение предотвращает разрушение соединения между шинным и пальцевыми электродами, что снижает процент брака и необходимость повторных работ. Надежные соединения способствуют долговечности солнечных элементов и снижают затраты на обслуживание и замену. Имеется и снижение затрат на материалы. Одновременное нанесение электродов сокращает расход материалов, поскольку используется одно трафаретное полотно вместо двух отдельных. Это также снижает отходы материалов и, соответственно, себестоимость продукции.

Вторая группа патентов направлена на увеличение **доступности технологий**. Эта проблема преодолевается, например, в патенте № 2148876 (Приземут, 2000). Способ изготовления солнечного элемента включает изготовление полупроводникового слоя путем измельчения полупроводникового материала в порошок, нагрева и спекания в прессе. Солнечный элемент, изготовленный этим способом, имеет упрощенный способ изготовления и высокий КПД. Решение проблемы доступности технологий в данном способе изготовления солнечного элемента заключается в использовании простого и экономичного метода получения полупроводникового слоя. Процесс изготовления полупроводникового слоя сводится к трем основным этапам: измельчению, нагреву и спеканию. Это значительно упрощает технологический процесс по сравнению с традиционными методами, такими как эпитаксиальное выращивание или вакуумное напыление, которые требуют сложного оборудования и высококвалифицированного персонала.

Упрощение производственного процесса рассматривается, например, в патенте № 2569902 (Ооива и др., 2015). В соответствии с идеей изобретения, предлагается подложка для фотоэлемента, на одном из углов которой, если смотреть на неё сверху, имеется скошенный участок или углубление. Это позволяет легко контролировать положение подложки и определять её ориентацию в процессе производства фотоэлемента, а также предотвращает возникновение дефектов, связанных с неправильной ориентацией. Упрощение производственного процесса в данном случае достигается за счет создания скошенного участка или углубления на углу подложки для фотоэлемента.

Повышение эффективности элемента решается, например, в патенте № 697573 (Босман, Бюдел, 2019). Устройство содержит нижний электрод, фотоактивный слой, верхний электрод и изолирующий слой. Первый и второй солнечные элементы разделены канавками,

заполненными изолирующим материалом, проходящими до подложки и фотоактивного слоя. Третья канавка находится между первой и второй канавками и проходит до нижнего электрода. Четвертая канавка находится с противоположной стороны от первой канавки и проходит до верхнего электрода. Третью и четвертую канавки заполняют проводящим материалом, а проводящий мостик соединяет третью и четвертую канавки через первую канавку. Изобретение обеспечивает повышение эффективности фотопреобразования.

– Разделение солнечных элементов канавками с изолирующим материалом. Это предотвращает утечку тока между соседними элементами, что снижает вероятность возникновения коротких замыканий и повышает надежность работы устройства.

– Использование проводящего мостика между третьей и четвертой канавками. Этот мостик обеспечивает электрический контакт между верхним и нижним электродами соседних солнечных элементов, что способствует эффективному сбору и передаче генерируемого электричества.

– Проводящие материалы в третьих и четвертых канавках. Эти материалы обеспечивают хорошую электропроводимость, что уменьшает сопротивление цепи и способствует увеличению общей эффективности преобразования световой энергии в электрическую.

Безопасность и экологичность рассматривается в патенте № 2435874 (Аслами, Ву, 2011). Изобретение относится к установке и способу плазменного осаждения для изготовления солнечных элементов. Установка включает в себя конвейер, имеющий продольную ось для поддержания, по меньшей мере, одной подложки; по меньшей мере, два модуля, каждый имеющий, по меньшей мере, одну плазменную горелку для проведения осаждения слоя продукта реакции на, по меньшей мере, одной подложке, по меньшей мере, одна плазменная горелка, располагающаяся на расстоянии от, по меньшей мере, одной подложки; камеру для вмещения конвейера и, по меньшей мере, двух модулей; и систему выпуска отработавших газов. В другом варианте установка включает в себя устройство для поддержания подложки, устройство для подачи реагентов, устройство плазменной горелки для проведения осаждения продукта на подложке, устройство плазменной горелки, располагающееся на расстоянии от подложки и устройство для осуществления колебания устройства плазменной горелки относительно подложки. Система выпуска отработавших газов обеспечивает безопасное удаление вредных веществ, образующихся в процессе плазменного осаждения, что делает производство экологически чистым и безопасным для работников.

4. Заключение

Все представленные патенты направлены на улучшение различных аспектов производства и эксплуатации солнечных элементов. Основные направления улучшений включают упрощение технологических процессов, повышение точности сборки, снижение затрат, увеличение энергоэффективности, защиту от повреждений и перегревов, а безопасность и экологичность. Эти инновации способствуют созданию более надежных, экономичных и высокоэффективных солнечных элементов, что в конечном итоге ведет к увеличению их конкурентоспособности и расширению применения в энергетике.

Литература

Абударова, Ахметова, 2022 – Абударова З.Р., Ахметова Р.Р. Солнечная батарея как альтернативный источник энергии // *Аллея науки*. 2022. Т. 2. № 12 (75). С. 257-259.

Аслами, Ву, 2011 – Аслами М.А., Ву Д. Установка плазменного осаждения и способ изготовления солнечных элементов. Пат. RU 2435874 С2. Оpubл. 10.12.2011. Заявл. 13.04.2007 № 2008144954/02.

Босман, Бюдел, 2019 – Босман Й., Бюдел Т. Способ изготовления устройства тонкопленочных солнечных элементов и такое устройство тонкопленочных солнечных элементов. Пат. RU 2697573 С2. Оpubл. 15.08.2019. Заявл. 17.12.2015 № 2017126062.

Маркин, Куликова, 2017 – Маркин Н.Д., Куликова М.Н. Солнце - альтернативный источник энергии // *Юный ученый*. 2017. № 4 (13). С. 39-41.

Ооива и др., 2015 – Ооива Х., Ватабе Т., Оцука Х., Хара К. Подложка для солнечного элемента и солнечный элемент. Пат. RU 2569902 С2. Оpubл. 10.12.2015. Заявл. 16.08.2011 № 2013113212/28.

[Приземут, 2000](#) – *Приземут В.* Способ изготовления солнечного элемента и солнечный элемент. Пат. RU 2148876 С1. Оpubл. 10.05.2000. Заявл. 17.12.1997 № 97121101/28.

[Эндо и др., 2016](#) – *Эндо Ё., Митта Р., Ватабе Т., Оцука Х.* Трафаретная печатная форма для солнечного элемента и способ печати электрода солнечного элемента. Пат. RU 2597573 С2. Оpubл. 10.09.2016. Заявл 25.01.2012 № 2013140396/12.

References

[Abudarova, Akhmetova, 2022](#) – *Abudarova, Z.R., Akhmetova, R.R.* (2022). Solnechnaya batareya kak al'ternativnyi istochnik energii [Solar battery as an alternative energy source]. *Alleya nauki*. Т. 2. 12(75): 257-259. [in Russian]

[Aslami, Vu, 2011](#) – *Aslami, M.A., Vu, D.* (2011). Ustanovka plazmennogo osazhdeniya i sposob izgotovleniya solnechnykh elementov [Plasma deposition unit and method for manufacturing solar cells]. Pat. RU 2435874 С2. Opubl. 10.12.2011. Zayavl. 13.04.2007 № 2008144954/02. [in Russian]

[Bosman, Byudel, 2019](#) – *Bosman I., Byudel T.* (2019). Sposob izgotovleniya ustroystva tonkoplenochnykh solnechnykh elementov i takoe ustroystvo tonkoplenochnykh solnechnykh elementov [Method for manufacturing a device of thin-film solar cells and such a device of thin-film solar cells]. Pat. RU 2697573 С2. Opubl. 15.08.2019. Zayavl. 17.12.2015 № 2017126062. [in Russian]

[Endo i dr., 2016](#) – *Endo, I., Mitta, R., Vatabe, T., Otsuka, Kh.* (2016). Trafaretnaya pechatnaya forma dlya solnechnogo elementa i sposob pechati elektroda solnechnogo elementa [Screen printing form for a solar cell and method for printing an electrode of a solar cel]. Pat. RU 2597573 С2. Opubl. 10.09.2016. Zayavl 25.01.2012 № 2013140396/12. [in Russian]

[Markin, Kulikova, 2017](#) – *Markin, N.D., Kulikova, M.N.* (2017). Solntse - al'ternativnyi istochnik energii [The Sun as an Alternative Energy Source]. *Yunyi uchenyi*. 4(13): 39-41. [in Russian]

[Ooiva i dr., 2015](#) – *Ooiva, Kh., Vatabe, T., Otsuka, Kh., Khara, K.* (2015). Podlozhka dlya solnechnogo elementa i solnechnyi element [Substrate for a solar cell and a solar cell]. Pat. RU 2569902 С2. Opubl. 10.12.2015. Zayavl. 16.08.2011 № 2013113212/28. [in Russian]

[Prizemut, 2000](#) – *Prizemut, V.* (2000). Sposob izgotovleniya solnechnogo elementa i solnechnyi element [Method for manufacturing a solar cell and a solar cell]. Pat. RU 2148876 С1. Opubl. 10.05.2000. Zayavl. 17.12.1997 № 97121101/28. [in Russian]

Солнечная энергия: основные направления изобретательской активности

Ульяна Евгеньевна Чемерчёва ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Статья посвящена анализу преимуществ и недостатков солнечной энергии как одного из основных видов альтернативной энергии. Автор рассматривает доступность, простоту установки, низкую стоимость эксплуатации и технологическое развитие как ключевые факторы популярности солнечной энергии. Кроме того, подчеркиваются преимущества солнечной энергии перед другими формами альтернативной энергии, такими как отсутствие шума, компактность и энергонезависимость. Представлен патентный обзор, в котором авторы анализируют более 80 патентов, связанных с солнечной энергией, и группируют их в кластеры по направлениям улучшений, таким как удешевление технологии, увеличение доступности технологий, упрощение производственного процесса, повышение эффективности элемента и безопасность и экологичность. В заключении подчеркивается важность инноваций в области солнечной энергии для создания более надежных, экономичных и высокоэффективных солнечных элементов, что в конечном итоге ведет к увеличению их конкурентоспособности и расширению применения в энергетике.

Ключевые слова: изготовление, солнечная энергия, экология, технологии.

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Issued since 2016.
E-ISSN: 2454-0870
2024. 9(1): 7-10

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.7
<https://ejre.cherkasgu.press>



Wind Energy: Patent Review

Damir I. Garayev ^a

^a Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The paper examines the advantages and disadvantages of wind energy, focusing on the dependence of wind turbine efficiency on weather conditions, impact on the ecosystem, noise and visual impact. Patent analysis reveals another key problem of wind turbines – their inoperability in weak wind or its absence. Various patent solutions to this problem are considered, including a proposal to combine wind turbines with diesel generators and energy storage devices. However, each solution has its own disadvantages, such as high initial costs, noise, environmental pollution and safety risks. A patent solution in the form of using magnetoelectric generators and special blade shapes to improve aerodynamic efficiency is also considered. In general, the work emphasizes the need for further research and development in the field of wind energy to solve existing problems and improve its efficiency.

Keywords: alternative energy, wind energy, technologies.

1. Введение

Альтернативная энергетика — это область энергетики, которая включает в себя источники энергии, отличные от традиционных ископаемых топлив, таких как нефть, уголь и природный газ. Основная цель альтернативной энергетики — снижение зависимости от невозобновляемых ресурсов и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. Ключевые аспекты альтернативной энергетики включают:

Возобновляемость. Это источники, которые могут быть использованы многократно и восстанавливаются естественным образом.

Чистые технологии. Разработка и внедрение технологий, которые минимизируют негативное воздействие на окружающую среду, например, электромобили, системы улавливания углерода и т.д.

Устойчивое развитие. Альтернативная энергетика стремится удовлетворить потребности настоящего без ущерба для будущих поколений.

Альтернативная энергетика играет важную роль в борьбе с изменением климата, уменьшении загрязнения и переходе к более устойчивым и чистым источникам энергии.

Немаловажный сектор альтернативной энергетики занимает ветровая энергетика. Она занимается преобразованием кинетической энергии ветра в электрическую энергию с помощью ветряных турбин. Принцип работы ветровой турбины достаточно прост: когда ветер дует, он создает подъемную силу на лопастях, заставляя их вращаться. Это вращение передается на генератор, который преобразует механическую энергию в электрическую.

2. Материалы и методы

В качестве материалов к работе послужила коллекция патентов, представленная в Российском индексе научного цитирования. Всего по запросу «ветровые генераторы» она дает 94 патента на глубину 25 лет. Путем сравнительного сопоставления выявлены основные проблемы этого вида энергии, которые с разной степенью успешности пытаются решить авторы патентов.

3. Результаты

Многочисленные работы отмечают преимущества ветровой энергетики, такие как неисчерпаемость ветрового ресурса, отсутствие выбросов углерода (Ступина, Гудсков, 2022), экономическая эффективность (Шумаев, 2021).

Вместе с тем, в литературе обычно отмечаются и многочисленные недостатки ветряков, главные из которых являются:

1. Зависимость от погодных условий – эффективность ветряных турбин зависит от наличия ветра, что может быть непредсказуемо.

2. Влияние на экосистему – установка ветряных ферм может оказывать воздействие на местную флору и фауну, включая птиц и летучих мышей.

3. Шум и визуальное воздействие – ветровые турбины могут создавать шум и вызывать эстетические возражения у местных жителей.

Тем не менее, ветровая энергетика используется как в больших автономных хозяйствах, типа ферм, так есть и малые установки для обеспечения отдельных предприятий и даже домов.

Анализ патентов позволил выявить и некоторые другие проблемы ветровой энергетики.

Как оказалось, самый главный недостаток заключается в том, что ветряк не может работать в слабый или отсутствующий ветер. Данную проблему пытаются решить многие патенты, например патент RU 41497 U1 (Пунгас, 2004). Указанная проблема решается тем, что она дополнительно содержит блок оптимизации нагрузки дизель-генератора. Он необходим для того, чтобы, в зависимости от силы ветра, менять источник энергии с ветряка на генератор и наоборот. Когда, из-за слабого ветра, энергии ветряка не хватает, то подключается генератор, а когда силы ветра достаточно, то работает только ветроэнергетическая установка. Таким образом данная схема позволяет обеспечить электроснабжение, не зависящее от наличия ветра. Но и недостатки у такой системы тоже имеются, а именно:

– Высокие начальные затраты – для установки и эксплуатации такой системы потребуются значительное количество оборудования, включая ветряк, генератор, аккумуляторы, инвертор и дизель-генератор. Это увеличивает первоначальную стоимость проекта.

– Шум и загрязнение окружающей среды – дизель-генераторы производят шум и выбросы вредных веществ, что может негативно сказаться на окружающей среде и комфорте пользователей.

– Невозможность полной автономии – даже при наличии аккумулятора система все равно зависит от дизельного топлива, которое нужно регулярно пополнять. Это ограничивает возможность полностью автономной работы без внешних поставок ресурсов.

– Потенциальные проблемы с безопасностью – использование дизельных генераторов связано с риском утечек топлива, пожаров и взрывов, поэтому требуется соблюдение строгих мер безопасности.

Еще одно решение этой же проблемы дается в патенте RU 130640 U1 (Иванов, 2013). Тут используется ветроэлектроустановка с ловушкой-энерговетроакопителем. Ловушка (энерговетроакопитель) встроена в установку и позволяет накапливать энергию, полученную ветряком, а затем преобразовывать её в электрическую, за счет вращения генератора, что установке работать в течение 4-х часов без ветра. Тут так же не обошлось без недостатков, а именно:

– Эффективность накопления энергии – утверждение о возможности накопления энергии ветра «без потерь» звучит сомнительно. Любая система хранения энергии имеет потери, будь то механические, электрические или тепловые. Необходимо больше

информации о принципах работы ловушки-ветронакопителя, чтобы оценить её реальную эффективность.

– Проблемы с передачей энергии – системы с вертикальной осью вращения обычно имеют низкую эффективность преобразования энергии ветра в механическое вращение.

– Большие ветровые турбины могут быть более эффективными благодаря своей высоте и размерам лопастей, что позволяет им захватывать больше энергии ветра. Однако для малых ветрогенераторов эти преимущества могут быть недоступны, что снижает их эффективность.

Еще одно интересное решение предлагает патент RU 126767 U1 (Яковлев, 2013). Этот патент отличается тем, что тут используется магнитоэлектрический генератор, а так же использование специальной формы лопастей ротора ветротурбины, выполненных объемными двояковыпуклыми с вырезами, что позволяет улучшить аэродинамические свойства и повысить эффективность работы ветрогенератора, что делает его более долговечным, создает возможность работать в более экстремальных условиях, понижает акустические шумы, улучшает работу при малых скоростях ветра и повышает общую эффективность. Недостатки в такой конструкции тоже есть:

– Выполнение лопастей объемными двояковыпуклыми с вырезами усложняет их производство и может потребовать специальных технологических процессов, что может повысить стоимость изготовления.

– Наличие вырезов в лопастях может снижать их прочность и увеличивать риск разрушения при воздействии сильных ветров. Также вес лопастей может увеличиться из-за необходимости усиления конструкции для компенсации вырезов.

– Сложная форма лопастей с вырезами может приводить к неравномерному распределению нагрузок и возникновению вибраций, что отрицательно скажется на устойчивости и долговечности ветрогенератора.

Посмотрев еще несколько других патентов, можно убедиться, что еще множество изобретателей озабочено этой же проблемой – возможность использования ветряных установок в слабый ветер или его отсутствие. Это означает, что данная проблема является одной из главной для ветрогенераторов и отсутствие ее формулировки в обзорных работах по ветровой энергии вызывает недоумение.

4. Заключение

Несмотря на многочисленные достижения в области ветроэнергетики, использование энергии ветра всё ещё сталкивается с рядом технических и экономических трудностей. Высокая стоимость начальных вложений, шум и загрязнение окружающей среды, связанные с дизель-генераторами, а также сложность конструкций и проблемы с передачей энергии остаются значительными препятствиями для широкого распространения таких систем. Между тем, анализ патентов позволил выявить еще одну проблему ветровой энергии, которую обычно опускают в обзорных работах по ветроэнергетике, а именно эффективность накопления энергии и стабильность работы в условиях меняющейся силы ветра. Все это подчеркивают необходимость дальнейших исследований и разработок для преодоления текущих ограничений и повышения конкурентоспособности ветроэнергетических установок.

Литература

Иванов, 2013 – Иванов Ю.И. Ветроэлектроустановка с ловушкой-энерговетронакопителем. Пат. RU 130640 U1. Оpubл. 27.07.2013. Заявл 06.06.2012 № 2012123485/28.

Пунгас, 2004 – Пунгас Т.А. Ветроэнергетическая установка. Пат. RU 41497 U1. Оpubл. 27.10.2004. Заявл. 06.07.2004 № 2004120350/22.

Ступина, Гудсков, 2022 – Ступина С.М., Гудсков А.А. Экология и ветровая энергетика // *Аллея науки*. 2022. Т. 2. № 12 (75). С. 403-406.

Шумаев, 2021 – Шумаев В.А. Инновационное развитие: ветровая энергетика // *В центре экономики*. 2021. № 4. С. 14-21.

Яковлев, 2013 – Яковлев П.В. Ветроэнергетическая установка. Пат. RU 126767 U1. Оpubл. 10.04.2013. Заявл. 10.10.2012 № 2012143070/06.

References

- Ivanov, 2013 – Ivanov, Yu.I. (2013). Vetroelektroustanovka s lovushkoi-energovevtronakopitelem [Wind power plant with a trap-wind energy accumulator]. Pat. RU 130640 U1. Opubl. 27.07.2013. Zayavl 06.06.2012 № 2012123485/28. [in Russian]
- Pungas, 2004 – Pungas, T.A. (2004). Vetroenergeticheskaya ustanovka [Wind power plant]. Pat. RU 41497 U1. Opubl. 27.10.2004. Zayavl. 06.07.2004 № 2004120350/22. [in Russian]
- Shumaev, 2021 – Shumaev, V.A. (2021). Innovatsionnoe razvitie: vetrovaya energetika [Innovative development: wind energy]. *V tsentre ekonomiki*. 4: 14-21. [in Russian]
- Stupina, Gudskov, 2022 – Stupina, S.M., Gudskov, A.A. (2022). Ekologiya i vetrovaya energetika [Ecology and wind energy]. *Alleya nauki*. T. 2. 12(75): 403-406. [in Russian]
- Yakovlev, 2013 – Yakovlev, P.V. (2013). Vetroenergeticheskaya ustanovka [Wind power installation]. Pat. RU 126767 U1. Opubl. 10.04.2013. Zayavl. 10.10.2012 № 2012143070/06. [in Russian]

Ветровая энергия: патентный обзор

Дамир Ильдусович Гараев ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. В работе рассматриваются преимущества и недостатки ветровой энергетики, акцентируя внимание на зависимости эффективности ветряных турбин от погодных условий, влиянии на экосистему, шуме и визуальном воздействии. Анализ патентов выявляет еще одну ключевую проблему ветряков – их неработоспособность при слабом ветре или его отсутствии. Рассматриваются различные патентные решения этой проблемы, включая предложение комбинации ветряков с дизель-генераторами и энергонакопителями. Однако каждое решение имеет свои недостатки, такие как высокие начальные затраты, шум, загрязнение окружающей среды и риск безопасности. Рассмотрено и патентное решение в виде использования магнитоэлектрических генераторов и специальных форм лопастей для повышения аэродинамической эффективности. В целом, работа подчеркивает необходимость дальнейших исследований и разработок в области ветровой энергетики для решения существующих проблем и повышения ее эффективности.

Ключевые слова: альтернативная энергия, ветровая энергия, технологии.

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
 European Journal of Renewable Energy
 Issued since 2016.
 E-ISSN: 2454-0870
 2024. 9(1): 11-16

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.11
<https://ejre.cherkasgu.press>



Alternative Energy and Regulatory Documents

Dmitry S. Ogaltsev ^{a, *}

^a Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The paper considers the need to develop alternative energy in Russia in the context of growing demand for energy. The main attention is paid to solar, wind and hydropower as the most promising energy sources. It is noted that there is a shortage of alternative energy facilities in the country, despite favorable natural conditions for their development. The lack of appropriate building codes and regulations (SNIp) for the design and installation of alternative energy plants is analyzed, which creates gaps in the regulatory documentation. The paper compares existing studies and regulatory documents, such as SNIp 23-01-99 and GOST R 55260.1.8-2013, revealing discrepancies between recommendations and the actual placement of power plants. The results show that many areas with high potential for renewable energy remain underdeveloped. The conclusion highlights the need to improve the regulatory framework to support alternative energy in Russia, which can lead to improved energy independence and sustainability in the country.

Keywords: SNIp, alternative energy, renewable energy, ecology.

1. Введение

В связи с растущим спросом на энергию из-за роста населения и увеличением потребления в развивающихся странах, человечеству необходимо найти наиболее подходящие способы удовлетворения энергетических потребностей, в том числе за счет использования новых источников энергии. На сегодняшний день самыми популярными и востребованными источниками альтернативной энергии являются солнечная, ветряная и гидроэнергия.

Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, которое использует солнечное излучение для производства энергии.

Ветроэнергетика – направление энергетики, которое использует кинетическую энергию воздушных масс для производства электроэнергии, механической энергии или тепла.

Гидроэнергетика – это направление энергетики, которое использует энергию водного потока и преобразует ее в электроэнергию.

В настоящее время в России существует немного объектов, специализирующихся на альтернативной энергетике. Но стоит отметить, что экономика Российской Федерации имеет большие возможности в формировании, развитии и использовании данных видов энергии. Огромные территории страны, на которых всегда дуют сильные ветры, текут реки и светит Солнце создают благоприятные условия для прогресса в области альтернативной энергетике.

* Corresponding author
 E-mail addresses: ogaltsev01@yandex.ru (D.S. Ogaltsev)

2. Материалы и методы

Основными материалами работы стали как классические работы (монографии) в области альтернативной энергии, так и научная периодика. В качестве основной рабочей гипотезы предлагается конфликт между имеющейся нормативной документацией и исследованиями по выявлению оптимальности определенных территорий России. Производится сравнение этих двух источников.

3. Обсуждение

На сегодняшний день в нашей стране не существует каких-то Строительных норм и правил (СНиП), которые регламентировали бы строительство станций по альтернативной энергетике в разных регионах России. Но имеется СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», в котором производится районирование страны по климатическим факторам, фактически восполняющий этот пробел (СНиП 23-01-99). Открыв этот нормативный документ, мы можем узнать где, как и насколько выгодно строить станции солнечной энергетике и ветрогенераторы. Но что касается гидроэлектростанций, то даже такого нормативного документа для них не существует. Но есть ГОСТ Р 55260.1.8-2013, регламентирующий общие правила организации строительного производства при возведении сооружений ГЭС (ГОСТ Р 55260.1.8-2013). Но и там отсутствует какие-либо рекомендации о перспективности регионов России для использования этого вида энергии.

С другой стороны, имеется достаточно большое количество исследований, отвечающих на этот вопрос. Но, разумеется, они не имеют какой-либо юридической, а тем более нормативной силы. И выражают, скорее лишь частное мнение авторов. Это общие работы по возобновляемой энергетике, типа (Алхасов, 2012; Свалова, 2015). Интересен анализ зарубежного опыта в этой области с перспективной его применения в России (Воробьева, 2014), (Эдер и др., 2015). А также анализ законодательных и прочих ограничений, препятствующие применению альтернативной энергетике в России (Наумова, 2016). Интересная работа с попыткой экономического анализа применения альтернативной энергетике для обеспечения автономного фермерского хозяйства в средней полосе РФ (Юков, 2012). Кроме того, имеются и специализированные исследования, например, по проблематике солнечной энергетике (Умаров, Ершов, 1974; Алексеев, Чекарев, 1991); ветровой энергетике (Денисов и др., 2017); гидроэнергетике (Дворецкая и др., 2018). Имеется и серия научно-популярных работ, например, по ветровой энергетике (Дегтярев, 2023; Соловьев, Дегтярев, 2013).

4. Результаты

Если использовать СНиП (СНиП 23-01-99), а точнее, его схематические карты и таблицы, а также посмотреть на расположение «альтернативных» электростанций, то можно провести параллели (Рисунок 1, 2).

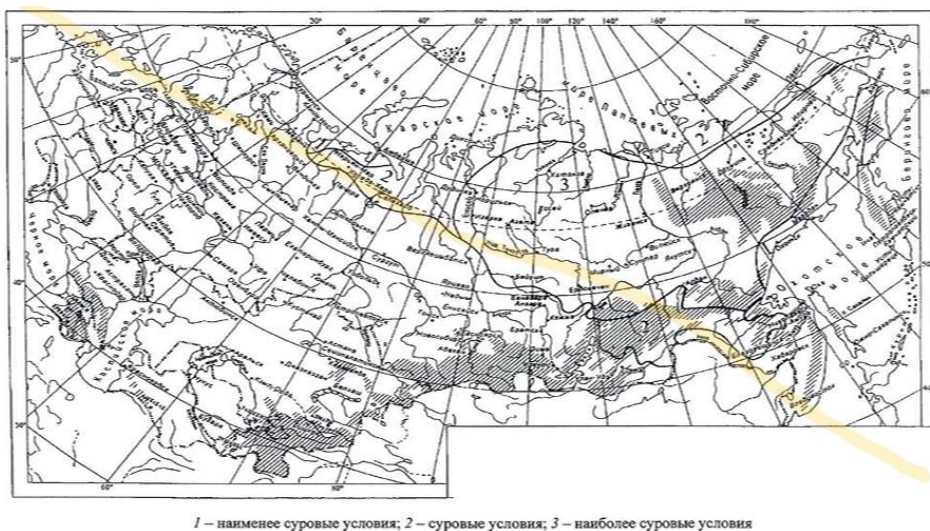


Рис. 1. Карта районирования с наиболее суровыми условиями (СНиП 23-01-99)

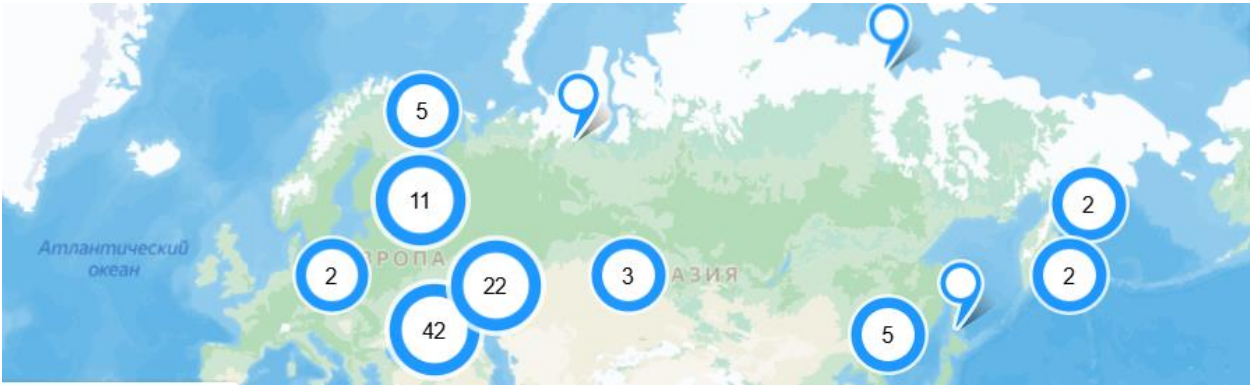


Рис. 2. Расположение ветрогенераторов России (по Energybase)

Анализируя эти карты можно сказать, что чаще всего ветрогенераторы устанавливают близ морских побережий и в степях. Также можно сказать, что район с «наиболее суровыми условиями» пустует и не застраивается новыми электростанциями возобновляемой энергии.

Также необходимо посмотреть, где нам рекомендует располагать солнечные электростанции нормативный документ и где их располагают на самом деле (Рисунок 3, 4).

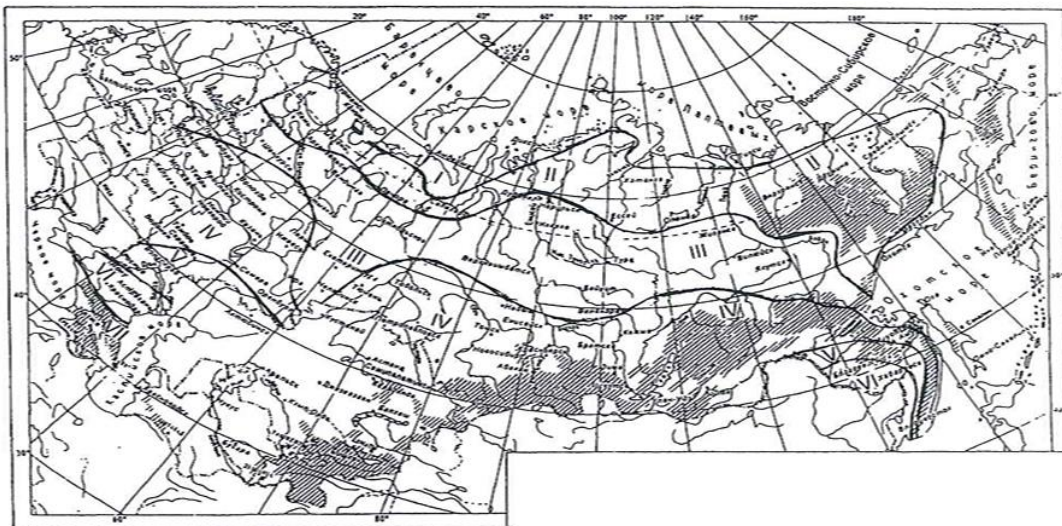


Рис. 3. Карта районирования по величине удельной энтальпии (СНиП 23-01-99)

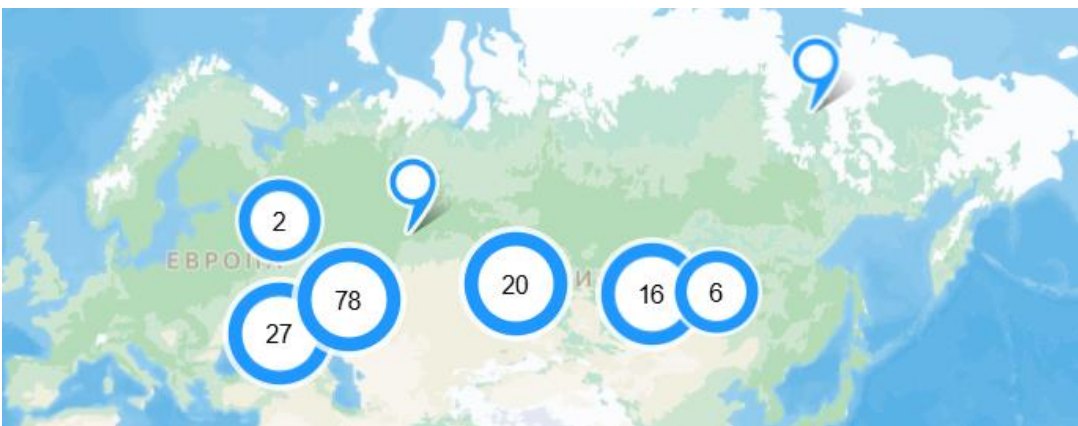


Рис. 4. Расположение солнечных энергостанций России (по Energybase)

Здесь мы видим прямую зависимость расположения СЭС от удельной энthalпии в определенном районе. Солнечных электростанций в 1,5 раза больше ветряных, что обуславливается наименьшей стоимостью и относительной простотой установки, а также постоянно поступающей энергии, которая менее зависит от сезона, нежели ветряные электростанции.

Что же с наиболее распространенным и занимающую самую большую долю возобновляемой энергетики? В нашей необъятной стране их чуть меньше, чем солнечных. Хочется также отметить, что потенциал ГЭС на территории РФ слишком неравномерен, всего 20 % потенциала расположено на европейской части страны, а все остальное приходится на восточную часть, но наибольшее количество ГЭС, отнюдь, находится на западе. Хотя это и самая преобладающая отрасль в ВЭИ, хочется повторить, что в СНиПе нет ни таблицы, ни карты, которая регламентировала бы строительство ГЭС (Рисунок 5).

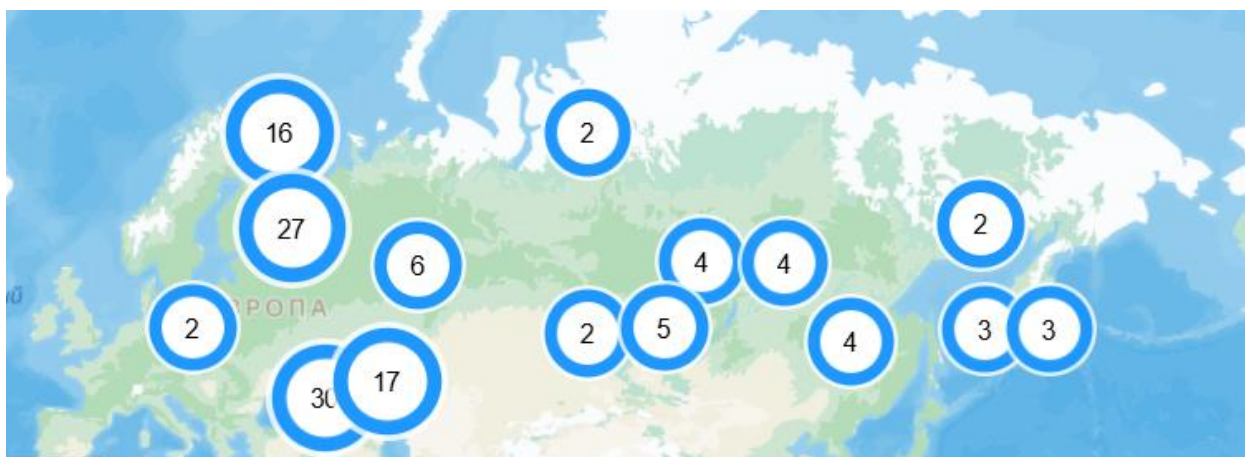


Рис. 5. Расположение ГЭС России (по Energybase)

Анализируя нормативные документы и фактические расположения альтернативных электростанций, мы приходим к печальному выводу, район тайги очень нуждается в обеспечении независимой электроэнергии (Рисунок 6).



Рис. 6. Расположение электростанции в России (по Energybase)

Решение этой проблемы можно найти в использовании ВИЭ. Это очень перспективный район, там текут реки, дуют мощные ветра и светит солнце. Возобновляемая энергетика оказывает малое воздействие на окружающую среду и характеризуется высокой энергетической эффективностью, она не испортит экологию, но даст населению, проживающему в тех районах независимую энергию, а вместе с ней стабильность.

5. Заключение

Таким образом, стоит отметить, что альтернативная энергетика и нормативная документация, регламентирующая ее, в РФ развита слабо и требует совершенствования. Она принесет в нашу страну стабильность, мир и энергетическую независимость, а также даст людям более комфортные условия для проживания.

Библиография

- СНиП 23-01-99 – СНиП 23-01-99. Строительная климатология.
 ГОСТ Р 55260.1.8-2013 – ГОСТ Р 55260.1.8-2013. Сооружения ГЭС Гидротехнические.
 Алексеев, Чекарев, 1991 – Алексеев В.В., Чекарев К.В. Солнечная энергетика. М.: Знание, 1991.
 Алхасов, 2012 – Алхасов А. Возобновляемая энергетика. 2-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.
 Воробьева, 2014 – Воробьева И.Г. Альтернативная энергетика: зарубежный опыт и перспективы развития в России / Экономические, экологические и социокультурные перспективы развития России, стран СНГ и ближнего зарубежья: Материалы Международной научно-практической конференции. Ч. 2. Новосибирск: НФ РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2014. С. 206-211.
 Дворецкая и др., 2018 – Дворецкая М.И., Жданова А.П., Лушников О.Г., Слива И.В. Возобновляемая энергия. Гидроэлектростанции России. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2018.
 Дегтярев, 2023 – Дегтярев К. Ветроэнергетика: освоение новых территорий // Наука и жизнь. 2023. №12. С. 53.
 Денисов и др., 2017 – Денисов Р.С., Елистратов В.В., Гзенгер Ш. Ветроэнергетика в России: возможности, барьеры и перспективы развития // Глобальная энергия. 2017. №2. С. 17-27.
 Наумова, 2016 – Наумова Ю. Альтернативная энергетика в России: что мешает развитию? // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 10. С. 57-61.
 Свалова, 2015 – Свалова В.Б. Альтернативная энергетика: проблемы и перспективы // Мониторинг. Наука и технологии. 2015. №3. С. 82-97.
 Соловьев, Дегтярев, 2013 – Соловьев А., Дегтярев К. Ветреная ветряная энергетика // Наука и жизнь. 2013. №7. С. 42.
 Умаров, Ершов, 1974 – Умаров Г.Я., Ершов А.А. Солнечная энергетика. М.: Знание, 1974.
 Эдер и др., 2015 – Эдер Л.В., Филимонова И.В., Проворная И.В. Долгосрочные тенденции использования и производства ВИЭ в мировой энергетике // Энергия: экономика, техника, экология. 2015. №2. С. 46-55.
 Юков, 2012 – Юков Е.В. Возможность использования альтернативных источников энергии в индивидуальном фермерском хозяйстве // Вестник КИГИТ. 2012. № 2 (20). С. 49-52.
 Energybase – Energybase. [Электронный ресурс]. URL: energybase.ru

References

- Alekseev, Chekarev, 1991 – Alekseev, V.V., Chekarev, K.V. (1991). Solnechnaya energetika [Solar energy]. M.: Znanie. [in Russian]
 Alkhasov, 2012 – Alkhasov, A. (2012). Vozobnovlyaemaya energetika [Renewable energy]. 2-e izd. M.: FIZMATLIT. [in Russian]
 Degtyarev, 2023 – Degtyarev, K. (2023). Vetroenergetika: osvoenie novykh territorii [Wind energy: development of new territories]. *Nauka i zhizn'*. 12: 53. [in Russian]
 Denisov i dr., 2017 – Denisov, R.S., Elistratov, V.V., Gzenger, Sh. (2017). Vetroenergetika v Rossii: vozmozhnosti, bar'ery i perspektivy razvitiya [Wind energy in Russia: opportunities, barriers and development prospects]. *Global'naya energiya*. 2: 17-27. [in Russian]
 Dvoretzkaya i dr., 2018 – Dvoretzkaya, M.I., Zhdanova, A.P., Lushnikov, O.G., Sliva, I.V. (2018). Vozobnovlyaemaya energiya. Gidroelektrostantsii Rossii [Renewable energy. Hydroelectric power plants of Russia]. SPb.: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo politekhnicheskogo universiteta Petra Velikogo. [in Russian]

Eder i dr., 2015 – Eder, L.V., Filimonova, I.V., Provornaya, I.V. (2015). Dolgosrochnye tendentsii ispol'zovaniya i proizvodstva VIE v mirovoi energetike [Long-term trends in the use and production of renewable energy sources in the global energy sector]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya*. 2: 46-55. [in Russian]

Energybase – Energybase. [Electronic resource]. URL: energybase.ru

Naumova, 2016 – Naumova, Yu. (2016). Al'ternativnaya energetika v Rossii: chto meshaet razvitiyu? [Alternative energy in Russia: what hinders development?]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 10: 57-61. [in Russian]

Solov'ev, Degtyarev, 2013 – Solov'ev, A., Degtyarev, K. (2013). Vetrenaya vetryanaya energetika [Windy wind energy]. *Nauka i zhizn'*. 7: 42. [in Russian]

Svalova, 2015 – Svalova, V.B. (2015). Al'ternativnaya energetika: problemy i perspektivy [Alternative energy: problems and Prospects]. *Monitoring. Nauka i tekhnologii*. 3: 82-97. [in Russian]

Umarov, Ershov, 1974 – Umarov, G.Ya., Ershov, A.A. (1974). Solnechnaya energetika [Solar energy]. M.: Znanie. [in Russian]

Vorob'eva, 2014 – Vorob'eva, I.G. (2014). Al'ternativnaya energetika: zarubezhnyi opyt i perspektivy razvitiya v Rossii [Alternative energy: foreign experience and development prospects in Russia]. *Ekonomicheskie, ekologicheskie i sotsiokul'turnye perspektivy razvitiya Rossii, stran SNG i blizhnego zarubezh'ya: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Ch. 2. Novosibirsk: NF REU im. G.V. Plekhanova. Pp. 206-211. [in Russian]

Yukov, 2012 – Yukov, E.V. (2012). Vozmozhnost' ispol'zovaniya al'ternativnykh istochnikov energii v individual'nom fermerskom khozyaistve [Possibility use of alternative energy sources in individual farming]. *Vestnik KIGIT*. 2(20): 49-52. [in Russian]

SNiP 23-01-99 – SNiP 23-01-99. Stroitel'naya klimatologiya [Construction climatology]. [in Russian]

GOST R 55260.1.8-2013 – GOST R 55260.1.8-2013. Sooruzheniya GES Gidrotekhnicheskie [Hydroelectric power station structures]. [in Russian]

Альтернативная энергетика и нормативные документы

Дмитрий Сергеевич Огальцев^{a, *}

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. В работе рассматривается необходимость развития альтернативной энергетике в России в условиях растущего спроса на энергию. Основное внимание уделяется солнечной, ветряной и гидроэнергетике как наиболее перспективным источникам энергии. Отмечается, что в стране существует недостаток объектов альтернативной энергетике, несмотря на благоприятные природные условия для их развития. Анализируется отсутствие соответствующих строительных норм и правил (СНиП) для проектирования и установки альтернативных энергетических станций, что создает пробелы в нормативной документации. В работе проводится сравнение существующих исследований и нормативных документов, таких как СНиП 23-01-99 и ГОСТ Р 55260.1.8-2013, выявляя несоответствия между рекомендациями и фактическим размещением электростанций. Результаты показывают, что многие районы, обладающие высоким потенциалом для использования возобновляемых источников энергии, остаются неразвитыми. В заключение подчеркивается необходимость совершенствования нормативной базы для поддержки альтернативной энергетике в России, что может привести к улучшению энергетической независимости и устойчивости в стране.

Ключевые слова: СНиП, альтернативная энергетика, возобновляемая энергетика, экология.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: ogaltsev01@yandex.ru (Д.С. Огальцев)

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
 European Journal of Renewable Energy
 Issued since 2016.
 E-ISSN: 2454-0870
 2024. 9(1): 17-23

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.17
<https://ejre.cherkasgu.press>



Solar Panels

Karina A. Rastobarova ^{a, *}

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

Solar energy is a direction of alternative energy based on the direct use of solar radiation to produce energy in some form. Solar energy uses the Sun, a renewable energy source, and is “green,” meaning it does not produce harmful waste during its active phase of use. Energy production using solar power plants fits well with the concept of distributed energy production. Modern methods of improving the efficiency of solar panels through innovative design solutions and materials are reviewed and analyzed. An analysis of the current state of developments and innovations in the field of solar panels in patents is also presented, and options for solving possible problems are proposed to minimize existing problems. The focus is on patents filed in the last seven years to identify key trends and research directions in this area. Patents relating to materials used to make solar cells, production technologies, and methods for improving the efficiency and durability of solar panels were analyzed. The findings help identify promising areas for further research and development of new technologies that will contribute to the development of more efficient and cost-effective solar energy solutions.

Keywords: solar battery, alternative energy source, ecology, solar energy.

1. Введение

В нашем прогрессирующем мире люди стараются минимизировать вред окружающей среде, отказавшись от использования пластика, утилизации отходов или их переработке в новые вещи. Так же некоторые люди отказываются от личного автомобиля в пользу общественного транспорта или велосипеда, либо же те, кто желает более комфортно передвигаться в городе, приобретают электромобили, которые значительно меньше вредят экологии.

Так же люди стали искать и улучшать способы добычи энергии, используя природные ресурсы так, чтобы не вредить природе. К примеру, тепловые электростанции, долгое время являвшиеся главным источником энергии во многих странах, сталкиваются с негативным воздействием на окружающую среду и человеческое здоровье. Несмотря на их важность для обеспечения энергетической потребности, тепловые электростанции, особенно работающие на угле и нефти, приносят значительный вред окружающей среде, включая загрязнение воздуха, загрязнение водных ресурсов и разрушение озонового слоя земли. Этот вред имеет серьезные последствия для здоровья людей, экосистем и климата в целом.

Общество ищет возможности улучшения и расширения добычи альтернативной энергии, например, ветроэнергетики, где кинетическая энергия ветра используется для

* Corresponding author

E-mail addresses: karinarastobarova@gmail.com (K.A. Rastobarova)

получения электроэнергии или же гелиоэнергетики, где солнечные лучи, посредством фотоэлектрического эффекта, преобразуются в полезную нам электроэнергию. Последнее мы и рассмотрим.

2. Материалы и методы

В данной работе рассмотрены различные патенты, которые решают ряд проблем в оптимизации получения солнечной энергии посредством модификации солнечных установок.

3. Обсуждение

Солнечная батарея с увеличительным стеклом (Пат. 173744). В данном патенте рассматривается солнечная панель, повышение концентрации солнечных лучей на которой достигается за счет установки увеличительного стекла. Способ улучшения захвата солнечных лучей реализуется за счет установки поверх солнечной панели линзы, которая будет менять угол наклона по отношению к панели в течение времени суток так, чтобы солнечные лучи равномерно распределялись по солнечной панели. Сама же линза может быть выполнена из стекла или пластмассы толщиной 1,0-2,5 мм. Линза делается криволинейной для того, чтобы ее площадь была больше площади самой солнечной панели, чтобы уменьшить площадь установки, при этом увеличить фотоактивность. Суммарная же площадь линзы составляет от 1,0 до 2,0 площади панели, и зависит от свободного места. Расстояние для установки выбирается так, чтобы исключить концентрацию солнечных лучей в одном месте на панели, что может повлечь за собой повреждение или даже разрушение солнечной панели. Для предотвращения образования наледи и снега, в стекло внедрена металлическая сетка, управление которой происходит с помощью программного обеспечения, которое так же требуется для учета времени суток, времени года, погоды и других параметров, необходимых для более точной и эффективной работы установки.

Подводя итоги анализа вышеописанного патента, можем сделать следующие выводы:

1. Вариант улучшения фотоэффекта солнечной панели за счет увеличительного стекла является инновационным и может дать положительный эффект.
2. Габариты конструкции легко можно оптимизировать под имеющуюся свободную площадь, не теряя эффективность, за счет наличия в ней линзы.

Если установка будет располагаться на земле, то ее можно сделать больше, чем, если бы ее устанавливали на крыше или какой-либо транспортируемой установке.

Данное исследование может быть эффективным и позволяет посмотреть на уже известный метод получения солнечной энергии под другим углом и может найти свое применение во многих сферах, таких как транспорт, градостроение и многих других.

Солнечная батарея с двусторонней фотоактивной поверхностью панелей и круглосуточной выработкой электроэнергии (Пат. 177181). В данном патенте предлагается устройство, в котором солнечные панели являются двусторонними и расположены в разных горизонтальных плоскостях. Оригинальность заключается в том, что в дневное время суток панели расположены так, чтобы не перекрывать друг друга и захватывать максимальное количество солнечной энергии, которую они аккумулируют в батарее и используется в качестве полезной нагрузки (использование электроприборов в дома), а ночью располагаются друг под другом с небольшим зазором, чтобы отражая свет от осветительных приборов, они могли продолжать аккумулировать электроэнергию, тем самым, электричество может быть доступно круглые сутки. Повышение выработки так же достигается за счет того, что в ночное время суток осветительные элементы одного ряда одновременно освещают две поверхности панелей. Чтобы эффективность использования была выше, для освещения панелей используются светодиодные лампы, работа которых обеспечивается аккумуляторами, которые заряжаются за счет излишка полученной солнечной энергии. Последнее достигается установкой большего количества солнечных панелей, чтобы полезная нагрузка перекрывалась на 20-50 % от запрашиваемой изначально.

Проведенное исследование позволяет сделать несколько выводов:

1. Установка двусторонних панелей действительно позволяет получать больше солнечной энергии, причем не только в ночное время, как изначально это предлагает автор, а так же и в дневное, так как отражаемый от ближайших предметов солнечный свет будет

так же попадать и на обратную сторону панелей.

2. Использование данной установки будет так же эффективно в местах, где наблюдаются частые перебои с электричеством, так и в отдаленных районах, куда подвести электричество является сложным с технической точки зрения.

3. Аккумуляция и круглосуточная выработка солнечной энергии позволяют уменьшить зависимость от использования традиционных сетей электроснабжения, что так же будет положительно сказываться на экологии.

Таким образом, предлагаемая модель солнечной батареи представляет собой инновационное решение, которое может значительно повысить эффективность использования солнечной энергии и обеспечить стабильное электроснабжение объектов в течение всего дня.

Солнечная батарея с панелями, расположенными на трех взаимно перпендикулярных осях (Пат. 191004). Формула изобретения данного патента решает задачу максимального использования площади для большей выработки солнечной энергии в ситуации, если занимаемая площадь ограничена и требуется повысить получаемую энергию. Предлагается солнечная батарея, состоящая из панелей с фотоактивной поверхностью, соединенных с аккумуляторной батареей. Панели закреплены на трех взаимно перпендикулярных осях, что позволяет им постоянно поворачиваться к солнцу в течение дня, не перекрывая друг друга. Благодаря этому, суммарная площадь фотоактивных поверхностей всех панелей больше площади, занимаемой солнечной батареей. Управление установкой (микроэлектродвигателями, аккумулятором) происходит при помощи компьютерной программы. Компьютер отслеживает факторы, такие как погода, температура, время года и суток, и прочие, отдает сигнал микроэлектродвигателям поворачивать панели, находящиеся на шарнирах, так, чтобы они не перекрывали друг друга. При этом, панели отражают часть солнечного света друг на друга, выполняя роль концентратора, что так же положительно влияет на выработку большего количества энергии.

Можем сделать несколько выводов:

1. Благодаря возможности панелей следить за солнцем и отражать свет друг от друга, солнечная батарея генерирует больше электроэнергии по сравнению с традиционными моделями.

2. Так же, как и в предыдущих патентах, установка способствует оптимальному использованию площади, занимаемой панелями за счет необычной конструкции.

Предлагаемая модель солнечной батареи значительно повышает эффективность выработки электроэнергии благодаря оптимальному использованию пространства, автоматизированному управлению и способности панелей следить за солнцем, что делает её идеальной для широкого применения в жилых, сельскохозяйственных и промышленных объектах, способствуя повышению энергетической автономии и экологической устойчивости.

Солнечная батарея с винтообразными фотоэлементами (Пат. 2653557). Данная модель солнечной батареи уникальна тем, что предполагает свое расположение не на земле или крышах, а на столбах и деревьях. Полый винтообразный цилиндр, состоящий из двух половинок, прижатых друг к другу хомутами и шпильками, ставится на дерево, и затем между полосами цилиндра наматывается пленка, на которой расположены последовательно и параллельно соединенные полюсами фотоэлементы. Когда на фотоэлемент попадает солнечный свет, между его полюсами образуется электродвижущая сила, и как раз за счет того, что фотоэлементы соединены последовательно полюсами, они увеличивают электродвижущую силу солнечной батареи, а фотоэлементы, у которых полюса соединены параллельно, увеличивают мощность солнечной батареи. Вся конструкция соединена с линией электропередач проводами. Экономическая выгода заключается в том, что доступ к батарее, находящейся на дереве или столбе, свободный и конструкцию легко снять и отремонтировать чем, если бы конструкция была установлена на крыше.

Получаем следующие плюсы:

1. Конструкция легка в установке, занимает мало места, при поломке имеет легкий доступ к ней, что для конструкций, устанавливаемых на крышах зданий не присуще.

2. Так как фотоэлементы расположены вокруг столба, солнце всегда улавливается фотоэлементами, что позволяет без лишних затрат решить проблему установки панели так, чтобы она была эффективна.

3. Так же за счет своей конструкции, батарея позволяет использовать столбы наиболее эффективным образом.

Подытожив, можно сказать, что предполагаемая модель солнечной батареи достаточно нестандартна и отличается от тех моделей, что представлены выше своей необычной формой и местом установки, но при этом, не уступает по своей эффективности.

Солнечная батарея с объемной конструкцией (Пат. 2685943). Конструкция данной солнечной батареи выполнена в виде усеченной, перевернутой, многогранной пирамиды, у которой грани расположены относительно горизонтальной части под углом 75° - 85° . На ребрах данной пирамиды вместо фотоэлектрических преобразователей установлены зеркальные элементы, которые отражают солнечный свет на грани пирамиды, так же повышая коэффициент полезного действия конструкции. При сравнительно небольшой площади, которую занимает данная панель, сумма площадей граней заметно превышает ее, что позволяет эффективно использовать имеющуюся площадь. Концепция формулы изобретения заключается в том, что зеркальные ребра отражают солнечный свет внутрь пирамиды на противоположные фотоэлектрические преобразователи. Полученные экспериментальные данные показывают, что данная конструкция выдает мощность в 4 раза большую чем аналогичная солнечная батарея стандартной конструкции. Число граней так же можно менять, если это требуется, но минимальное их количество составляет 4.

Можем сделать несколько выводов:

1. Конструкция пирамиды позволяет эффективно использовать небольшую площадь, при этом вырабатывать достаточно большое количество энергии.

2. Коэффициент полезного действия увеличивается при данном расположении фотоэлектрических элементов, в потери солнечной энергии уменьшаются.

Предлагаемая модель солнечной батареи в виде перевернутой усеченной многогранной пирамиды решает проблему затенения панелей, особенно в утренние и вечерние часы, когда солнце находится низко.

4. Результаты

В патенте RU 173744 U1 (Пат. 173744) конструкция благодаря линзе становится сложнее в своем исполнении, так как необходимо использовать такие крепления, чтобы они выдерживали вес линзы, если она будет выполнена из стекла, как это предлагает автор, и вес конструкции будет влиять на возможность его установки на крышках или других конструкциях с ограниченной несущей способностью. Так же сама линза будет легкоуязвимая для града и других внешних ударов или воздействий, которые потребуют замены линзы, которая стоит немалых денег.

Даже не смотря на предусмотренный заранее расчет распределения солнечных лучей по всей панели, существует риск формирования пучка солнечного света, который поведет за собой повреждение фотоэлектрических элементов. Эти недостатки необходимо учитывать при оценке целесообразности внедрения данной модели солнечной батареи и искать способы их минимизации для повышения эффективности и надежности системы.

Решение части этих проблем может быть выстроено следующим образом. Вместо стекла стоит использовать поликарбонат или акрил, они дешевле и легче, но при этом, более устойчивые к ударам и механическим повреждениям, и их замена будет значительно менее затратной. Это решит проблему веса конструкции и стоимости возможного ремонта, а чтобы самостоятельно не проверять целостность и работоспособность панели, стоит внедрить системы диагностики состояния линзы и самой панели для минимизирования участия человека.

Так же стоит разработать технически более правильную форму линзы, чтобы исключить рассеивание света и образование концентрированных солнечных лучей на панели.

Учитывая данные проблемы и решения, можно достичь наиболее эффективной модели, которая будет затрачивать минимум участия человека в своей работе, при этом давая максимум полезной энергии.

В патенте RU 177181 U1 (Пат. 177181), так же имеются некоторые проблемы в возможной реализации. Во-первых, это сложность конструкции. Изменение положения панелей требует сложной механической системы и программного обеспечения, что в дальнейшем скажется как на стоимости проекта, так и на ремонте. Во-вторых, внедрение в систему ночных осветительных приборов так же влияет как положительно, так и

отрицательно, ведь часть полученной ранее энергии будет уходить на их питание, что скажется на КПД установки, что будет особенно проблемно в местах с ограниченным дневным солнечным излучением и уже значительно влияет на возможность повсеместного расположения данной установки.

Целесообразность использования ночного освещения ставится под сомнение по той причине, что вырабатываемая мощность будет незначительна по сравнению с дневным временем, что может не оправдать затраты на установку и обслуживание таких систем.

Сложность конструкции так же влияет на её последующее обслуживание, так как загрязнение панелей не исключено, а в данной конструкции они еще и двусторонние, что будет значительно влиять на требуемое внимание со стороны человека.

Чтобы реализация данного проекта была более эффективной, можно предположить следующие решения: минимизировать количество подвижных элементов, либо использовать элементы с низким энергопотреблением и высокой точностью. На панелях можно применять самоочищающиеся покрытия, которые будут предотвращать скопление пыли, грязи, тем самым, минимизировать обслуживание установки. Для более эффективной выработки солнечной энергии в ночное время суток, можно внедрить отдельные аккумуляторные батареи для их питания, чтобы не использовать полезную энергию.

Эти решения могут существенно повысить эффективность и надежность системы двусторонних солнечных панелей, минимизируя существующие проблемы и расширяя возможности использования данной технологии.

В патенте RU 191004 U1 ([Пат. 191004](#)) так же присутствует достаточно сложная конструкция, так как необходимо рассчитывать положение панелей так, чтобы они не перекрывали друг друга. Это достаточно сложно реализуемо и требует расчета прочности и габаритов установки. За счет этого возможность размещения данной установки ограничивается местами, которые выдержат всю конструкцию. Еще стоит учитывать, что будет затрачиваться энергия для постоянного поворота панелей в течение суток, что негативно влияет на КПД всей системы.

Также хочется отметить, что частое движение панелей может привести к быстрому износу и потребуется постоянное техническое обслуживание, а сама установка становится недолговечной и ненадежной. Несмотря на автоматическое управление, которое учитывает погодные условия, экстремальные погодные условия (например, ураган, град) могут повредить механизмы или затруднить их работу.

Для исключения или же минимизации технического обслуживания и ремонта стоит уменьшить количество подвижных частей всех трех осей, либо сделать двухосевое движение панелей. Так же можно сделать конструкцию модульной, чтобы элементы можно было независимо друг от друга заменять. Это позволит упростить конструкцию и снизить стоимость возможного ремонта. Для обеспечения движения панелей стоит использовать энергоэффективные микроэлектродвигатели, которые требуют минимального электропитания, а так же, разработать алгоритмы управления так, чтобы частота движения панелей сводилась к минимально возможному значению.

Патент RU 2653557 C1 ([Пат. 2653557](#)) кардинально отличается своей конструкцией, так как предполагает свое расположение на столбах или деревьях, наматываясь на них. Но, несмотря на инновационный подход, стоит учитывать имеющиеся недостатки.

Если предполагается расположение конструкции на дереве, сразу появляется проблема затенения панелей ветвями, что ставит под сомнение такую конструкцию как конкурентоспособную, ведь эффективность ее будет минимальна. Эффективность еще и снижается за счет того, что панель ограничена своими размерами и площадь фотоэлементов небольшая, а солнце будет всегда попадать лишь на небольшую часть всей конструкции, так как конструкция зафиксирована в пространстве, что делает остальную часть неэффективной в плане выработки энергии.

Рассматривая данную конструкцию с эстетической и экологической точки зрения, можно сказать, что размещение на деревьях будет выглядеть несуразно и конструкция может навредить росту деревьев, а увеличивающийся диаметр дерева по ходу роста повредит саму солнечную панель, ведь она не рассчитана на это.

Анализируя и подводя итог, можно сказать, что данная конструкция может быть расположена только на столбах, рядом с которыми нет высокой растительности, чтобы

попадающий солнечный свет максимально использовался для выработки большего количества энергии. Так же, чтобы увеличить площадь фотоэлектрических элементов, можно сделать конструкцию юбкообразной, немного расширяя нижнюю часть конструкции, тем самым, суть идеи остается такой же, но при этом, эффективность станет немного выше.

Располагать данную конструкцию стоит в таких местах, где преобладает солнечная погода и сооружения, так же, как и деревья, не будут перекрывать панели. Только так можно будет наиболее эффективно использовать установку.

Необычная идея конструкции так же предлагается в патенте RU 2685943 C1 (Пат. 2685943), где панели располагаются в виде усеченной многогранной пирамиды, отражая свет друг на друга. Но такая конструкция так же имеет минусы.

Изготовление многогранной пирамиды с точными углами наклона и установкой зеркальных элементов требует сложных и точных производственных процессов, что может увеличить затраты на производство. При этом, даже сделав идеальную конструкцию, невозможно сделать так, чтобы солнечные лучи отражались полностью на поверхности панели. Так как панель не меняет свое положение в течение дня, эффективна она будет только в дневное время суток, когда солнце не будет перекрываться одной из сторон конструкции.

Форма панели по сути своей представляет чашу, в которой будут скапливаться пыль и грязь, дождевая вода и снег. Из-за этого потребуются частое вмешательство в обслуживание установки, а все перечисленные факторы будут влиять на эффективность работы установки. Зеркальные элементы так же будут уязвимы от погодных условий и при сильном механическом воздействии могут и вовсе разрушиться.

Чтобы предотвратить скопление пыли и грязи, стоит использовать самоочищающиеся поверхности на фотоэлементах, для минимизации скопления воды можно предусмотреть в стыках конструкции зазоры для вывода жидкости без человеческого вмешательства. Стоит так же внедрить высокоэффективные отражающие покрытия, чтобы минимизировать потери при отражении солнечных лучей на панели и разработать систему динамического управления углом наклона зеркал для максимизации захвата солнечного света в течение дня.

5. Заключение

Все вышеперечисленные патенты направлены на модернизацию конструкции и методов размещения солнечных батарей для максимального использования солнечной энергии, повышая коэффициент полезного действия и при этом уменьшать затраты на производство и эксплуатации данных установок. Это все позволяет значительно повысить эффективность и доступность солнечной энергетики. Но идеальных моделей не существует, всегда есть свои недостатки и проблемы в реализации того или иного проекта.

Литература

Пат. 173744 – Галаванишвили С.С. Солнечная батарея с увеличительным стеклом. Патент RU 173744 U1.

Пат. 177781 – Галаванишвили С.С. Солнечная батарея. Патент RU 177781 U1.

Пат. 191004 – Галаванишвили С.С. Солнечная батарея. Патент RU 191004 U1.

Пат. 2653557 – Беллавин М.С. Солнечная батарея. Патент RU 2653557 C1.

Пат. 2685043 – Бурцев П.Ю., Бурцева В.Л. Солнечная батарея с объемной конструкцией. Патент RU 2685043 C1.

References

Pat. 173744 – Galavanishvili, S.S. Solnechnaya batareya s uvelichitel'nym steklom [Solar battery with a magnifying]. Patent RU 173744 U1. [in Russian]

Pat. 177781 – Galavanishvili, S.S. Solnechnaya batareya [Solar battery]. Patent RU 177781 U1. [in Russian]

Pat. 191004 – Galavanishvili, S.S. Solnechnaya batareya [Solar battery]. Patent RU 191004 U1. [in Russian]

Pat. 2653557 – Bellavin, M.S. Solnechnaya batareya [Solar battery]. Patent RU 2653557 C1. [in Russian]

Pat. 2685043 – Burtsev, P.Yu., Burtseva, V.L. Solnechnaya batareya s ob'emnoi konstruksiei [Solar battery with a three-dimensional design]. Patent RU 2685043 C1. [in Russian]

Солнечные батареи

Карина Андреевна Растобарова ^{a, *}

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова,
Российская Федерация

Аннотация. Солнечная энергетика – направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует Солнце, возобновляемый источник энергии, и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласуется с концепцией распределённого производства энергии. Рассматриваются и анализируются современные методы улучшения эффективности солнечных батарей через инновационные конструктивные решения и материалы. Так же представлен анализ текущего состояния разработок и инноваций в области солнечных панелей в патентах, предложены варианты решения возможных проблем для минимизирования имеющихся проблем. Основное внимание уделено патентам, зарегистрированным в последние семь лет, чтобы выявить ключевые тенденции и направления исследований в этой области. Проанализированы патенты, касающиеся материалов, используемых для изготовления солнечных элементов, технологий производства, а также методов повышения эффективности и долговечности солнечных панелей. Полученные данные помогают определить перспективные направления для дальнейших исследований и разработки новых технологий, способствующих развитию более эффективных и экономически выгодных решений в сфере солнечной энергетика.

Ключевые слова: солнечная батарея, альтернативный источник энергии, экология, гелиоэнергетика.

* Корреспондирующий автор
Адреса электронной почты: karinarastobarova@gmail.com (К.А. Растобарова)

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
 European Journal of Renewable Energy
 Issued since 2016.
 E-ISSN: 2454-0870
 2024. 9(1): 24-27

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.24
<https://ejre.cherkasgu.press>



Letters to the Editorial Office

Solar Generator for an Autonomous Farm in Udmurtia

Sergey G. Devyatov ^a

^a Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The paper examines the selection of a solar generator for an autonomous farm in Udmurtia. The Russian Science Citation Index contains 137 patents on this topic with a history of up to 25 years. After preliminary analysis, patent RU 2662244 C1 "Solar Generator and Method for Converting Solar Radiation into Electricity" was selected for design development. It is a promising technology that is characterized by potentially high efficiency, operation in a wide temperature range, and a relatively simple design. This makes it a suitable option for many remote areas with limited access to power grids. Further research and development in this area may lead to commercially viable solutions to meet the growing need for renewable energy sources.

Keywords: solar cell, solar panel, autonomous farm, patent review.

1. Введение

Для автономного хозяйства в условиях Удмуртии требуется надежный и эффективный источник энергии. Среди различных возобновляемых источников энергии солнечная энергия выделяется как наиболее подходящий вариант благодаря следующим преимуществам:

- Обилие солнечного света в регионе;
- Относительно низкие затраты на установку и обслуживание;
- Минимальное воздействие на окружающую среду.

2. Обсуждение и результаты

В последние годы в области солнечных батарей наблюдается значительный прогресс, что привело к публикации многочисленных исследований и статей. Вот краткий обзор некоторых из этих работ:

– Повышение эффективности солнечных элементов на основе перовскита с помощью градиентного легирования (Furasova, Baeva, 2023). Исследование показало, что градиентное легирование солнечных элементов на основе перовскита может значительно повысить их эффективность и стабильность.

– Разработка высокоэффективных и стабильных тандемных солнечных элементов с использованием соединений оксида меди (Xiyue, 2022). Работа описывает создание тандемных солнечных элементов на основе соединений оксида меди, демонстрирующих высокую эффективность и стабильность.

– Использование nano проволок для улучшения поглощения света в тонкопленочных кремниевых солнечных элементах (Li, Gu, 2022). Исследователи обнаружили, что включение nano проволок в тонкопленочные кремниевые солнечные элементы может улучшить поглощение света и повысить их эффективность.

– Гибкие и прозрачные солнечные элементы на основе органических материалов (Zhang, 2020). Статья демонстрирует разработку гибких и прозрачных солнечных элементов на основе органических материалов, которые могут быть интегрированы в различные приложения.

– Многопереходные солнечные элементы для высокоэффективного преобразования солнечной энергии (Ripalda, 2018). Исследование рассматривает преимущества и проблемы многопереходных солнечных элементов, которые имеют потенциал для достижения более высокой эффективности.

Таким образом, исследования в области солнечных батарей сосредоточены на повышении эффективности, стабильности и гибкости. Перспективными направлениями являются:

1. Градиентное легирование и использование новых материалов, таких как перовскит и соединения оксида меди;
2. Интеграция наноструктур и передовых методов нанесения материалов;
3. Разработка гибких и прозрачных солнечных элементов для различных приложений;
4. Много переходные структуры для достижения более высокой эффективности.

Солнечные генераторы предлагают ряд преимуществ: неисчерпаемый источник энергии; бесшумная работа; низкие эксплуатационные расходы.

Однако у них есть и недостатки: зависимость от солнечного света; необходимость хранения энергии для ночного использования.

Патентная проработка

По запросу «Солнечные элементы» в Российском индексе научного цитирования находится 137 патентов на глубину до 25 лет. После предварительного анализа для конструкторской проработки был выбран патент RU 2662244 С1 «Солнечный генератор и способ преобразования солнечного излучения в электричество» (Ван, 2018).

Патент был выбран для анализа из-за его уникального подхода к преобразованию солнечной энергии с использованием термоэлектронной эмиссии. Этот подход имеет ряд преимуществ:

- Потенциально более высокая эффективность по сравнению с традиционными солнечными батареями;
- Возможность работы в широком диапазоне температур;
- Относительно простая и масштабируемая конструкция.

Патент описывает инновационный солнечный генератор, основанный на принципе термоэлектронной эмиссии. Такой генератор преобразует солнечное излучение в электричество, обеспечивая более высокую эффективность по сравнению с традиционными фотоэлектрическими элементами.

Принцип работы

Солнечный генератор состоит из нескольких компонентов:

- Солнечный концентратор, который фокусирует солнечный свет на приемник;
- Приемник тепла, который преобразует концентрированный солнечный свет в тепловую энергию;
- Термоэлектронный преобразователь, который использует термоэлектронную эмиссию для генерации электричества.

Когда концентрированный солнечный свет попадает на приемник, он нагревается и испускает электроны. Эти электроны улавливаются в термоэлектронном преобразователе, создавая электрический ток.

Технические характеристики

Мощность: Мощность генератора зависит от размера и эффективности его компонентов. Типичный диапазон мощности составляет от сотен ватт до нескольких киловатт.

Условия подключения: Генератор можно подключить к электрической сети или автономным системам хранения энергии, таким как аккумуляторы. Тип подключения будет зависеть от конкретного применения.

Условия эксплуатации: Генератор предназначен для работы в широком диапазоне температур, что делает его подходящим для различных климатических условий.

Потенциальные улучшения

Хотя патент представляет собой многообещающую концепцию, для условий Удмуртии его необходимо доработать. Основные направления следующие.

– Увеличение концентрации солнечного света: более эффективное фокусирование солнечного света на приемнике позволит повысить температуру и улучшить термоэлектронную эмиссию.

– Усовершенствование термоэлектронного преобразователя: оптимизация материалов и конструкции термоэлектронного преобразователя может привести к более высокой производительности и эффективности.

– Интеграция системы теплоизоляции: снижение тепловых потерь от приемника и термоэлектронного преобразователя позволит повысить общую эффективность генератора.

– Внедрение систем отслеживания: автоматическое отслеживание солнца обеспечит оптимальное фокусирование солнечного света в течение дня.

– Гибридный подход: комбинация термоэлектронной эмиссии с другими методами преобразования солнечной энергии, такими как фотоэлектрические элементы, может расширить диапазон рабочих условий генератора.

3. Заключение

Исходя из обзора статей и анализа патента RU 2662244 С1, мы считаем, что этот патент представляет собой перспективную технологию для автономного энергоснабжения в условиях Удмуртии. Его потенциально высокая эффективность, работа в широком диапазоне температур и относительно простая конструкция делают его подходящим вариантом для удаленных районов с ограниченным доступом к электросетям. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к коммерчески жизнеспособным решениям для удовлетворения растущих потребностей в возобновляемых источниках энергии.

Литература

Ван, 2018 – Ван Д.С. Солнечный генератор и способ преобразования солнечного излучения в электричество. Пат. RU 2662244 С1. Опубл. 25.07.2018. Заявл. 01.06.2017 № 2017119170.

Furasova, Baeva, 2023 – *Furasova A., Baeva M. et al.* Enhancing Photovoltaic Performance of Hybrid Perovskite Solar Cells Utilizing GaP Nanowires [Click to copy article link](#) // *ACS Applied Energy Materials*. 2023. Т. 6. № 7. Pp. 3696-3704. DOI: 10.1021/acsaem.2c03246

Li, Gu, 2022 – *Li W., Gu X. et al.* Efficient and stable mesoscopic perovskite solar cell in high humidity by localized Dion-Jacobson 2D-3D heterostructures // *Nano Energy*. 2022. Vol. 91. № 106666. DOI: 10.1016/j.nanoen.2021.106666

Ripalda, 2018 – *Ripalda J.M., Buencuerpo J., Garcia I.* Solar cell designs by maximizing energy production based on machine learning clustering of spectral variations // *Nature Communications*. 2018. № 9. P. 5126. DOI: 10.1038/s41467-018-07431-3

Xiyue, 2022 – *Xiyue Yu et al.* Polythiophenes for organic solar cells with efficiency surpassing 17% // *Joule*. 2022. Vol. 6. № 3. Pp. 647-661. DOI: 10.1016/j.joule.2022.02.006.

Zhang, 2020 – *Zhang Z., Li Z., Meng L., Lien S.-Y., Gao P.* Perovskite-Based Tandem Solar Cells: Get the Most Out of the Sun // *Advanced Functional Materials*. 2020. Vol. 30. № 38. P. 2001904. DOI: 10.1002/adfm.202001904

References

Furasova, Baeva, 2023 – *Furasova, A., Baeva, M. et al.* (2023). Enhancing Photovoltaic Performance of Hybrid Perovskite Solar Cells Utilizing GaP Nanowires [Click to copy article link](#). *ACS Applied Energy Materials*. 6(7): 3696-3704. DOI: 10.1021/acsaem.2c03246 [in Russian]

Li, Gu, 2022 – Li, W., Gu, X. et al. (2022). Efficient and stable mesoscopic perovskite solar cell in high humidity by localized Dion-Jacobson 2D-3D heterostructures. *Nano Energy*. 91. № 106666. DOI: 10.1016/j.nanoen.2021.106666 [in Russian]

Ripalda, 2018 – Ripalda, J.M., Buencuerpo, J., Garcia, I. (2018). Solar cell designs by maximizing energy production based on machine learning clustering of spectral variations. *Nature Communications*. 9: 5126. DOI: 10.1038/s41467-018-07431-3 [in Russian]

Van, 2018 – Van, D.S. (2018). Solnechnyi generator i sposob preobrazovaniya solnechnogo izlucheniya v elektrichestvo [Solar generator and method of converting solar radiation into electricity]. Pat. RU 2662244 C1. Opubl. 25.07.2018. Zayavl. 01.06.2017 № 2017119170. [in Russian]

Xiyue, 2022 – Xiyue Yu et al. (2022). Polythiophenes for organic solar cells with efficiency surpassing 17%. *Joule*. 6(3): 647-661. DOI: 10.1016/j.joule.2022.02.006 [in Russian]

Zhang, 2020 – Zhang, Z., Li, Z., Meng, L., Lien, S.-Y., Gao, P. (2020). Perovskite-Based Tandem Solar Cells: Get the Most Out of the Sun. *Advanced Functional Materials*. 30(38): 2001904. DOI: 10.1002/adfm.202001904 [in Russian]

Солнечный генератор автономного хозяйства для условий Удмуртии

Сергей Герасимович Девятков ^a

^a Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. В работе проводится выбор солнечного генератора автономного хозяйства для условий Удмуртии. В Российском индексе научного цитирования имеется 137 патентов по данной тематике на глубину до 25 лет. После предварительного анализа для конструкторской проработки был выбран патент RU 2662244 C1 «Солнечный генератор и способ преобразования солнечного излучения в электричество». Он представляет собой перспективную технологию, которую отличают потенциально высокая эффективность, работа в широком диапазоне температур и относительно простая конструкция. Это делает его подходящим вариантом для многих удаленных районов с ограниченным доступом к электросетям. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к коммерчески жизнеспособным решениям для удовлетворения растущих потребностей в возобновляемых источниках энергии.

Ключевые слова: солнечный элемент, солнечная панель, автономное хозяйство, патентный обзор.

Copyright © 2024 by Cherkas Global University



Published in the USA
 European Journal of Renewable Energy
 Issued since 2016.
 E-ISSN: 2454-0870
 2024. 9(1): 28-30

DOI: 10.13187/ejre.2024.1.28
<https://ejre.cherkasgu.press>



Alternative Energy Sources in Cars

Semyon D. Gavrilov ^a

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The work is devoted to analyzing the possibilities of using alternative energy sources in cars. The advantages and disadvantages of the patents “Electric vehicle with a rechargeable traction battery from external energy sources” and “Vehicle with an autonomous chemical energy charge” have been identified. The main disadvantages of these patents are related to their complexity and high cost. There are also technical problems.

Keywords: car, alternative energy sources, efficiency.

Автомобили являются у изобретателей одним из наиболее любимых объектов для внедрения их предложений. В этом отношении наибольший интерес представляют способы увеличения запаса хода электромобиля с автономным химическим источником энергии.

Первый патент

Патент «Электромобиль с подзаряжаемой тяговой батареей от внешних источников энергии» (Пат. 121777) описывает инновационный подход к увеличению запаса хода электромобиля путем интеграции альтернативных источников энергии. Идея использования солнечных батарей и ветровых генераторов для подзарядки аккумуляторов электромобиля весьма перспективна с точки зрения экологичности и энергетической эффективности.

Плюсы:

А. Экологичность: Использование солнечной и ветровой энергии помогает сократить углеродный след и зависимость от ископаемых источников энергии.

Б. Энергоэффективность: Рекуперация энергии при торможении и использование встречного потока воздуха помогают максимально использовать доступную энергию.

В. Инновации: Комбинирование нескольких технологий (солнечных батарей, ветровых генераторов, электрогенераторов на тормозных дисках) представляет собой комплексный подход к увеличению запаса хода.

Минусы:

А. Сложность и стоимость: Установка и обслуживание таких систем может быть дорогостоящим и сложным, что может ограничить их массовое внедрение.

Б. Эффективность: Несмотря на использование нескольких источников энергии, прирост запаса хода может быть не таким значительным, как хотелось бы, из-за ограниченной эффективности солнечных и ветровых генераторов в реальных условиях эксплуатации.

В. Технические трудности: Система слежения за солнцем и подъемные механизмы для солнечных батарей могут быть подвержены поломкам и требуют дополнительного обслуживания.

В целом, такие технологии представляют собой шаг вперед в развитии электромобилей и могут стать важным элементом в переходе к более устойчивому транспорту. Однако для их массового внедрения необходимо решить вопросы экономической и технической целесообразности.

Патент «Транспортное средство с автономным химическим источником энергии» (Пат. 2219075) описывает инновационное изобретение в сфере машиностроения, предназначенное для транспортных средств с автономными химическими источниками энергии, такими как электромобили и электробусы. Основная идея заключается в улучшении конструкции и компоновки таких транспортных средств для повышения их аэродинамических качеств, надежности и эффективности отвода тепла.

Изобретение включает раму, разделенную на верхнюю и нижнюю части: в нижней части размещается электрохимический генератор, а в верхней — баллоны с горючим и арматурные блоки. Баллоны с окислителем и теплоотводящие трубопроводы располагаются под днищем, что способствует лучшей аэродинамике и безопасности. Жесткая перегородка отделяет пассажирский салон от технических агрегатов, повышая безопасность и удобство обслуживания.

Основные преимущества новой конструкции включают высокую плотность компоновки, улучшенную аэродинамику, повышенную надежность и эффективный отвод тепла, что делает транспортное средство более эффективным и безопасным по сравнению с предыдущими аналогами.

Из рассматриваемого патента вытекают как положительные, так и отрицательные стороны предложенного изобретения:

Плюсы:

А. Улучшенная компоновка: Новая конструкция транспортного средства предлагает более эффективное размещение основных компонентов, что способствует улучшению аэродинамики и надежности.

Б. Безопасность: Размещение баллонов с окислителем и теплоотводящих трубопроводов под днищем способствует снижению риска возгорания и взрыва, повышая общую безопасность транспортного средства.

В. Эффективный отвод тепла: Введение радиаторов и магистралей для отвода тепла помогает предотвратить перегрев электрохимического генератора, что способствует его более стабильной работе.

Минусы:

А. Сложность обслуживания: Жесткая перегородка, отделяющая пассажирский салон от технических агрегатов, может создать трудности при обслуживании и ремонте электрохимического генератора и других компонентов.

Б. Возможные технические сложности: Некоторые аспекты новой конструкции, такие как установка и подключение компонентов, могут потребовать дополнительных навыков и времени, что может повлиять на общую сложность процесса производства.

В. Затраты: Внедрение новой конструкции может потребовать дополнительных затрат на исследования, разработку и модификацию производственного процесса, что может оказать влияние на стоимость транспортных средств.

В целом, несмотря на некоторые потенциальные недостатки, предложенное изобретение представляет собой значительный прогресс в развитии транспортных средств с автономными химическими источниками энергии, что может принести значительные выгоды в плане экологии, эффективности и безопасности.

Литература

Пат. 121777 – *Бурдин А.М.* Электромобиль с подзаряжаемой тяговой батареей от внешних источников энергии. Патент RU 121777 U1. Заявл. 06.25.2012. Опубл. 11.10.2012. Приоритет 06.25.2012.

Пат. 2219075 – *Старостин А.Н.* Транспортное средство с автономным химическим источником энергии. Патент RU 2219075 C1. Заявл. 05.06.2002. Опубл. 20.12.2003. Приоритет 05.06.2002.

References

Pat. 121777 – *Burdin, A.M.* Elektromobil' s podzaryazhaemoi tyagovoi batareei ot vneshnikh istochnikov energii [Electric vehicle with rechargeable traction battery from external energy sources]. Patent RU 121777 U1. [in Russian]

Pat. 2219075 – *Starostin, A.N.* Transportnoe sredstvo s avtonomnym khimicheskim istochnikom energii [Vehicle with autonomous chemical energy source]. Patent RU 2219075 C1. [in Russian]

Альтернативные источники энергии в автомобилях

Семен Дмитриевич Гаврилов ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Работа посвящена анализу возможности применения на автомобилях альтернативных источников энергии. Выявлены преимущества и недостатки патентов «Электромобиль с подзаряжаемой тяговой батареей от внешних источников энергии» и «Транспортное средство с автономным химическим источником энергии». Основные недостатки этих патентов связаны с их сложностью и высокой стоимостью. Имеются также проблемы технического плана.

Ключевые слова: автомобиль, альтернативные источники энергии, эффективность.