

**УДК 621.311.243**

Д.Е. ПЫРСИКОВ, студент гр. ЭРб-201 (КузГТУ)  
Научный руководитель А.С. КОРНЕЕВ., ассистент (КузГТУ)  
г. Кемерово.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВАРИАТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Использование солнечных панелей в качестве источника возобновляемой энергии становится все более популярным в современном мире. Солнечная энергия может использоваться в качестве источника электроэнергии для домашнего потребления, промышленности и транспорта. В 2021 году доля солнечной энергии составляла 10% от всего мирового производства электроэнергии, а на 2022 год эта цифра составляет практически 12% [1]. Однако, размер и толщина солнечных панелей, необходимых для производства достаточного количества электроэнергии, являются одним из главных ограничений их использования. В данной статье мы рассмотрим последние технологические достижения в сфере солнечных панелей, позволяющие уменьшить их толщину, а также вариативность их применения.

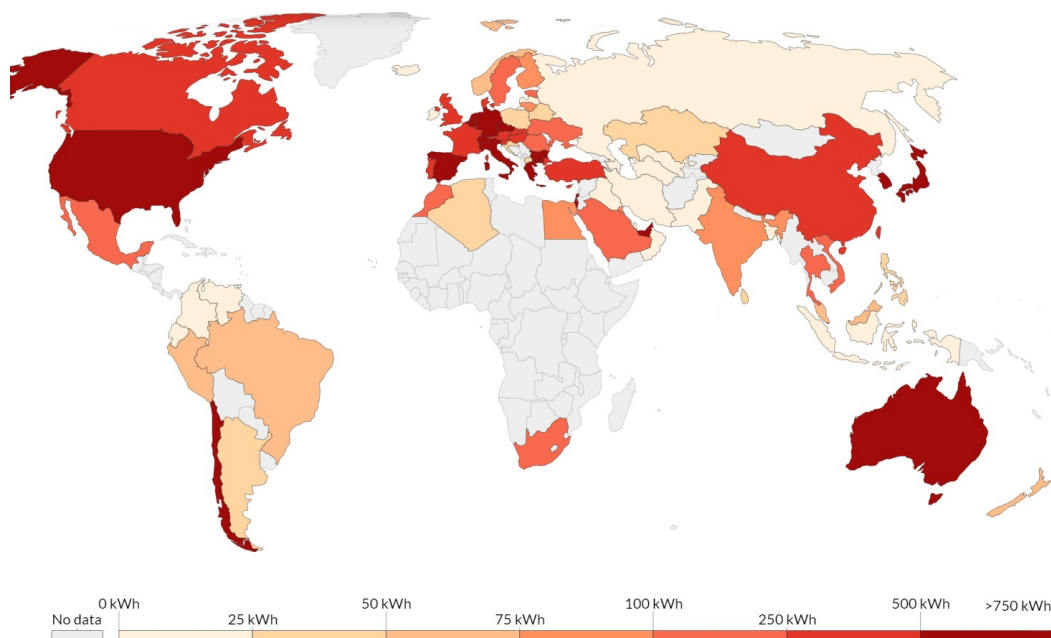


Рис.1. Потребление солнечной энергии на душу населения (кВтч)

Солнечные панели представляют собой устройства, которые преобразуют энергию света в электрическую энергию с помощью фотоэлектрического эффекта. Традиционные солнечные панели состоят из

слоев кремния и других материалов, таких как металлы и стекло. Однако, такие структуры имеют толщину, достигающую нескольких миллиметров, что затрудняет их вариативность.

Исследования в области тонких пленочных солнечных панелей показывают обещающие результаты в уменьшении толщины панелей при сохранении высокой эффективности энергопреобразования. Три основных типа тонких солнечных панелей - кремниевые, неорганические и органические - являются предметом активных исследований.

Кремниевые тонкие пленки, например, обычно толщиной менее одного микрометра, могут быть получены методами физического напыления и химического осаждения из газовой фазы и других процессов. Однако, они пока что мало используются в промышленности из-за невысокой эффективности.

Неорганические тонкие пленки, такие как тонкие пленки на основе CdTe (кадмий-теллурид), Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> и т.д., также обладают высокой эффективностью, могут быть получены в виде тонких пленок и находят применение в коммерческих солнечных панелях. Кроме того, недавние исследования в области тонких пленок на основе перовскитового комплекса показали потенциально высокую эффективность и почти сравнялись панелями на основе кристаллического кремния. Недавние исследования позволили оптимизировать характеристики солнечных батарей с помощью нанокристаллических полупроводников класса соединений A<sub>3</sub>B<sub>5</sub> [2].

Органические тонкие пленки обычно получают методом распыления органических материалов на подложку. Эти материалы, такие как полимеры, органические красители и другие, могут быть использованы для создания гибких и легких солнечных панелей, которые могут быть подогнаны под различные формы и размеры.

Уменьшение толщины солнечных панелей также может быть достигнуто путем улучшения ячеистой структуры солнечных панелей. Например, применение наноструктурированных материалов в солнечных ячейках может осуществляться с использованием нанопроводов, нанопокровов и наночастиц. Эти материалы могут образовывать множество нанотрубок, которые обеспечивают проводимость через солнечные панели при уменьшенных размерах. Они механически стабильны и гибки, а также отличаются высокой адгезией к различным подложкам. [3]

Вариативность использования тонких солнечных пленок также означает, что они могут использоваться в различных контекстах. Предлагаем рассмотреть несколько вариантов.

1. Солнечные панели интегрируются в мобильные устройства, такие как смартфоны и ноутбуки. Это позволяет заряжать устройства даже в удаленных местах, где нет доступа к сети электроснабжения. Например, гибкие тонкие пленки могут использоваться для создания портативных солнечных зарядных устройств для мобильных устройств или даже для установки на одежду или другие поверхности, чтобы заряжать различные приборы.

2. Стандартные тонкие солнечные панели, с другой стороны, могут использоваться для увеличения энергетической эффективности здания или другого сооружения.

Установка солнечных панелей на крыше здания позволяет генерировать электроэнергию из солнечного света. Статистические данные показывают, что солнечные панели могут покрывать значительную часть энергопотребления здания, сокращая зависимость от сети электроснабжения. Согласно данным из различных источников, солнечные панели могут обеспечивать от 10% до 100% энергопотребления здания в зависимости от его размера и эффективности системы [4].

3. Солнечные панели используются для зарядки батарей в автомобилях и даже в наземных и аэрокосмических видах транспорта. Это снижает зависимость от нефтяных продуктов и сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу [5].

Помимо технологических улучшений, в последние годы существенно сократились затраты на производство и установку солнечных панелей. Согласно National Renewable Energy Laboratory (NREL), собственно стоимость солнечной энергии сократилась на 82% с 2010 по 2020 годы, что превратило ее в один из самых дешевых источников энергии. Солнечная энергетика способствует созданию рабочих мест на всех уровнях – от производства солнечных панелей до установки и обслуживания солнечных электростанций. В США, например, солнечная энергетика создала более 250 000 рабочих мест к 2020 году, согласно Национальной ассоциации солнечной энергии (SEIA)[6].

Использование солнечных панелей также имеет экологические преимущества - они не производят загрязняющих веществ и вредных выбросов, таких как сероводород и диоксид углерода, и в значительной мере уменьшают зависимость от нефтепродуктов.

Список литературы:

1. «В 2022 году ветер и солнце произвели рекордное количество электроэнергии в мире»  
<https://www.vedomosti.ru/esg/ecology/articles/2023/04/12/970621-v-2022-godu-veter-i-solntse-proizveli-rekordnoe-kolichestvo-elektroenergii-v-mire>
2. ИТМО: «Перовскитные солнечные элементы с повышенной эффективностью» <https://news.itmo.ru/ru/science/photonics/news/13147/>
3. «Пленки из нанотрубок: перспективы новых применений в электронике». <https://www.skoltech.ru/2022/02/plenki-iz-nanotrubok-perspektivy-novyh-primenenij-v-elektronike/>
4. Национальный исследовательский университет «МЭИ» «Разработка солнечной фотоэлектрической системы». <https://www.mpei.ru/diss/Lists/FilesDissertations/118-%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf>
5. «Можно ли заряжать электромобили солнечными панелями». <https://ecoflow-russia.com/blog/mozhno-li-zaryazhat-elektromobili-solnechnymi-panelyami>
6. Федеральная, государственная и нормативная политика «Национальной организации солнечной энергии» <https://www.seia.org/initiatives/federal-state-regulatory-policy>

Информация об авторах:

Пырников Данила Евгеньевич, студент гр. ЭРб-201, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [adventure9001@gmail.com](mailto:adventure9001@gmail.com)