



АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Алламуратов Т.К.

Ассистент-преподаватель в Нукусском филиале ТУИТ

Абдуллаева Д.К.

ТУИТ НФ Телекоммуникационных технологий студентка 2 курса

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11636517>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 05-June 2024 yil

Ma'qullandi: 10- June 2024 yil

Nashr qilindi: 13- June 2024 yil

KEY WORDS

В Узбекистане за последние годы наблюдается значительный рост установленной мощности солнечных панелей, что объясняется активными усилиями по стимулированию развития возобновляемых источников энергии и диверсификации энергетического сектора.

ABSTRACT

В заключении мы дадим рекомендации по использованию технологию мониторинга на основе IoT для повышения эффективности выработки электроэнергии. Применение таких технологий позволит осуществлять постоянный контроль и оптимизацию работы солнечных панелей, что значительно повысит их производительность и надежность. Эти меры способствуют не только увеличению эффективности использования солнечной энергии, но и созданию более устойчивой и управляемой энергосистемы.

I. ВВЕДЕНИЕ

Производство электроэнергии с помощью солнечных батарей становится все более важным компонентом энергетической стратегии многих стран. Это связано с усиливающимся давлением в области экологической устойчивости и стремлением к диверсификации источников энергии. В этой статье рассматриваются различные аспекты использования солнечной энергии в Узбекистане, включая текущую ситуацию, потенциал для развития, а также основные типы систем солнечной энергии. Мы также обсудим различные подходы к организации солнечных энергетических систем, такие как сетевой инвертор (Grid-tie), автономный (Off-grid) и гибридный (Hybrid) системами.

В заключении мы дадим рекомендации по использованию технологию мониторинга на основе IoT для повышения эффективности выработки электроэнергии. Применение таких технологий позволит осуществлять постоянный контроль и оптимизацию работы солнечных панелей, что значительно повысит их производительность и надежность. Эти меры способствуют не только увеличению эффективности использования солнечной энергии, но и созданию более устойчивой и управляемой энергосистемы.

II. АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

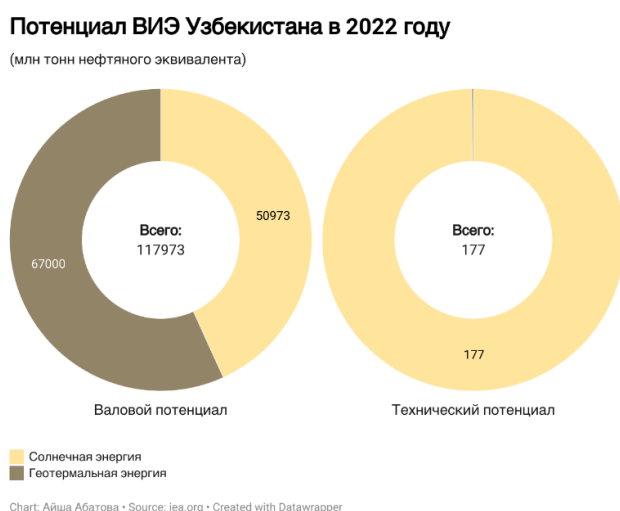
В Узбекистане за последние годы наблюдается значительный рост установленной мощности солнечных панелей, что объясняется активными усилиями по стимулированию развития возобновляемых источников энергии и диверсификации энергетического сектора.

Узбекистан стремится к ускоренному развитию солнечной энергии, инвестируя в солнечные энергетические проекты и принимая стратегические меры по разработке сектора. Эта стратегия является одним из ключевых приоритетов в области энергетики и направлена на достижение долгосрочной устойчивости и снижение зависимости от традиционных источников энергии. Германия, Китай, США и Индия представляют собой важные географические области, демонстрирующие высокий интерес к использованию солнечной энергии. Эти страны играют ключевую роль в мировом развитии солнечной энергетики, что отражается как в производстве солнечных панелей, так и в общем потреблении солнечной энергии.

В Узбекистане также намечены амбициозные планы по внедрению солнечной энергетики. Страна стремится к тому, чтобы к 2030 году до 30% производства электроэнергии обеспечивалось за счет возобновляемых источников энергии. Учитывая благоприятные климатические условия для солнечной энергии, Узбекистан располагает значительным потенциалом в этой области.

Важно отметить, что валовый и технический потенциал солнечной энергии в Узбекистане представляют собой значительные цифры, что указывает на возможность использования солнечной энергии в качестве важного источника энергии в стране. Это означает, что с использованием существующих технологий и инфраструктуры возможно значительно увеличить долю солнечной энергии в энергетическом миксе Узбекистана

Рисунок 1. Сравнение валового и технического потенциала в период 2022 году
Абсолютная величина годовой энергии солнечной радиации, падающей на



территорию Узбекистана, превышает энергетический потенциал известных запасов углеродного сырья в стране. Однако на данный момент лишь небольшая часть этого потенциала, всего 0,6 миллиона тонн нефтяного эквивалента, используется для производства электроэнергии с помощью солнечной энергии, что составляет всего 0,3% от общего технического потенциала.

Среди территорий Узбекистана наиболее перспективными для осуществления проектов по строительству солнечных электростанций являются Бухарская, Кашкадарьинская, Сурхандарьинская и южная часть Навоийской областей, где средняя мировая температурная радиация составляет 2028 кВт/час в год на квадратный метр.

В 2022 году производство электроэнергии в Узбекистане увеличилось по сравнению с 2016 годом на 15,3 миллиарда киловатт-часов, что составляет 25,9 процента.

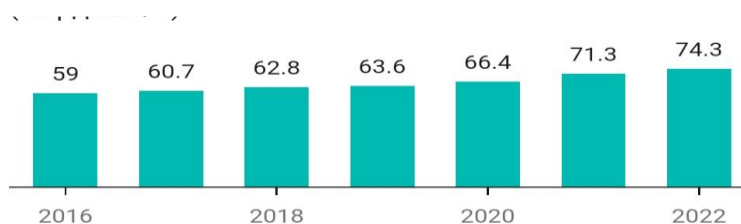


Рисунок 2. Показатели выработки электроэнергии в стране 2016-2022 гг

III. МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

- 1. Сетевой инвертор (Grid-tie):** Система "он-грид" подключается непосредственно к электрической сети. Солнечные панели генерируют энергию, и эта энергия может быть использована дома или отправлена обратно в сеть, если она избыточна. В этой системе отсутствует батарея для резервного питания, что означает, что при отключении электричества система не сможет работать, так как она зависит от связи с сетью.
- 2. Автономный (Off-grid):** Автономная система предназначена для работы без подключения к электрической сети. Обычно такие системы включают в себя батареи, которые хранят энергию для использования в любое время, включая случаи отключения электричества. Инвертор преобразует постоянный ток (DC) в переменный ток (AC), который используется для питания бытовых приборов. Система автономного типа предлагает большую независимость, но требует надлежащего управления батареями и дополнительного оборудования.
- 3. Гибридный (Hybrid):** Гибридные системы сочетают элементы сетки и автономных систем. Они включают в себя батарею и могут быть подключены к сети. В гибридной системе инвертор может направлять энергию в сеть, если батарея полностью заряжена, или использовать энергию из батареи, когда сеть недоступна. Встроенный МРРТ (Maximum Power Point Tracking) позволяет оптимизировать заряд батареи. Гибридные системы обеспечивают большую гибкость, позволяя использовать преимущества обоих типов систем.

IV. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IoT

Применение концепции интернет вещей включает в себя реализацию различных проектов, таких как солнечные города, умные деревни, микросети и солнечные уличные фонари. В

контексте стремительного развития возобновляемых источников энергии предлагается система онлайн-мониторинга потребления солнечной энергии как одного из таких источников. Интеллектуальный анализ данных об использовании возобновляемых источников энергии позволяет пользователям эффективно управлять своим энергопотреблением, что в свою очередь влияет на расширение использования возобновляемых источников энергии и решение проблем, связанных с электроснабжением.[2], [3].

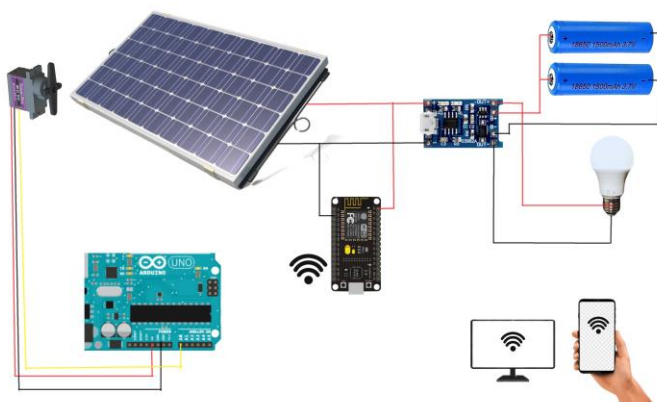


Рисунок 3. "Схема управления солнечной панелью с использованием IoT-технологий и системы слежения за солнцем".

Реализация данной системы включает в себя несколько ключевых компонентов и процессов который показано на рисунке 3.

Мониторинг и передача данных: Модуль ESP8266 выполняет анализ текущего уровня энергии, получаемой от солнечной панели, и передает эти данные посредством Wi-Fi на центральную базу данных. Эта база данных доступна для анализа на смартфонах или компьютерах.

Зарядка и питание: Энергия, собранная солнечной панелью, направляется на зарядную плату TP4056, которая ответственна за зарядку литий-ионной батареи. Этот заряженный аккумулятор, в свою очередь, служит источником питания для светодиодной лампы, обеспечивая постоянное освещение.

Оптимизация эффективности: Серводвигатель MG90S, под управлением Arduino Uno, активно управляет углом наклона солнечной панели, обеспечивая её оптимальное расположение относительно солнца. Этот процесс повышает энергоэффективность всей системы, максимизирует сбор солнечной энергии.

Таким образом, система обеспечивает непрерывный мониторинг и оптимизацию использования солнечной энергии, что делает её эффективной и экологически устойчивой.

Таблица 1. Описание устройств управления солнечной панелью с использованием IoT-технологий

1	Солнечная панель	основной источник энергии
---	------------------	---------------------------

2	Модуль ESP8266	анализирует текущую энергию, полученную от солнечной панели, и передает данные по Wi-Fi на базу данных для дальнейшего анализа с помощью смартфона или компьютера.
3	Зарядная плата TP4056	получает электричество от солнечной панели и передает его на литий-ионную батарею.
4	Литий-ионная батарея	накапливает энергию для дальнейшего использования.
5	Светодиодная лампа	получает питание от литий-ионной батареи.
6	Серводвигатель MG90S	поворачивает солнечную панель под прямым углом к солнцу для повышения эффективности.
7	Arduino Uno	Управляет направлением серводвигателя, обеспечивая слежение за солнцем.

Важно отметить, что применение концепции Интернета вещей в сфере возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, играет ключевую роль в повышении эффективности и устойчивости энергоснабжения. Реализация системы онлайн-мониторинга и оптимизации потребления солнечной энергии через IoT-технологии демонстрирует потенциал этого подхода для улучшения управления энергоресурсами и содействия экологической устойчивости.

Заключения

Внедрение солнечных панелей с современными системами мониторинга представляет собой эффективный и стратегически важный подход к производству и управлению электроэнергией. Эти системы не только помогают сокращать расходы на электроэнергию и снижать нагрузку на электросеть, но и обеспечивают возможность контролировать и оптимизировать свои энергетические потребности.

Принцип работы такой системы основан на мониторинге текущей энергии, производимой солнечной панелью, и передаче данных на базу данных через Wi-Fi для дальнейшего анализа. Электричество от солнечной панели заряжает литий-ионную батарею, которая питает потребители, такие как светодиодная лампа. Параллельно серводвигатель поворачивает солнечную панель под оптимальным углом к солнцу, повышая ее энергоэффективность.

Такие системы обеспечивают стабильную и надежную работу солнечных установок, а также способствуют осведомленности об энергосбережении и энергоэффективности. В целом, они представляют собой перспективное и экологически устойчивое решение для современных энергетических потребностей, содействуя созданию более устойчивой и эффективной энергетической системы

Список литературы:

1. BENY. Руководство по установке солнечных инверторов BENY. – URL: <https://www.beny.com/ru/solar-inverter-installation-guide/>.
2. Кабальджи, Эрсан, Горгун А. и Кабальджи Й., 2013. "Проектирование и реализация системы мониторинга возобновляемой энергии." Мощностная инженерия, энергетика и электрические приводы (POWERENG), Четвертая международная конференция. IEEE, 2013.
3. Джиджу К. и др., 2014. "Разработка системы онлайн-мониторинга и управления на основе Android для источников возобновляемой энергии." Компьютер, коммуникации и технология управления (I4CT), Международная конференция. IEEE, 2014.
4. Ёсихиро Г. и др., 2007. "Интегрированная система управления и удаленного мониторинга для энергетических станций телекоммуникаций с полностью постоянным током оборудования центра." INTELEC 07-29-я Международная конференция по энергетике телекоммуникаций. IEEE, 2007.

