

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10037989>

Юсупов Ё.А.

### Аннотация

Глобальное потребление энергии и электричества быстро растет из-за роста населения, индустриализации и урбанизации. В связи с этим, растет огромный интерес к высокоэффективным возобновляемым источникам энергии с использованием концентрированного лучистого потока солнца. В данной статье приведен подробный анализ современного состояния и перспективы развития солнечных энергосистем. Приведены преимущества и недостатки солнечных концентрирующих систем.

### Ключевые слова

концентрированная солнечная энергия, отражающие концентраторы, преломляющие концентраторы, стационарные концентраторы, солнечные электростанции башенного типа, станции на основе параболоцилиндрических концентраторов, станции на основе параболических концентраторов.

### Annotatsiya

Aholining o'sishi, sanoatlashuv va urbanizatsiya tufayli global energiya va elektr energiyasi iste'moli tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda. Shu munosabat bilan quyoshning konsentratsiyalangan nurlanish oqimidan foydalangan holda yuqori samarali qayta tiklanadigan energiya manbalariga qiziqish ortib bormoqda. Ushbu maqolada quyosh energiyasi tizimlarining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari batafsil tahlil qilinib, quyosh konsentratsiyasi tizimlarining afzalliklari va kamchiliklari keltirilgan.

### Kalit so'zlar

konsentratsiyalangan quyosh energiyasi, aks ettiruvchi kontsentratorlar, sindiruvchi kontsentratorlar, statsionar kontsentratorlar, minora tipidagi quyosh elektr stansiyalari, parabolosilindrik kontsentratorlari asosidagi quyosh elektr stansiyalari, paraboloid kontsentratorlari asosidagi stansiyalar

### Abstract

Global energy and electricity consumption is growing rapidly due to population growth, industrialization and urbanization. In this regard, there is a growing interest in highly efficient renewable energy sources using the concentrated radiant flux of the sun. This article provides a detailed analysis of the current state and prospects for the

*development of solar energy systems. The advantages and disadvantages of solar concentrating systems are given.*

### **Key words**

*concentrated solar energy, reflective concentrators, refractive concentrators, stationary concentrators, tower-type solar power plants, solar power plants based on paraboloid concentrators, Stations based on paraboloid concentrators*

### **Введение**

Солнечная энергия является важным элементом глобального энергетического ландшафта и играет ключевую роль в устойчивом развитии. С течением времени солнечные технологии продолжают совершенствоваться, и солнечная энергия становится все более доступной и конкурентоспособной. Несмотря на значительный прогресс, существуют вызовы и возможности для дальнейшего улучшения эффективности и распространения солнечных систем [1].

Современное состояние солнечных энергосистем (СЭС) характеризуется быстрым развитием технологий, значительным увеличением установленной мощности и повышенным интересом к возобновляемой солнечной энергии. Вот несколько ключевых аспектов современного состояния СЭС:

**Увеличение установленной мощности:** Солнечные энергосистемы стали одними из наиболее динамично развивающихся источников энергии. В последние десятилетия во многих странах наблюдается стремительный рост установленной мощности солнечных систем. Это включает как крупные коммерческие и промышленные установки, так и децентрализованные системы на крышах частных домов.

**Технологические инновации:** Солнечные технологии продолжают совершенствоваться. Важные инновации включают в себя более эффективные фотовольтаические панели, улучшенные солнечные коллекторы и более эффективные системы хранения энергии. Такие улучшения помогают повысить производительность и экономическую целесообразность СЭС.

**Субсидии и стимулы:** Многие страны внедряют различные субсидии и стимулы для солнечной энергии, чтобы поддержать ее развитие и снизить стоимость установки. Эти меры включают в себя налоговые льготы, тарифы на солнечную энергию и финансовую поддержку.

**Интеграция в сеть:** Интеграция солнечных систем в энергетическую инфраструктуру становится все более значимой. Системы с умным

управлением и мониторингом могут лучше интегрироваться в сеть и обеспечивать стабильность электроснабжения.

Экологические преимущества: Солнечная энергия считается чистой и экологически безопасной, так как при ее производстве не выделяется углекислый газ и другие загрязняющие вещества. Это способствует снижению вредного воздействия на окружающую среду и борьбе с изменением климата.

Доступность для децентрализованных систем: Солнечные панели могут быть установлены на крышах зданий и в сельских районах, что позволяет создавать децентрализованные системы энергоснабжения. Это особенно важно для удаленных или недоступных районов.

Глобальное распространение: Солнечная энергия становится все более глобальным источником энергии, привлекая внимание и инвестиции от многих стран и компаний.

Современное состояние солнечных энергосистем демонстрирует их потенциал для решения энергетических вызовов и улучшения устойчивости и доступности энергии. Несмотря на успешные достижения, остаются вызовы в области хранения энергии, интеграции в энергетическую инфраструктуру и снижения стоимости. С необходимыми инвестициями и инновациями, солнечная энергия может стать более важным источником энергии в будущем, способствуя устойчивому и экологически чистому энергетическому будущему [2-3].

Перспективы и задачи

Перспективы и вызовы солнечных энергосистем (СЭС) играют важную роль в их будущем развитии и влияют на их интеграцию в мировую энергетическую систему. Рассмотрим некоторые ключевые перспективы и вызовы, связанные с СЭС [4]:

Перспективы:

Увеличение эффективности

Усовершенствование технологий фотовольтаических и термальных систем с целью повышения эффективности преобразования солнечной энергии в электроэнергию и тепло. Большая эффективность означает, что солнечные системы могут производить больше энергии при меньших затратах на установку и обслуживание, что делает солнечную энергию более доступной и конкурентоспособной.

Развитие хранения энергии

Разработка более эффективных и доступных технологий хранения солнечной энергии, таких как литий-ионные аккумуляторы и

инновационные методы хранения. Эффективное хранение энергии позволяет сглаживать флуктуации в производстве солнечной энергии и обеспечивать непрерывное энергоснабжение даже в ночное время или в условиях плохой погоды.

#### Интеграция в энергетическую инфраструктуру

Усиленная интеграция солнечных систем в энергетическую сеть с использованием умного управления и сетевых технологий. Интеграция помогает улучшить стабильность сети, оптимизировать распределение энергии и поддерживать баланс между потреблением и производством энергии.

#### Энергетическая децентрализация

Децентрализованные солнечные системы, установленные на крышах и в малонаселенных районах, могут способствовать созданию более устойчивых и независимых от централизованных энергосистем сетей. Децентрализация позволяет сократить потери энергии при передаче и обеспечивает надежное энергоснабжение в удаленных районах.

#### Задачи:

##### Эффективность и стоимость

Несмотря на улучшения, некоторые солнечные технологии все еще могут быть дорогими в установке и обслуживании, и их эффективность может зависеть от климатических условий.

##### Хранение энергии

Технологии хранения энергии требуют дополнительных исследований и инноваций, чтобы стать более эффективными и доступными.

##### Инфраструктура и сети

Для успешной интеграции СЭС в сети требуется обновление инфраструктуры и создание умных сетей.

##### Экологические и социальные вопросы

Необходимо учитывать экологические аспекты производства солнечных систем и обеспечить равный доступ к солнечной энергии для всех слоев населения.

##### Политическая и экономическая нестабильность

Политическая нестабильность и изменения в экономической политике могут повлиять на инвестиции в СЭС и на их развитие.

Солнечные энергосистемы имеют большой потенциал для решения энергетических вызовов и улучшения устойчивости энергоснабжения. Однако для максимизации этого потенциала необходимо преодолеть вызовы,

связанные с эффективностью, инфраструктурой и экологической устойчивостью. Несмотря на эти вызовы, СЭС остаются одним из наиболее перспективных источников возобновляемой энергии, способных играть важную роль в будущем энергетическом ландшафте [5-6].

Заключение:

Анализ современного состояния и перспективы развития солнечных энергосистем (СЭС) представляют собой актуальную и важную тему, с учетом нарастающей потребности в чистой и устойчивой энергии. В данной статье были рассмотрены ключевые аспекты современного состояния СЭС, а также выделены перспективы и вызовы, стоящие перед этой областью.

Солнечные энергосистемы продолжают демонстрировать свой потенциал для решения энергетических проблем и содействия устойчивому развитию. Увеличение установленной мощности, технологические инновации и интеграция в сеть позволяют СЭС становиться все более значимыми в мировой энергетической системе. Это также создает новые возможности для сокращения выбросов углерода и смягчения изменения климата.

Однако перед СЭС стоят вызовы, требующие решения. Эффективность и стоимость остаются важными аспектами для дальнейшего увеличения доли солнечной энергии. Развитие технологий хранения энергии и интеграция с энергетической инфраструктурой также играют решающую роль. Экологические и социальные вопросы, а также изменения в политической обстановке, могут повлиять на будущее развитие СЭС.

В целом, солнечные энергосистемы имеют потенциал стать ключевым элементом будущей энергетической системы, способствуя устойчивости, доступности и экологической чистоте энергетики. Однако для максимизации этого потенциала необходимо продолжать инвестировать в исследования и инновации, а также сотрудничать на мировом уровне для разработки эффективных решений. Солнечная энергия имеет возможность сделать наш мир более устойчивым и экологически чистым, и ее развитие остается приоритетной задачей для мирового сообщества.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. С.Ф. Эргашев, О.Х. Отакулов, С.М. Абдурахмонов, Ё.А. Юсупов, Автоматизированный стенд для измерений, регистрации и обработки результатов энергетических характеристик солнечных

параболоцилиндрических установок. Материалы V международной конференции "Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах", Фергана, 2020, стр. 363-366.

2. O.H. Otaqulov, S.F. Ergashev, Y.A. Yusupov. Analysis of the optical and thermal characteristics of a solar parabolic cylindrical collector. Scientific-technical journal (STJ FerPI), Vol 24, No. 3, 2020, pp. 144-153.

3. O.X. Отакулов, С.Ф. Эргашев, Ё.А. Юсупов, Программа расчета распределения плотности потока концентрированного солнечного излучения в фокальной плоскости параболицлиндрического концентратора. Научно-технический журнал ФерПИ, Том 24, № 6, 2020, стр. 209-211.

4. Y.A. Yusupov, et al. Automated Stand for Measuring Thermal and Energy Characteristics of Solar Parabolic Trough Concentrators. Appl. Sol. Energy, 57, pp. 216-222 (2021). doi: 10.3103/S0003701X21030117

5. Yo.A.Yusupov, at al. Development of an automated stand for measuring the thermal characteristics of solar parabolic trough collectors - International Journal of Sustainable and Green Energy. Vol. 10, No. 1, 2021, pp. 28-31. doi: 10.11648/j.ijrse.20211001.15

6. Ё.А. Юсупов, O.X. Отакулов, Математическая модель расчета тепловой эффективности параболицлиндрического концентратора. Известия КГТУ №2 (62), 2023, стр. 1075-1087. doi: 10.56634/16948335.2023.2.1075-1087

7. Юнусов, М. С., Каримов, М., Аликулов, М., Ахмадалиев, А., Оксенгендлер, Б. Л., & Сабиров, С. С. (1997). Об особенностях радиационного дефектообразования в p-Si( В, Pt). Физика и техника полупроводников, 31(6), 722-723.

8. Сабиров, С. С., Хайдаров, К. Х., & Гулин, А. В. (1986). Синтез и нейтропная активность серосодержащих винилацетиленовых карбинолов. Хим. фарм. журн, 20(2), 154.

9. Юнусов, М. С., Ахмадалиев, А., & Сабиров, С. С. (1995). Процессы образования и отжига радиационных дефектов в p-Si< P, Pt. Физика и техника полупроводников, 29(4), 665-668.

10. РЫБИНСКИЙ, А. Г., УБАЙДУЛЛАЕВ, А. К., РАХМАТОВ, А. М., САБИРОВ, С. С., & ТАШПУЛАТОВ, Т. Х. (1987). Аппарат для теплообмена.

11. Исобаев, М. Д., Файзилов, И. У., & Сабиров, С. С. (1990). Конформация изомерных Z, E ениновых триолов и диоксиальдегидов. Теоретич. и эксперим. химия, (6), 681.

12. Далиев, Б. С. (2022). О Численном Решении Линейных Обобщенных Интегральных Уравнений Абеля. *Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities*, 13, 191-198.

13. Далиев, Б., & Турсунов, Ф. (2023). СОБОЛЕВ ФАЗОСИДА МУРАККАБ КВАДРАТУР ФОРМУЛАНИНГ ХАТОЛИК ФУНКЦИОНАЛИ НОРМАСИ КВАДРАТИНИНГ КЎРИНИШИ. *Research and Implementation*.

14. Shadimetov, K. M., & Daliyev, B. S. (2020). Optimal quadrature forrrrmulas for approximate solution of the Abel integral equation. *Uzbek Mathematical Journal*, (2).