

## СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА

*Саттаров Хуршид Абдишукурович,*

*Холмонов Шодиёр Қаршибоевич,*

*Нурмухамедова Турсунной Усмоновна*

*Муҳаммад Ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари  
университети*

*Э-mail: [shodiyor.x89@gmail.com](mailto:shodiyor.x89@gmail.com)*

***Аннотация.** Спутниковый мониторинг электросетей представляет собой инновационный подход к наблюдению, анализу и управлению электроэнергетическими системами с использованием данных, полученных из космического пространства. Эта статья обсуждает перспективы и преимущества спутникового мониторинга в энергетической отрасли.*

***Ключевые слова.** Электрических систем, электроэнергией, спутниковый мониторинг, современной инфраструктуре, потери энергии.*

**Введение.** Электросети играют важную роль в современной инфраструктуре, обеспечивая электроэнергией различные секторы экономики. Проблемы, такие как сбои в электроснабжении, потери энергии и неисправности, могут приводить к серьезным последствиям и затратам. В этой статье мы рассмотрим перспективы и преимущества спутникового мониторинга электросетей, как инновационного подхода для повышения эффективности и надежности энергоснабжения.

**Основная часть.** Спутниковый мониторинг электросетей представляет собой важный аспект в современной энергетике, позволяющий осуществлять наблюдение за состоянием и производительностью электроэнергетических систем на основе данных, полученных со спутников и других космических

устройств. Это имеет множество применений, включая обнаружение и устранение неполадок, повышение эффективности передачи энергии, и обеспечение безопасности и устойчивости энергетической инфраструктуры.

Спутниковый мониторинг предоставляет более точные и всесторонние данные о состоянии и производительности электросетей. Современные спутники, оснащенные различными сенсорами и инструментами, позволяют получать информацию о напряжении, токе, частоте, мощности и других ключевых параметрах системы. Эти данные могут быть использованы для диагностики проблем, определения местоположения неисправностей, а также для прогнозирования и предотвращения возможных сбоев.

***Применения спутникового мониторинга электросетей:***

- *Обнаружение неполадок и повреждений:* Спутники могут использоваться для обнаружения повреждений в электросетях, таких как обрывы линий передачи, повреждения опор, и другие проблемы, которые могут привести к простоям в энергосистемах.

- *Мониторинг производительности электросетей:* Спутники позволяют осуществлять более эффективный мониторинг производительности солнечных и ветровых электростанций, а также других источников возобновляемой энергии.

- *Управление рисками и предотвращение чрезвычайных ситуаций:* Спутники могут использоваться для выявления потенциальных проблем в электросетях, таких как перегрузки или недостаток мощности, и управления рисками для предотвращения чрезвычайных ситуаций.

- *Оптимизация маршрутов и улучшение эффективности:* Мониторинг сетей с помощью спутниковых данных может помочь оптимизировать распределение энергии, улучшить эффективность передачи и снизить потери.

- *Планирование новых проектов:* Спутниковые данные могут способствовать более точному планированию новых проектов электроэнергетики, включая выбор местоположения новых станций и определение оптимальных маршрутов для линий передачи.

***Научно-технические аспекты спутникового мониторинга:***

- *Технологии дистанционного зондирования:* Использование различных типов спутников (например, оптических, радиолокационных) для наблюдения за состоянием и динамикой различных компонентов электроэнергетических систем.

- *Большие объемы данных:* Обработка и анализ огромных объемов спутниковых данных, требующих методов машинного обучения и анализа больших данных для выявления паттернов и прогнозирования различных сценариев.

- *Коммуникации и связь:* Эффективное использование спутниковых каналов связи для передачи и получения информации для мониторинга, управления и контроля электросетей.

Спутниковый мониторинг электросетей представляет современный подход, обладающий потенциалом улучшить эффективность и безопасность энергетической инфраструктуры, а также способствовать переходу к более устойчивой и экологически чистой энергетике.

***Обнаружение и предотвращение потенциальных проблем.***

Спутниковый мониторинг позволяет обнаружить потенциальные проблемы в электросистемах до их возникновения. Благодаря непрерывному и широкому охвату спутниковых систем, аномалии и неисправности могут быть обнаружены в реальном времени. Это позволяет операторам сетей предпринимать превентивные меры, чтобы избежать серьезных сбоев и минимизировать негативное влияние на энергосистему и конечных пользователей.

***Мониторинг в отдаленных или сложнодоступных областях.***

Спутниковый мониторинг особенно важен для мониторинга и управления электросетями в отдаленных или сложнодоступных областях. В регионах с ограниченной инфраструктурой или с экстремальными условиями, спутниковый мониторинг позволяет операторам сетей получать данные о состоянии сети и принимать действенные меры в случае возникновения

проблем. Это улучшает отказоустойчивость и эффективность энергосистем в таких условиях.

**Усиление кибербезопасности.** Спутниковый мониторинг также способствует усилению кибербезопасности электросетей. Спутниковые системы позволяют операторам сетей осуществлять контроль и мониторинг сетевой инфраструктуры в реальном времени, обнаруживать любые аномалии в трафике данных и защищать систему от вредоносных программ или хакерских атак. Это повышает защиту данных и помогает предупредить возможные угрозы безопасности для электросетей.

**Заключение.** Спутниковый мониторинг электросетей предоставляет значительные перспективы и преимущества для обеспечения более надежного и эффективного энергоснабжения. Более точные и всесторонние данные, предварительное обнаружение проблем, мониторинг в отдаленных и труднодоступных областях, а также усиление кибербезопасности сетей - все это преимущества, которые спутниковые системы могут принести в сферу электросетей. Дальнейшие исследования и инновации в этой области могут открыть новые возможности для оптимизации и улучшения современных электрических систем.

### **Список использованной литературы**

1. Corsi, S., Napoli, R., Quagliarini, E., & Poli, G. (2018). "A review of methodologies for the analysis of electricity load profile clustering." *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 15, 65-74. DOI: 10.1016/j.segan.2018.07.005 (<https://doi.org/10.1016/j.segan.2018.07.005>)
2. Zhang, H., Yu, Z., Silva, V. V., Cao, Y., & Ding, Y. (2019). "Electricity theft detection by smart meter data analysis: A review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 113, 109259. DOI: 10.1016/j.rser.2019.109259 (<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109259>)
3. Hawarah, A., Trichil, H., Guerbaoui, M., & Ibn Kheder, M. (2020). [www.pedagoglar.org](http://www.pedagoglar.org)

"Anomaly detection and identification in smart grid using machine learning: A review." *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11(11), 5093-5107. DOI: 10.1007/s12652-019-01357-y (<https://doi.org/10.1007/s12652-019-01357-y>)

4. Xolmonov , S. and Toirov , M. 2023. SANOAT KORXONALARIDA QUYOSH PANELLARI ORQALI ELEKTR ENERGIYANI TEJASH. *Educational Research in Universal Sciences*. 2, 4 (Jun. 2023), 452–454.

5. Karshiboyevich K. S., Usmonovna N. T. REMOTE LABS IN HIGHER ENGINEERING EDUCATION: ENGAGING STUDENTS WITH ACTIVE LEARNING PEDAGOGY // *Journal of new century innovations*. – 2023. – T. 43. – №. 3. – C. 143-147.

6. Hagi, Ali. (2019). "Satellite Monitoring and Earth Observations: New Technologies and Applications." CRC Press. ISBN: 978-0367338350

7. Fricker, Peter. (2018). "Satellite Monitoring of Inland and Coastal Water Quality: Retrospection, Introspection, Future Directions." Springer, Cham. ISBN: 978-3319921869

8. Mallet, Clive. (2017). "Passive Microwave Remote Sensing of the Earth for NASA's Earth Science Enterprise: Applications and Advances." John Wiley & Sons. ISBN: 978-1119234124