

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ И СЕТЕВАЯ АВТОМАТИКА В КИТАЕ

***Аннотация.** Данная статья исследует развитие интеллектуальных сетей и сетевой автоматике в Китае. Интеллектуальные сети представляют собой современные энергетические системы, оснащенные передовыми технологиями и сетевыми решениями, которые позволяют эффективно управлять, контролировать и оптимизировать энергопотребление и производство энергии. В последние годы Китай активно внедряет интеллектуальные сети и сетевую автоматику в свою энергетическую инфраструктуру, стремясь повысить энергоэффективность, устойчивость и гибкость своей энергетической системы.*

***Ключевые слова.** интеллектуальные сети, сетевая автоматика, Китай*

***Annotation.** This article explores the development of smart grids and network automation in China. Smart grids are modern energy systems equipped with advanced technologies and network solutions that allow you to effectively manage, monitor and optimize energy consumption and energy production. In recent years, China has been actively introducing smart grids and grid automation into its energy infrastructure in an effort to improve the energy efficiency, resilience and flexibility of its energy system.*

***Key words.** smart grids, network automation, china*

Интеллектуальные сети и сетевая автоматика являются неотъемлемой частью современной энергетической системы. В эпоху быстрого развития технологий и роста энергопотребления, эти технологии играют особую роль, обеспечивая эффективное управление и контроль над энергетическими ресурсами. Конечно в Китае, как одной из самых крупных экономик мира, интеллектуальные сети и сетевая автоматика имеют особое значение, поскольку страна активно стремится к модернизации и оптимизации своей энергетической инфраструктуры, а также к увеличению энергоэффективности и снижению выбросов парниковых газов, интеллектуальные сети представляют собой комплексные системы, объединяющие различные компоненты энергетической инфраструктуры, включая производство, распределение, передачу и потребление энергии, собственно эти системы оснащены передовыми средствами связи и информационных технологий, которые позволяют эффективно управлять, контролировать и оптимизировать потоки энергии в режиме реального

времени. Интеллектуальные сети обеспечивают более эффективное распределение энергии, минимизацию потерь, улучшение надежности и гибкости энергоснабжения, а также интеграцию возобновляемых источников энергии, в нашей стране с огромным населением и значительным потреблением энергии, развитие интеллектуальных сетей является приоритетной задачей, государство активно внедряет современные технологии и инновационные решения, чтобы обеспечить более эффективное использование энергии и снижение выбросов парниковых газов, естественно одной из основных Китая является повышение энергоэффективности и снижение зависимости от ископаемых топлив. Интеллектуальные сети позволяют оптимизировать потребление энергии, эффективно интегрировать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, и улучшить управление нагрузками. Сетевая автоматика - это еще один важный компонент современной энергетической системы, автоматика подразумевает в себе комплекс автоматических систем и устройств, которые обеспечивают мониторинг, контроль и управление работой энергетической сети. Сетевая автоматика позволяет эффективно реагировать на изменяющиеся условия и спрос, оптимизировать распределение энергии, обнаруживать и устранять аварийные ситуации, а также повышать надежность и безопасность энергоснабжения.

В Китае сетевая автоматика имеет особое значение, поскольку она способствует повышению эффективности и гибкости энергетической системы, что особенно важно в условиях быстрого роста потребления энергии и интенсивного использования возобновляемых источников энергии. Сетевая автоматика позволяет оптимизировать использование энергетических ресурсов, управлять нагрузками и обеспечивать стабильное энергоснабжение в различных режимах работы.

Правительство Китая придает большое значение развитию интеллектуальных сетей и сетевой автоматики, правительство продвигает внедрение передовых технологий, предоставляет финансовую поддержку и стимулы для инноваций и разработки новых решений, конечно же государство активно сотрудничает с международными партнерами и организациями, чтобы обмениваться опытом и передавать передовые знания в области интеллектуальных сетей и сетевой автоматики, но развитие интеллектуальных сетей и сетевой автоматики также сталкивается с рядом вызовов и преград, не стоит забывать и о том что сложность интеграции различных систем и технологий, необходимость установления стандартов и протоколов связи, а также вопросы безопасности и защиты данных по прежнему остаются большой проблемой. Китай активно работает над решением этих вызовов и продолжает развивать свои возможности в области интеллектуальных сетей и сетевой автоматики, можно подвести небольшой итог и сказать что интеллектуальные сети и сетевая автоматика играют ключевую роль в современной энергетической системе. Системы автоматизации, встроенные в интеллектуальные сети, позволяют контролировать и регулировать распределение энергии в режиме реального времени, эти системы оптимизируют работу системы, минимизируют потери энергии и обеспечивают эффективное использование ресурсов. Вместе с тем, системы мониторинга позволяют наблюдать за состоянием сети, выявлять и предотвращать возможные проблемы, такие как перегрузки или сбои. Благодаря этому, энергетическая система становится более надежной и устойчивой. Управление нагрузками является еще одним важным аспектом интеллектуальных сетей, что в свою очередь позволяет более эффективно использовать энергию, регулируя потребление с учетом текущей потребности и возможностей производства. Благодаря гибкому управлению нагрузками, интеллектуальные сети способны реагировать на изменения спроса и предложения, адаптируя

распределение энергии в режиме реального времени, что позволяет повысить эффективность использования энергии. Необходимо сказать что в современном мире все больше стран и компаний стремятся увеличить долю возобновляемых источников в своей энергетической системе для снижения выбросов парниковых газов и более устойчивого развития. Интеллектуальные сети предоставляют возможности для интеграции солнечной, ветровой и других форм возобновляемой энергии, сети позволяют эффективно использовать энергию, произведенную с помощью возобновляемых источников, и интегрировать ее в общую энергетическую сеть.

Теперь о другой важной теме, сетевая автоматика является неотъемлемой частью современной энергетической системы и играет ключевую роль в обеспечении эффективности, надежности и безопасности работы энергетических сетей, конечно она представляет собой комплекс автоматических систем и устройств, которые обеспечивают мониторинг, контроль и управление работы энергетической сети. Из важных компонентов сетевой автоматики являются системы управления нагрузками, управление позволяет эффективно контролировать и распределять энергию в сети, учитывая текущие потребности и возможности производства, что в итоге дает возможность предотвратить перегрузки и простои, а также оптимизировать использование энергетических ресурсов. Системы управления нагрузками включают в себя различные компоненты, такие как устройства считывания данных, алгоритмы оптимизации и средства связи для обмена информацией с другими системами.

Дистанционное управление является еще одним важным аспектом сетевой автоматики, собственно управление позволяет операторам сети удаленно контролировать и управлять работой энергетических объектов. С помощью дистанционного управления можно изменять настройки и

параметры работы оборудования, а также реагировать на изменения в сети, что обеспечивает гибкость и оперативность в управлении энергетической системой, а также позволяет быстро реагировать на возникающие аварийные ситуации, сетевая автоматика также включает системы мониторинга, которые предназначены для наблюдения и контроля за работой энергетической сети. Такая система помогает выявлять возможные проблемы, отслеживать энергетические тренды и принимать соответствующие меры для поддержания нормальной работы сети. Системы мониторинга обычно включают средства сбора данных, системы анализа и визуализации информации.

Теперь приведу несколько примеров статей для сравнительного анализа написанных на тематику моей собственной статьи. Статья "Comparison of the development of Smart Grids in China and the United Kingdom" сравнивает развитие интеллектуальных сетей (Smart Grids) в Китае и Великобритании. Авторы статьи исследуют различия и сходства в подходах, технологиях и стратегиях, применяемых в обеих странах для развития интеллектуальных сетей, целью статьи является анализ факторов, влияющих на развитие Smart Grids в Китае и Великобритании и выводы о текущем состоянии и перспективах развития этих систем. Мысль в том, что Китай и Великобритания являются важными игроками в области развития интеллектуальных сетей и имеют сходные цели, такие как повышение энергоэффективности, улучшение управления энергией и интеграция возобновляемых источников энергии, но, авторы отмечают, что различия в политических, экономических и технических условиях влияют на подходы и стратегии развития Smart Grids в каждой стране, основная мысль статьи заключается в том, что Китай и Великобритания следуют разным путям в развитии интеллектуальных сетей. В Китае акцент делается на масштабных проектах инфраструктуры и передовых технологиях, таких как искусственный интеллект, машинное обучение и интернет вещей. Китай

стремится к созданию “умных городов” (Smart Cities) и развитию интегрированных систем энергоснабжения, умного дома и электрической мобильности, но в то же время, Великобритания сосредоточена на развитии гибридных сетей, управлении спросом на энергию и внедрении систем учета энергии. Страна активно применяет концепцию "умных счетчиков" (Smart Meters) и ставит акцент на участие потребителей энергии в управлении своим потреблением. Авторы статьи также рассматривают факторы, влияющие на развитие интеллектуальных сетей в Китае и Великобритании, что включает политические, экономические, правовые и технологические факторы, собственно авторы отмечают, что в Китае государственное регулирование и поддержка являются ключевыми факторами для развития Smart Grids, в то время как в Великобритании рыночные механизмы и стимулы играют более важную роль.

Статья "Applications of Internet of Things on smart grid in China" рассматривает применение интернета вещей (Internet of Things - IoT) в интеллектуальных сетях (smart grid) в Китае. Авторы статьи исследуют различные области, в которых IoT может быть использован для улучшения эффективности и управляемости сетей электропередачи. Цель статьи - рассказать о приложениях IoT в контексте интеллектуальных сетей, привести примеры реализации и обсудить потенциал развития данной технологии в Китае, собственно основная мысль статьи заключается в том, что IoT играет важную роль в развитии и оптимизации интеллектуальных сетей в Китае.

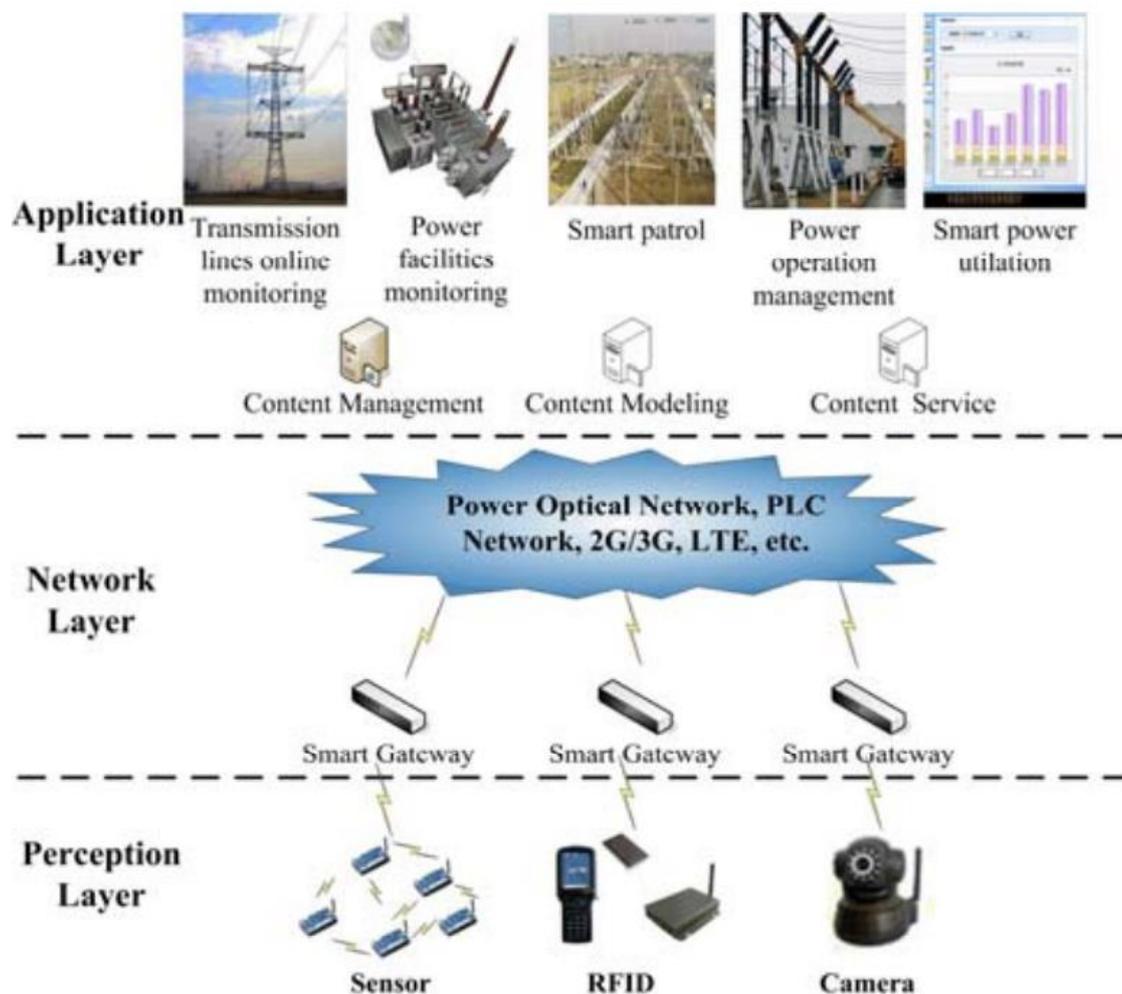


Рисунок 1. Архитектура IoT

Авторы подчеркивают, что IoT позволяет собирать данные с различных устройств и сенсоров, а затем использовать эти данные для улучшения управления и принятия решений в энергетической системе. Применение IoT в интеллектуальных сетях обеспечивает более точный мониторинг, управление нагрузкой и оптимизацию распределения энергии. В статье рассматриваются различные области применения IoT в интеллектуальных сетях Китая, что подразумевает умный счетчик (smart metering), управление распределенной генерацией энергии, управление нагрузкой, мониторинг энергопотребления и управление электромобилями, приводят примеры проектов и исследований, которые уже реализованы или находятся в разработке, и демонстрируют практическую эффективность IoT

в улучшении работы интеллектуальных сетей. Также в статье обсуждаются преимущества и вызовы применения IoT в интеллектуальных сетях, говорится о том что существующая в Китае IoT позволяет снизить затраты на энергию, повысить энергоэффективность и улучшить надежность сетей электропередачи, но они также указывают на вопросы безопасности и конфиденциальности данных, а также необходимость разработки стандартов и протоколов для обеспечения совместимости и интероперабельности различных устройств и систем, использующих IoT, конечно авторы подчеркивают потенциал развития IoT в интеллектуальных сетях Китая, собственно авторы показывают на важность дальнейших исследований и инноваций в этой области, чтобы реализовать полный потенциал IoT в улучшении управления и эффективности энергетической системы Китая. Авторы также отмечают значимость сотрудничества между академическими и промышленными секторами, чтобы преодолеть технические и организационные преграды для успешной реализации IoT в интеллектуальных сетях.

Список литературы:

1. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5638885>
2. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5745734>
3. <https://www.mdpi.com/1996-1073/5/5/1321>