

**Дуплавый Евгений Михайлович**

студент

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

г. Тюмень, Тюменская область

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

*Аннотация:* в статье рассматривается понятие «интеллектуальная электроэнергетика». Автором проанализирована возможность перехода к технологиям нового поколения и эффекты, связанные с переходом к ним.

*Ключевые слова:* умная сеть, интеллектуальная сеть, цифровая энергетика, интеллектуальная электроэнергетика, электроэнергетика, электроэнергетическая система.

В начале XXI века мировая электроэнергетика изменила направление своего развития. Всеобщее введение новых технологий сопровождается появлением новых эффектов в электроэнергетической системе, из которых основным является изменение режимов производства электрической энергии, которые требуют все большей гибкости при балансировании электроэнергетической системы.

Термин «умная сеть» стал известен в 2003 году [1]. В настоящее время терминология расширилась, появились такие понятия как «интеллектуальная сеть», «цифровая энергетика», «Smart Grid». Этим терминам можно дать следующее определение: это совокупность разнообразных технических средств, способных автоматически выявить участки сети, предрасположенные к аварийным отключениям и ненормальным режимам работы, а в дальнейшем способные изменить параметры схемы для уменьшения материальных затрат на капитальный ремонт и на замену оборудования. Этот комплекс должен сам восстанавливать и диагностировать электроэнергетическую систему и повышать надежность электроснабжения. Вышесказанное подтверждает тот факт, что для функционирования данной системы необходимо создать электронные коммуникации нового поколения.

Эта технология предполагает, что электросети фирм, генерирующих электроэнергию и потребителей электроэнергии, будут объединены в одну систему,

которая в реальном времени будет отслеживать, контролировать и управлять процессами, которые происходят на всех ее участках, такая особенность данной технологии позволит уменьшить количество людей, участвующих во всех этих процессах, а это, в свою очередь, уменьшит возможность поломок и ошибок, связанных с человеческим фактором.

В Российской Федерации уже применяется отечественная продукция для возможности реализации интеллектуальной электроэнергетики, поэтому проводить модернизацию на цифровой формат необходимо.

В России находится более 300 миллионов аналоговых приборов учета с 85% износом. Это приводит к ремонтам и постоянным поверкам, также точность этих приборов далека от идеала. Повысить надежность электроснабжения путем ремонта уже недостаточно, необходима модернизация и реконструкция.

Помимо экономического аспекта использования интеллектуальной электроэнергетики существуют также технологический, информационно-коммуникационный аспект, а также возможность адаптивного управления.

Технологический аспект заключается в поддержке экономики благодаря применению современных технологий для достижения оптимальных состояний энергосистемы. Технологический аспект включает в себя оптимизацию вариантов энергоснабжения потребителями в рамках двустороннего обмена мощностью с энергосистемой за счет ситуационного (на основе рыночных сигналов) регулирования активной и реактивной нагрузки, расширения регулировочного диапазона (собственная генерация, электромобили, аккумуляторы), возможностей эффективной работы в параллельном и автономном режимах; – изменение топологии сети для оптимизации маршрутов передачи энергии с заданным уровнем надежности через воздействия на активно-адаптивные (то есть обладающие изменяемыми характеристиками) элементы (оборудование) сети, электроустановки генерации и активных потребителей; – гибкое реагирование генерирующих и аккумулирующих источников на изменение платежеспособного спроса на энергию с поддержанием баланса в различных режимных ситуациях.

Информационно-коммуникационный аспект заключается в обеспечении нового качества управления в энергосистеме. Создается единая информационная структура, которая охватывает весь энергетический контур. При этом появляется возможность для:

- 1) сбора и обработки информации как о всей энергосистеме, так и о ее отдельных компонентах;
- 2) анализа текущих климатических условий (температура, скорость ветра и т. д.).

Переход на интеллектуальную электроэнергетику позволит обеспечить высокий уровень информационной безопасности за счет встраивания элементов безопасности во все технологические системы.

Отдельного внимания заслуживает адаптивное управление, которое позволит проводить самодиагностику элементов энергосистемы, а результаты будут использоваться в алгоритмах для противоаварийного управления. Также появляется возможность раннего диагностирования аварийных ситуаций.

Переход к интеллектуальным сетям состоит из обновления энергетического оборудования и перехода на новые поколения систем управления технологическими процессами и экономическими взаимодействиями.

Этот переход возможен при следующих этапах:

1. Повышение автоматизации. Таким образом уменьшится время «раздумий» различного оборудования и систем управления.
2. Повышение информатизации, тем самым произойдет улучшение контроля состояния технологических объектов.
3. Повышение интеллектуальности. Это повысит не только диагностику текущего режима работы, но и даст возможность определять будущие режимы работы.

Напоследок хочется затронуть эффекты от перехода к интеллектуальной электроэнергетике:

- 1) снижаются ущербы от нарушений режимов работы;

- 2) рост производительности в других отраслях за счет повышения качества электроэнергии;
- 3) открывается дополнительные экономические и инновационные возможности за счет формирования внутреннего рынка новой продукции и реализации экспорта;
- 4) произойдет обеспечение энергетической безопасности страны;
- 5) произойдет уменьшение негативных воздействий на окружающую среду за счет меньшего количества аварий в электроэнергетике (горение трансформаторов, выключателей и т. д.).

### ***Список литературы***

1. Энергетическая революция. XXI век. Перезагрузка // Мировая политика и ресурсы World Policy and Resources Research – аналитические материалы [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.wprr.ru/>
2. Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активноадаптивной сетью / под ред. Е.В. Фортова, А.А. Макарова. – М.: ФСК ЕЭС, 2012. – 235 с.
3. Бушуев В.В. Инновационное развитие электроэнергетики России / В.В. Бушуев, Ю.Н. Кучеров // Электро. Электротехника, Электроэнергетика, Электротехническая промышленность. – 2016. – №4. – С. 2–5.
4. Иванов Т.В. Интеллектуальная энергетическая система России / Т.В. Иванов, А.В. Конев // Энергоэксперт. – 2010. – №6. – С. 26–27.