

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Скурихин А. Н. – студент группы 4Э(с)-51, Гутов И. А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-р подписанное Председателем Правительства РФ Д. Медведевым утверждена программа «Цифровой экономики Российской Федерации». Данная программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, повышение благосостояния и качества жизни граждан нашей страны путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами.

Электроэнергетику как одну из отраслей российской экономики так же касаются требования данной программы.

Как было сказано директором департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Минэнерго РФ Евгением Грабчаком - «Электроэнергетика является базисом для развития промышленности и роста экономики страны в целом. Здесь мы можем стать пионерами в комплексном подходе по переходу на цифровые технологии не только в масштабах нашей страны, но и на глобальном рынке».

Все технологические управленческие данные стандартизированы, хранятся и обрабатываются в распределенной системе. Система управления энергокомпанией оптимизирована на основе лучших практик. Аналоговые датчики на объектах управления заменены на цифровые системы диагностирования. Последствия цифровой энергетики ощущаются в быту, например, в доме чайники работают в интернете вещей.

На основе цифровых технологий автоматизировано максимальное количество технологических процессов производства, передачи и распределения электроэнергии. При этом, безусловно, обеспечивается требуемая надежность, которая поддерживается с применением систем искусственного интеллекта на базе цифровых платформ. Цифровая трансформация в электросетевом комплексе обеспечивает следующее:

- а) достоверные сквозные данные о потреблении, режимах работы сети и ее элементах в режиме реального времени, которые позволяют:
 - 1) построить предиктивную аналитику;
 - 2) спрогнозировать модель поведения сети, ее элементов и потребителей;
 - 3) обеспечить адекватное реагирование на любые возмущения и аварии в сети;
 - 4) обеспечить справедливую стоимость услуг, оказываемых электросетевыми компаниями;
- б) единая цифровая модель сети (СІМ), которая позволяет:
 - 1) стандартизировать и унифицировать технические решения и требования к оборудованию;
 - 2) обеспечить интеграцию всех данных с различных систем;
 - 3)кратно сократить сроки строительства, реконструкции объектов сетевой инфраструктуры;
 - 4) реализовать (повысить) экспортный потенциал РФ на зарубежных рынках;
- в) изменение и совершенствование логики процессов управления сетями:
 - 1) переход с трёхуровневой (филиал – производственное отделение – район электрических сетей) на одноуровневую систему управления распределительными сетями;

2) оптимизация оперативно-технологического управления. Все сигналы от оборудования выводятся на пульт диспетчера, у эксплуатации оперативная схема и электронный наряддопуск на планшетах;

3) формирование в режиме реального времени балансов мощности и потребления электроэнергии;

4) создание интеллектуальной конфигурации;

5) автоматизированное перспективное планирование развития сети;

г) активно-адаптивная сеть:

1) активное участие субъектов энергетического рынка в процессах передачи и распределения электроэнергии;

2) автоматическая локализация мест повреждения;

3) интеллектуальное управление режимами работы сетей без участия человека;

4) электрическая сеть из пассивного устройства транспорта и распределения электроэнергии превращается в активный элемент, параметры и характеристики которого изменяются в реальном времени в зависимости от режимов работы энергосистемы;

5) для реализации этой новой функции сети оснащаются современными быстродействующими устройствами силовой электроники и системами, обеспечивающими получение информации в режиме *on-line* о режимах работы сети и состоянии оборудования;

д) раскрытие потенциала цифровой сети за счёт:

1) выявления неочевидных на данный момент закономерностей на основе глубокого анализа данных;

2) аналитики данных (энергетический пульс рынка для субъектов РФ);

3) продажи услуг потребителям на энергосервисной основе за счёт экономии энергопотребления;

е) создание условий для появления новых сервисов:

1) гибридные системы электроснабжения потребителей

2) просьюмер: потребитель потребляет, производит, хранит электроэнергию;

3) проактивные сервисы для потребителей, мобильные приложения;

4) тарифное меню;

5) технологии «Интернета вещей» (цифровые датчики, сенсоры, и средства коммуникации);

6) управление энергоэффективностью, умные дома;

7) таргетинг потребителей по социально-экономическим данным;

8) зарядная инфраструктура для электротранспорта;

9) подключение потребителей по принципу *plug and play*;

10) использование «умных» контрактов для расчетов;

11) аналитические сервисы для потребителей.

Одно из направлений цифровизации электросетевого комплекса это автоматизация подстанций для построения цифровых интеллектуальных электросетей.

Подход *Cisco* к решению задач по автоматизации подстанций начинается с анализа различных сценариев использования и преимуществ, которые может предложить такая автоматизация, и завершается разработкой полнофункциональных решений, способных решить задачи, существующие в этих сценариях использования.

Ниже перечислены некоторые проверенные сценарии использования:

- автоматизация подстанций следующего поколения с использованием протокола обмена сообщениями GOOSE или без него;

- автоматизация подстанций с системами измерения и контроля фазы;

- обеспечение физической безопасности подстанции;

- предоставление возможности контроля подключения удаленных пользователей к сети подстанции;

- предоставление удаленного доступа к сети подстанции для инженеров;

- распределение точного времени в рамках подстанции;
- управление сетью и системой безопасности;
- обслуживание на основе состояния;
- распределенный анализ;
- использование IP-телефонии.

Список сценариев использования не ограничивается только приведенными выше примерами. Они лишь иллюстрируют широкие возможности автоматизации подстанций, которые позволят предприятиям электроэнергетики реализовать все преимущества интеллектуальной электросети, что позволит раскрыть весь потенциал цифровой сети.

Список использованных источников:

1. Грабчак, Е. П. Организационно-экономический механизм управления техникоэкономической эффективностью единой энергетической системы России [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. эконом. наук (10.05.2018) / Грабчак Евгений Петрович; Ин-т проблем рынка РАН. – Москва, 2018. – 27 с. – Режим доступа: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01008707581#?-page=1>.
2. Грабчак, Е. П. Цифровая трансформация электроэнергетики. Основные подходы. [Текст] / Е. П. Грабчак // Энергия единой сети, – 2018. - №4. – С. 12-27. – Режим доступа: <http://энергия-единой-сети.рф/archive/42/644/>.
3. Аненкова, Елизавета. «Цифровая электроэнергетика» как часть программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: / Е. Аненкова – Электронные данные. – Москва: Docplayer, 2017. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/68807704-Cifrovaya-elektroenergetika-kak-chast-programmy-cifrovayaekonomika-rossiyskoy-federacii.html>.
4. Буслов, А. Н. Практическая цифровизация. [Текст] / А. Н. Буслов // Энергия единой сети, – 2018. - №4. – С. 29-34. – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ru/downloads/broch/reshenija_po_avtomatizacii_podstanci_j.pdf.