



НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ (SMART GRIDS) В БЕЛАРУСИ

Левченко С.А.

Институт тепло-и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

Реферат – В контексте использования концепции Smart Grid для развития электрических сетей, рассматривается ситуация в Республике Беларусь и специфику, которую необходимо учитывать при оценке перспектив внедрения «умных» энергосетей и систем интеллектуального учета энергии в отечественных энергокомпаниях. Отмечены ряд позитивных тенденций, особенно в сфере информационных технологий (ИТ) для топливно-энергетического комплекса (ТЭК), которые можно рассматривать как предпосылки для создания и внедрения «умных» энергосетей и систем интеллектуального учета энергопотребления в нашей стране, а также участие организаций Республики Беларусь в реализации международных проектов в области Smart Grid.

Ключевые слова – интеллектуальные сети

NEW TRENDS AND TECHNOLOGY ENERGY EFFICIENCY THROUGH INTEGRATED INTELLIGENT ENERGY NETWORKS (SMART GRIDS) IN BIELORUSIA

Levchenko S.A.

Institute of Heat and Mass Transfer Likov A.V. NAS Belorussia

Abstract – In the context of the concept of Smart Grid for the development of electrical networks, we consider the situation in Belarus and the specifics that must be considered when assessing the prospects for the introduction of "smart" grids and smart metering systems, energy for domestic energy companies. A number of positive trends, especially in the information technology (IT) for the fuel and energy complex (FEC), which can be regarded as a prerequisite for the creation and implementation of "smart" grids and smart metering systems in our country, as well as involvement of the Republic of Belarus in international projects in the field of Smart Grid.

Keywords – smart grid

NOI TENDINȚE ȘI TEHNOLOGII DE MAJORARE A EFICIENȚEI ENERGETICE ÎN BAZA REȚELELOR INTELECTUALE INTEGRATE (SMART GRID) ÎN BIELORUSIA

Levchenko S.A.

Institutul de transfer a masei și căldurii A.V.Likov al AȘN Bielorusia

Rezumat – În contextul conceptului SMART GRID a dezvoltării rețelelor electrice, se analizează situația din Belarus - ținând cont de specificul existent cu evaluarea perspectivelor de implementare a rețelelor "inteligente", sistemelor inteligente de contorizare a energiei pentru companiile energetice naționale. Se menționează existența unor tendințe pozitive, în special în domeniul tehnologiei informaționale (TI) pentru complexul de combustibil și energie (CCE), care pot fi considerate ca o condiție prealabilă pentru crearea și punerea în aplicare a rețelelor "inteligente" și a sistemelor inteligente de contorizare în Belarus, precum și implicarea Republicii Belarus în proiecte internaționale în domeniul SMART GRID

Cuvinte cheie – rețele intelectuale

1. ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на различия во взглядах разных государств на тенденции развития мировой энергетики, мировое сообщество и, в первую очередь, страны «Группы восьми» выработали эффективный механизм решения сложных проблем путем ведения энергетического диалога. Его принципы четко сформулированы в Санкт-Петербургской декларации по энергобезопасности. Это, прежде всего,

диверсификация маршрутов и транспортировки энергоресурсов, повышение энергоэффективности, обеспечение прозрачности рынков, развитие возобновляемых источников энергии, решение проблем энергетической бедности и экологии.

2. КОНЦЕПЦИЯ SMART GRID

В большинстве индустриально развитых стран в качестве основополагающего решения этих проблем

принят переход на путь инновационного развития электроэнергетики, заключающийся в радикальном изменении системы взглядов на ее роль и место в современном обществе и в обществе будущего на базе концепции Smart Grid.

Появление новой концепции и широкомасштабные работы по ее реализации в индустриально развитых странах, принявших ее за основу своей национальной политики энергетического и инновационного развития, должны, несомненно, учитываться при развитии отечественной энергетики.

Выбор в пользу инновационного направления развития электроэнергетики обусловлен мировой политико-экономической ситуацией: развитые страны взяли курс на инновационное развитие и обеспечение своей энергетической независимости, безопасности. Кроме того, влияние таких факторов, как технологический прогресс, повышение требований со стороны потребителей, надежность электроснабжения, изменения рынка, повышение требований в сфере энергоэффективности и экологической безопасности — обуславливает необходимость масштабных преобразований в отрасли [1].

Практика и анализ деятельности западных электросетевых компаний показали, что обеспечить оптимальное развитие электрических сетей с одновременной их модернизацией возможно лишь в сочетании с оптимизацией системы управления сетью на основе интеллектуальной электрической сети, которая позволяет обеспечить минимальный уровень потерь электроэнергии, минимальные затраты на свое содержание и дает возможность потребителям оптимизировать издержки на пользование электрической энергией.

В основу концепции Smart Grid положена целостная и всесторонне согласованная система взглядов на роль и место электроэнергетики в настоящем и будущем, целей и требований к ее развитию, подходов к их реализации и созданию необходимого технологического базиса.

Концепция Smart Grid предполагает активную роль потребителя энергии, когда он становится, с одной стороны, активным субъектом разработки и принятия решений по развитию и функционированию энергосистемы, а с другой — объектом управления, обеспечивающим реализацию ключевых требований. Появилось даже новое понятие «Prosumer» (от англ. producer + consumer).

Более того, интеллектуальная сеть должна быть результатом активного взаимодействия государства, энергокомпаний и потребителя, когда всем трем сторонам одинаково не выгодно нарушать общие правила работы внутри сети и при этом каждый участник получает свою экономическую выгоду.

В вышедшем недавно отчете Американского совета по энергоэффективной экономике (American Council for an Energy-Efficient Economy, ACEEE) [3] показано, что текущий объем энергопотребления в США можно снизить на 22 %, если внедрить так называемую «интеллектуальную энергоэффективность». Речь идет

о том, чтобы отказаться от подхода к энергоэффективности с точки зрения отдельных устройств и приборов, например, автомобиля или холодильника и перейти к мышлению категориями сложных систем (городов, транспортных систем и других сетей), связанных между собой посредством Интернета и компьютерных технологий.

В отчете делаются выводы о том, что дедовские методы повышения энергоэффективности уходят в прошлое. Прежде достижения в области энергоэффективности во многом зависели от усовершенствования конкретных товаров, устройств и оборудования — лампочек, электродвигателей, автомобилей. Конечно, технологическая модернизация отдельных устройств сохранит свою значимость. Но для решения грядущих задач в энергетике нужно смотреть в будущее и применять системный подход к расширению масштабов энергоэффективности. Системы коммунальных услуг, «умные» города, транспортные системы и коммуникационные сети, основанные на интеллектуальной эффективности, могут стать новой реальностью поддержки национальной экономики, обеспечивая ее рост и процветание даже в условиях истощения ресурсов [4].

Технологии Smart Grid обеспечивают баланс электрогенерации и электропотребления за счет **оптимизации** управления энергосистемой, в том числе в случаях экстренных отключений. Этот инновационный подход в странах ЕС и Северной Америки, несмотря на высокую стоимость решений, является сегодня гораздо более предпочтительным по сравнению с экстенсивным наращиванием генерирующих мощностей. Концепция наращивания мощностей была широко распространена в СССР и сегодня проявляется в создании дублирующих и избыточных каналов электроснабжения, а, следовательно, и резервной генерации. Как следствие, современная белорусская экономика характеризуется значительным уровнем энергоемкости валового внутреннего продукта.

3. ПРИМЕНИМОСТЬ КОНЦЕПЦИИ SMART GRID В РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ситуация в белорусской энергетике, безусловно, имеет свою специфику, которую необходимо учитывать при оценке перспектив внедрения «умных» энергосетей и систем интеллектуального учета энергии в отечественных энергокомпаниях. На наш взгляд, следует принимать во внимание такие факторы, как [5]:

- избыточность генерирующих мощностей, заложенная при создании единой энергосистемы бывшего СССР в силу исторических и политических причин;
- наличие значительных резервов повышения энергоэффективности;
- значительный износ энергетических активов;
- высокая социальная чувствительность граждан, а также промышленных и

сельскохозяйственных потребителей к изменению тарифов на любые виды энергоснабжения.

Тем не менее, следует отметить ряд позитивных трендов и важных событий, особенно в сфере информационных технологий (ИТ) для топливно-энергетического комплекса (ТЭК), которые можно рассматривать как предпосылки для создания и внедрения «умных» энергосетей и систем интеллектуального учета энергопотребления в нашей стране. К таковым относятся:

- законодательные и правительственные инициативы в области энергосбережения и энергоэффективности;
- принятие государственных программ Беларуси по энергоэффективности и развитию энергетики;
- принятие Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года;
- разработка Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2010 года.

Однако в Беларуси применение технологии Smart Grid пока еще находится на начальном уровне, на уровне проведения презентаций, обсуждения ее преимуществ и недостатков, а также перспектив внедрения [6].

В качестве первой попытки освоения этой технологии можно упомянуть международный проект, представленный на конкурс Седьмой рамочной программы Европейского союза и получивший одобрение. Этот проект подготовлен консорциумом, состоящим из одиннадцати участников-организаций шести европейских стран. Для выполнения теоретических исследований, связанных с компьютерным моделированием энергетических систем, использующих технологию «умных» сетей, приглашен исследовательский коллектив Института тепло-и массообмена им. А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси, а для реализации пилотного проекта – РУП «Минскэнерго».

Проект «Открытые сервисы по энергообеспечению для интеллектуальных сетей» (Energy Demand-Aware Open Services for Smart Grid Intelligent Automation (SmartHG)) создан с целью разработки экономически эффективного математического обеспечения интеллектуальной системы автоматизации сбора и обработки данных в режиме реального времени об использовании энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Получение и обработка данных преследует две основные цели: минимизация затрат по энергопотреблению в каждом здании и оптимизация работы оператора распределительной сети (DNO - Distribution Network Operator). Проект SmartHG покоится на следующих четырех слонах:

Первый – открытые стандартные Интернет-протоколы, обеспечивающие эффективную коммуникацию между:

- ✓ домашними приборами (например, датчиками, «умными» машинами, бытовой техникой, локальными генераторами, электромобилями, устройствами аккумулирования энергии);
- ✓ сервисами SmartHG и математическим обеспечением DNO;
- ✓ любой парой сервисов SmartHG. Это обеспечивает разработку независимых узлов для «интеллектуального» управления домашними приборами.

Второй – пользовательские SmartHG услуги, разработанные для жилых зданий. Эти услуги предназначены для измерения использования энергии в жилище, прогнозирования энергоиспользования и активирования работы домашних устройств и приборов в целях минимизации домашних счетов за энергию (локальная оптимизация) в рамках предложенной ценовой политики для достижения оптимальной (на уровне энергетической сети) оптимизации.

Третий - SmartHG услуги энергопотребления на уровне энергетической сети. Такие услуги будут рассчитывать ценовую политику для каждого индивидуального жилого здания с учетом пользовательских предпочтений, одновременно оптимизируя функционирование энергетической сети. Безопасность сети для такой ценовой политики формально будет верифицирована с помощью сравнительного моделирования. Кроме того, эти SmartHG услуги повысят надежность сети путем оценки и управления уровнями токов и напряжений на внутренних узлах энергетической сети.

Четвертый – пилотные проекты в Беларуси (Минскэнерго) и Дании (Калунборг) обеспечат всестороннюю оценку технических, экологических и экономических результатов проекта.

Как уже упоминалось, участниками проекта являются одиннадцать организаций из шести стран, а именно Беларусь, Дания, Германия, Италия, Испания и Израиль. Продолжительность проекта составляет три года.

Возглавляет консорциум Римский университет (Sapienza University of Rome), факультет вычислительной техники.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе реализации проекта ученые и специалисты Беларуси получают необходимые знания и полезный опыт внедрения технологии Smart Grid, который в перспективе будет востребован в энергосистеме Беларуси как в практической плоскости, так и при разработке Комплексной национальной программы инновационного развития электроэнергетики Беларуси на базе концепции Smart Grid, необходимость в создании которой будет возрастать с каждым днем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кобец Б. Б., Волкова И. О. *Smart Grid за рубежом как концепция инновационного развития электроэнергетики* // Энергоэксперт. 2010. № 2. С. 24–30.

- [2] Левченко С. А. *Интеллектуальные энергетические сети – эффективная технология сбережения энергии. Концепция «Smart grid» в контексте устойчивого развития Белорусской энергосистемы* // Энергетическая стратегия. – 2012. – № 2. – С. 46 – 49.
- [3] <http://www.prnewswire.com/news-releases/aceee--major-new-us-energy-find-could-offset-nearly-a-quarter-of-nations-power-use-157262425.html>
- [4] Левченко, С.А., Якушев А.П. *Планирование развития энергетических систем.* – Минск: Белорусская наука, 2007. – 292с.
- [5] Левченко С. А. *Интеллектуальные энергетические сети (Smart Grids) в Беларуси* // Энергоэффективность. – 2012. - № 7. – С.24 – 26
- [6] Короткевич А.М., Колик В.Р., Кулаковская Е.В. *Умные распределительные электрические сети 0,4–10(6) кВ в Белорусской энергосистеме – первый шаг* // Энергетическая стратегия. – 2011. - № 5. – Стр. 27 – 29.