

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ: РОССИЙСКИЙ ВЗГЛЯД

О проблеме Smart Grid сейчас говорится достаточно много, хотя и нельзя сказать, что есть единое понимание того, что собой представляет «интеллектуальная сеть» и насколько целесообразно развитие подобных решений в России. Дать комментарии по данному вопросу нам согласились участники нашего традиционного «круглого стола».



ШУЛЬГИНОВ Н.Г.

Первый заместитель председателя правления ОАО «СО ЕЭС»

Опыт ОАО «СО ЕЭС» в изучении технологии Smart Grid, в том числе участие в международных конференциях соответствующей тематики, показал, что Smart Grid является не столько технологией, сколько **концепцией**, видением состояния электроэнергетики на несколько десятилетий вперед. Данное понимание Smart Grid подтверждено в том числе и основоположниками данной концепции.

Анализ материалов UCTE, а также иных стран, посвященных Smart Grid, показывает, что в указанных энергосистемах реализация концепции Smart Grid рассматривается на уровне «дистрибуции», распределения электроэнергии и затрагивает в основном уровень конечных потребителей и ближайших к ним электрических сетей. При этом основная масса работ проводится по направлению повышения уровня информатизации и дистанционного

управления отдельными (в том числе бытовыми) электроприемниками.

В российской электроэнергетике в настоящее время, к сожалению, отсутствует общее понимание концепции Smart Grid. Фактически любая современная технология, развиваемая и внедряемая в ЕЭС России, относится ее разработчиками к Smart Grid.

Представляется целесообразным на основании всестороннего анализа мирового опыта создания идеологии Smart Grid, а также существующих мировых разработок, находящихся на уровне внедрения или проектирования, понятийно определить концепцию Smart Grid в ее приложениях к российской электроэнергетике, после чего рассматривать возможную эффективность, условия применения и перспективы внедрения конкретных направлений и технологий.



ДЕМЕНТЬЕВ Ю.А.

Начальник Департамента систем передачи и преобразования электроэнергии ОАО «ФСК ЕЭС»

Технологии интеллектуальных сетей (Smart Grid) – инфраструктура, обеспечивающая активное управление потоками электроэнергии от распределенных источников к потребителям по их требованию в режиме реального времени.

Возможность создания интеллектуальных сетей (далее ИС) обусловлена развитием таких технологий, как:

- технологии гибких линий электропередачи (FACTS);

- технологии линий передачи и вставок постоянного тока на основе современных преобразовательных устройств с микропроцессорным управлением;

- современных технологий коммуникации и компьютеризации;

- широкое применение микропроцессорной техники для обработки информации и управления оборудованием;

- технологии мониторинга динамических свойств электроэнергетической системы

(WAMS) в режиме реального времени, основанной на использовании современных технических средств регистрации и передачи информации с использованием Интернет, GPS – Глонасс).

Создание ИС должно идти по пути эволюционного развития составляющих его технологий, что реально и происходит в настоящее время.

Технологии FACTS, инициированные Приказом РАО «ЕЭС России» № 488 в 2003 г., в настоящее время все шире входят в практику при рассмотрении вопросов развития электрической сети. Такие элементы FACTS, как управляемые шунтирующие реакторы (УШР) мощностью от 25 до 180 Мвар и статические тиристорные компенсаторы (СТК) мощностью от 50 до 150 Мвар уже установлены на ряде подстанций, обеспечивая управление перетоками

реактивной мощности и нормализацию напряжения в ЕНЭС. Намечено внедрение устройств продольной компенсации реактивной мощности (УПК) на электропередаче 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС – Новокузнецкая МЭС Сибири. К сожалению, из-за аварии на Саяно-Шушенской ГЭС реализация этого проекта может быть отложена на несколько лет. Проводятся НИОКР по технико-экономическому обоснованию установки устройств FACTS, как альтернативы строительству новых ЛЭП.

Начинается проектирование вставки постоянного тока (ВПТ) на ПС 220 кВ Могоча, которая позволит связать ОЭС Сибири и ОЭС Востока и обеспечить надежное электроснабжение Забайкальской железной дороги. Запланировано создание аналогичной ВПТ на ПС 220 кВ Хани для обеспечения надежного электроснабжения Байкало-Амурской магистрали. В составе проекта выдачи мощности 2-го блока Ленинградской АЭС рассматривается вариант создания передачи постоянного тока ЛАЭС – Выборгская.

В настоящее время ОАО «СО ЕЭС» внедряет в ЕЭС России пространственно распределенную систему монито-

ринга переходных режимов (СМНР – WAMS), предназначенную для решения разнообразных задач, направленных на повышение системной надежности, в том числе и задач режимного и противоаварийного управления. По существу – это развитие новой информа-

Технологии ИС должны обеспечить оптимальное распределение потоков мощности электрической сети, уменьшение потерь в ней, быстрый координированный отклик при авариях, возможность объединения в единую энергосистему как крупных электростанций, так и современных альтернативных источников электроэнергии

ционной технологии, представляющей собой большое количество территориально распределенных и синхронизированных по времени регистраторов параметров переходных режимов. Использование данных о динамических характеристиках энергосистемы позволит осуществлять оптимальное управление в нормальных и аварийных режимах, путем настройки средств регулирования генераторов, режимного и противоаварийного управления, логики

работы противоаварийной автоматики и использование средств FACTS.

Технологии ИС должны обеспечить оптимальное распределение потоков мощности электрической сети, уменьшение потерь в ней, быстрый координированный отклик при авариях, возмож-

ность объединения в единую энергосистему как крупных электростанций, так и современных альтернативных источников электроэнергии (ветростанций, приливных и т.п.), которые, однако, в России пока развиваются слабо.

Реальное построение гибкой электрической сети, а затем и ИС, возможно только по пути создания магистральных многоподстанционных электропередач постоянного тока, связывающих энергообъединения Российской Федерации.



ВОРОТНИЦКИЙ В.В.

Директор по маркетингу ГК «Таврида Электрик»

Энергоэксперт. *Насколько перспективно, на ваш взгляд, внедрение технологии Smart Grid в Российских сетях?*

Владислав Воротницкий. На наш взгляд, технология Smart Grid – это логическое развитие современных систем мониторинга распределительных сетевых комплексов. В условиях развития конкурентных рынков электроэнергии, либерализации отношений в отрасли оперативность получения актуальной информации о состоянии сети является исключительно важным фактором эффективной деятельности сетевых компаний. В нашей стране уже не за горами принятие норматив-

ных документов, регламентирующих ответственность сетевых компаний за показатели качества и надежности электроснабжения. Это неизбежно повлечет за собой взрыв развития информационных технологий. Для нашей страны направление информатизации сетей в особенности перспективно – протяженность распределительных сетей только среднего класса напряжений превышает 1,5 млн. км, сети проходят в труднодоступных территориях, а сегодняшний уровень информатизации сетевого комплекса находится на крайне низком уровне. Конечно, к нашему глубокому сожа-

лению, вопрос внедрения Smart Grid в России – это вопрос, наверное, даже не завтрашнего дня. Слишком многое предстоит изменить в подходах к управлению сетевыми активами. Самое главное – необходимо изменить философию. В то же время в отдельных сетевых компаниях, в частности в ОАО «МРСК Центра», аналогичные работы по информатизации сетей уже проводятся, внедряются современные сетевые базы данных, автоматизируется процесс сбора статических и динамических данных. Однако это только первые пробные шаги. Эффективность Smart Grid – это автоматизация принятия управленческих решений, повышение оперативности управления нормальными и аварийными режимами – а все это завязано на показателях эффективности сетевых компаний – качество и надежность электроснабжения при оптимизации собственных затрат. Для реального развития технологий Smart Grid необходим мощный импульс, ко-

торым может послужить серьезное воздействие со стороны регулирующих органов в виде разработки нормативов, вводящих экономическую основу для внедрения этих очевидно не дешевых решений. До тех пор, пока отключения крупных регионов, таких как Москва, не будет сопровождаться многомиллионными исками, и в то же время у сетевых компаний

ностей в электроэнергетике на первичном оборудовании? Ожидаются ли какие-либо изменения функциональных (дополнительные коммуникационные интерфейсы, самодиагностика, установка дополнительных контроллеров) возможностей аппаратов?

В.В. Конечно, информатизация сетей потребует от первичного обо-

орудования от помех, вопросы электромагнитной совместимости. В конечном счете, новые требования поднимут на принципиально новый уровень культуру разработок высокотехнологичных продуктов с одновременным требованием по упрощению человеко-машинного интерфейса.

ЭЭ. Ведутся ли какие-либо разработки в вашей компании в этом направлении?

В.В. Поскольку наша компания активно работает не только на рынке России, но и далеко за ее пределами, конечно, такие интеллектуальные разработки нашими инженерами проводятся. Отдельные группы разработчиков проводят проработки аппаратной части, направленной на создание интеллектуальных устройств для распределительных сетей. Часть этих разработок была продемонстрирована на последней конференции CIRED в Праге.

Для реального развития технологий Smart Grid необходим мощный импульс, которым может послужить серьезное воздействие со стороны регулирующих органов

не появится возможность взимать дополнительную плату за более качественные услуги, эти решения в наших сетях не пойдут.

ЭЭ. Как скажется распространение телекоммуникационных возмож-

рудования совершенно нового уровня информатизации. Существенно расширятся требования по количеству измеряемых сигналов, по количеству телекоммуникационных интерфейсов. Естественным образом обострятся проблемы защиты



МИХАЛЬ П.Н.

К.т.н., директор департамента технического развития
ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»

Энергоэксперт. Насколько перспективно, на ваш взгляд, внедрение технологии Smart Grid в Российских сетях?

Петр Михаль. В сетях любой страны внедрение технологии Smart Grid не менее перспективно, чем в США, где этому направлению отводится роль революционной инициативы, дающей электроэнергетике «второе дыхание» и стимулирующей экономическое развитие. Однако применительно к нашей стране такое значение Smart Grid не столь однозначно, и с этим следует разобраться.

Исходно американская компания GE Energy создавала Smart Grid как технологию, позволяющую использовать в электрических сетях множество распределенных источников возобновляемой энергии. Вскоре этой идее была придана общественная значи-

мость как идее, ориентированной на энергетическую независимость и экологическую безопасность страны, штата и т.д. Закономерным политическим следствием и в США и в Европе стали значительные бюджетные субсидии программ под «знаменем» технологии Smart Grid. В процессе с самого начала был заинтересован и активно участвовал бизнес, который привнес в понятие Smart Grid и еще привнесет немало интересных и полезных новаций подпадающих под понятие «умные сети» и позволяющих ему с успехом осваивать бюджетные средства этих стран.

Мы – мощнейшая энергетическая держава, поэтому основной посыл технологии Smart Grid – энергетическая независимость, вряд ли на данном этапе для нас актуален. Однако очень многое из того, что объединяет это понятие и

прежде всего направлено на энергосбережение и повышение энергоэффективности, несомненно, будет перспективно для внедрения в наших сетях.

В чем же можно ожидать отличия процесса внедрения Smart Grid в нашей стране? Во-первых, вряд ли придется рассчитывать на бюджетную поддержку и, соответственно, из технологии Smart Grid востребуется только то, к чему будут побуждать реальные экономические стимулы. Во-вторых, в отличие от США и Европы, у нас в обозримой перспективе не получит широкое распространение идея использования возобновляемых источников энергии и, соответственно, не потребуются для их интеграции в энергосистему специальная высокопроизводительная телекоммуникационная инфраструктура электрических сетей.

На мой взгляд, самым существенным для нас последствием распространения технологии Smart Grid станет обстоятельство, что со временем все промышленные и бытовые энергоприемники обретут способность к взаимодействию в информационной сети, станут управляемыми и будут выполнять функции измерения собственного потребления электроэнергии и мощно-

сти. Это даст нам реальный инструмент для решения задач энергосбережения и повышения энергоэффективности.

ЭЭ. Ведутся ли какие-либо разработки в вашей компании по поддержке устройствами функций, необходимых для реализации интеллектуальных сетей (Smart Grid)?

П.М. Наша компания находится на передовом рубеже внедрения технологии Smart Grid и является лидером ее продвижения в Российских электросетях. За последние два года мы установили сотни тысяч интеллектуальных электросчетчиков на территории от Калининграда до Сахалина. Каждый наш счетчик является элементом единой системы, образуя узел ретрансляции данных и организуя их передачу по электросети 0,4 кВ с последующей доставкой данных через Интернет в единый центр сбора и обработки информации в Москве. Счетчик формирует в своей памяти профиль нагрузки и оснащен коммутационным аппаратом, позволяющим ограничивать потребляемую мощность и при необходимости производить отключение потребителя, кроме того, он способен собирать и передавать в единую сеть информацию от подключенных к нему счетчиков воды и тепла.

Накапливаемый нами опыт внедрения подобных систем позволяет видеть проблемы и находить их решение в собственных разработках, стратегическое направление которых – автоматизация энергосбережения и повышения энергоэффективности. Нами ведутся исследовательские работы по сетевой организации приборов учета, а также работы по созданию объединяемых в единую сеть регистраторов потребления электроэнергии, тепла, воды и газа. Мы создаем новейшие методики и средства измерения и управления энергоэффективностью, включая решение задач электронной идентификации энергоприемников и криптозащиты измерительных и управляющих данных. Все это и есть элементы технологии Smart Grid.

В перспективе наша «умная сеть» представляется мне, во-первых, как доступный информационный сервис в виде индивидуальной web-странички в Интернете, собственного канала на экране телевизора, табло электронной рамки, на которых в реальном времени и в ретроспективе человек сможет увидеть, сколько в рублях ему обходится каждое благо его быта, а

дающие мотивы к энергосбережению и повышению энергоэффективности, а остальное создаст бизнес. Конечно, субсидии государства могли бы значительно ускорить этот процесс. Показателен в этом отношении пример США с принятым там 17 февраля 2009 г. законом – «Акт о реинвестициях и восстановлении Америки» («The American Recovery and Reinvestment

Государство должно создать побуждающие мотивы к энергосбережению и повышению энергоэффективности, а остальное создаст бизнес

на производстве – каждая технологическая операция. Все станет конкретным и в рублях – принятие ванны, приготовление кофе, пользование кондиционером или обогревателем, просмотр телепередач и т.д. Это хороший инструмент самомотивации, психология побудит человека к действию – какие электроприборы покупать и как ими пользоваться. Во-вторых, появится технический инструмент для реализации тарифного регулирования по уровню потребляемой мощности, пользуясь которым потребитель сможет и вручную, и автоматически соблюсти свою выгоду от эффективного энергопользования. При наличии таких инструментов открываются новые возможности для гибкой социальной политики, при которой справедливое повышение цен на энергоресурсы не повлечет социальных потрясений. В-третьих, мы сможем измерять и управлять энергоэффективностью, например, при пользовании освещением и теплом. А значит, появившись экономические стимулы, и они начнут приносить эффект.

ЭЭ. Какие можно назвать обязательные условия для продвижения этой технологии «в массы»?

П.М. Обязательное условие одно – государство должно создать побуж-

дающие мотивы к энергосбережению и повышению энергоэффективности, а остальное создаст бизнес. Конечно, субсидии государства могли бы значительно ускорить этот процесс. Показателен в этом отношении пример США с принятым там 17 февраля 2009 г. законом – «Акт о реинвестициях и восстановлении Америки» («The American Recovery and Reinvestment

Act»), определившем огромные суммы бюджетного финансирования данных технологий.

У нас же пока все надежды связаны с принятием нового Федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

ЭЭ. Насколько готовы сейчас производители к предоставлению такого рода решений?

П.М. Если под производителями иметь в виду фирмы, специализирующиеся на изготовлении оборудования, то они существуют и уже давно ко всему готовы. Они могут обеспечить и качество, и объемы, и приемлемую себестоимость продукции.

Гораздо хуже у нас обстоит дело с производителями комплексных решений – их практически нет, а рассчитывать только на импорт не приходится в силу отечественной специфики применения технологий типа Smart Grid. Вместе с тем существует ряд компаний, которые при возникновении благоприятных условий для масштабного бизнеса способны в кратчайшие сроки стать производителями комплексных решений. К таким компаниям я отношу и свою.

ЭЭ. Какие основные проблемы, препятствующие внедрению этой технологии, вы можете отметить?

П.М. Я вижу только одну, но главную проблему – отсутствие реальной мотивации к энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Больше об интеллектуальных сетях, функциональной совместимости устройств, технических средствах на <http://iec61850.ru>