

Виниченко Д.А. Обзор примеров реализации smart grid // Академия педагогических идей «Новация». – 2018. – №7 (июль). – АРТ 266-эл. – 0,3 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 681.3

Виниченко Дарья Андреевна

студентка 4 курса Омского государственного университета путей
сообщения, электромеханического факультета

г. Омск, Российская Федерация

e-mail: darya-13-13@mail.ru

ОБЗОР ПРИМЕРОВ РЕАЛИЗАЦИИ SMART GRID

Аннотация: В статье рассмотрены примеры успешного применения интеллектуальных систем в разных странах.

Ключевые слова: Smart Grid, умный город, приборы учета, цифровые подстанции, умное освещение.

Vinichenko Darya Andreevna

4-year student of Omsk State University of Communications,

Electromechanical Faculty

Omsk, Russian Federation

REVIEW OF SMART GRID IMPLEMENTATION EXAMPLES

Abstract: The article examines examples of successful application of intelligent systems in different countries.

Keywords: Smart Grid, smart city, metering devices, digital substations, smart lighting.

В настоящее время много стран встали на интеллектуальный путь развития, внедряя концепцию Smart Grid. Стоит отметить, что желаемый результат от внедрения умных сетей в разных регионах отличается. Первые предпосылки разработки концепции Smart Grid появились в Европе в связи с тем, что топливные запасы в европейских странах практически исчерпаны и одним из выходов из сложной ситуации – применение возобновляемых источников энергии. Источники на основе энергии ветра и солнца не могут обеспечить потребителей качественной электроэнергией со стабильными мощностями, так как их работа во многом зависит от погодных условий. Для решения проблемы было необходимо создать сеть из множества источников возобновляемой энергии, а также интеллектуальную систему, способную корректно распределять энергии от данных источников к большому числу потребителей [1]. В США Smart Grid рассматривается как создание автоматизированной системы, которая объединит всю энергетическую мощность страны. Китай так же уделяет большое внимание развитию интеллектуальной энергетики, поставив перед собой такие приоритетные задачи как снижение тарифов на электроэнергию, рост объема использования альтернативных источников энергии, новое строительство объектов энергетики, повышение эффективности передачи электричества между регионами.

Нельзя не сказать о том, что некоторые современные элементы энергетики, осуществляющие контроль, учет и управление созданы уже давно и успешно применяются по отдельности. Речь идет об «умных» счетчиках, современных микропроцессорных реле и многих других устройствах, которые наделены множеством функций и неплохо справляются со своими прямыми задачами. Объединив элементы, в основе которых передовые технологии, в одну систему можно создать интеллектуальную сеть, выполняющую необходимые задачи. Перейдем к рассмотрению конкретных примеров применения проектов Smart Grid.

Проекты по созданию «умных» городов

Проекты по созданию «умных» городов сегодня реализуются во многих странах, наиболее активными участниками таких проектов стали европейские страны и США.

В общем случае «умный» город представляет собой город с инфраструктурой, построенной с применением новейших технических решений, которые позволят, благодаря рациональному использованию энергоресурсов, снизить затраты на энергию, а также свести к минимуму выбросы вредных веществ в атмосферу. Для реализации такого проекта используются технологии Smart Grid, задача которых сбалансировано управлять всеми элементами, реализующими проект. Электрическая сеть таких городов должна быть самоконтролирующейся и самовосстанавливающейся, участие человека в её работе должно быть минимальным. Самыми яркими зарубежными проектами по реализации «умных» городов являются проекты в городах Амстердам, Боулдер, Майами. В России также есть яркий пример реализации такого проекта – город Белгород.

«Умный» город Боулдер

Город Боулдер – первый город, где был запущен проект «интеллектуальный» город с использованием Smart Grid. Выбран он был благодаря удобному географическому расположению и своим размерам (население около 50 тысяч человек). Основными компонентами для создания «умного» города Боулдер стали высокоскоростная система двусторонней коммуникации, способной работать в режиме реального времени, подстанции, автоматизация работы которых не требовала вмешательства человека, источники распределенной генерации, а также элементы управления электрической энергией в частных домах.

В ходе выполнения проекта более 40 тысяч клиентов получили оснащение «умных» приборов учета электроэнергии, была произведена модернизация подстанций и систем распределения, система связи преимущественно обновилась оптоволоконными системами, частично установлены домашние средства управления электрической энергией.

Основные эффекты проекта:

- стабильность (сократилось количество перерывов питания, более быстро разрешаются проблемы, связанные с отключениями в линии);
- энергосбережение (сокращено общее потребление электроэнергии, созданы условия для энергетических компаний увеличивать долю электроэнергии из альтернативных источников);
- снижение тарифов на электроэнергию (для потребителей создана возможность получать необходимую информацию для анализа электропотребления, разрабатывать способы для сокращения ее расхода);
- удобство использования (применение технологий Smart Grid позволило обеспечить потребителей полным доступом и контролем

энергосостоянием дома и отдельных приборов, а также энергетические компании вышли на новый уровень обслуживания клиентов электрической энергией);

- возможность выбора источников энергии (для потребителей появилась возможность выбирать источники электрической энергии, увеличилась доля применения возобновляемых источников энергии) [2].

«Умный» город Белгород

Отечественным примером реализации проекта «умный» город стал Белгород. Рассмотрим технические решения, которые подразумевает данный проект:

1) «Умное» освещение. Этот компонент реализован на базе системы управления наружного освещения «Гелиос», которая дает возможность осуществлять контроль состояния сети и энергозатрат, выявлять наличие вышедших из строя осветительных приборов. Одно из главных достоинств системы «Гелиос» – дистанционное режимное управление осветительными приборами с пунктов управления. Такая система постепенно внедряется на территории России, отличаясь простотой монтажа, приспособленностью использовать в своей работе частоты любых операторов сотовой связи, а также малым сроком окупаемости. Использование системы «Гелиос» дает ощутимый экономический эффект, так в разных регионах России экономия электрической энергии составила от 5 до 30 %.

2) «Умный» учет. Данная система создана на базе автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), новизна в работе АСКУЭ в таком проекте заключается в применении «умных» счетчиков «Нейрон». Основным преимуществом приборов учета электроэнергии «Нейрон» является интерфейс, который обеспечивает двустороннюю связь с потребителем, плюс к тому в счетчиках

используется многотарифное меню. На дисплее счетчика отображается информация о возможных прерываниях в электрической сети, перегрузках, задолженностях потребителя и т.п. Еще одна особенность новых счетчиков – выдержка высоких нагрузок, что позволяет потребителю увеличить число электрических приборов [3].

3) «Умные» сети. Реализация такой системы необходима для повышения качества электрической энергии, путем применения новейших технических средств (реклоузеры, бустеры и т.д.). Создание «умных» сетей преследует следующие цели:

- снижение загруженности распределительных сетей в период повышенных нагрузок;
- экономия электроэнергии путем минимизации потерь в распределительной сети;
- повышение качества и надежности электроснабжения;
- снижение операционных затрат электросетевых компаний [4].

В ходе опробации проекта «Умный» город Белгород выявились трудности, мешающие развитию интеллектуальной энергетики в России:

- нет единой программы для поддержания применения инновационных технологий в энергетике;
- не обеспечена скоординированная работа между энергосетевыми, генерирующими организациями, органами власти и потребителями, поэтому нет условий повысить энергоэффективность и результативность в решении задач экономии энергии;
- не завершено создание норм и правил, способных облегчить взаимосвязь розничных рынков [5].

Проект Telegestore

Инициатором проекта стала итальянская компания Enel, которая совместно с IBM произвела замену старых индукционных приборов учета на современные электронные, объединив их единой сетью управления на расстоянии – Telegestore. Главной сутью такой замены – создание вспомогательной сети управления, которая охватит более 30 миллионов потребителей и позволит добиться эффекта в работе с недобросовестными плательщиками. Схема работы Telegestore представлена на рисунке 3.

В такой системе «умные» электронные счетчики выполняют работу по учету электроэнергии, служат прерывателями в цепях, а также устройствами связи с каналами распределительных сетей (DCL). Счетчики разработаны по международным стандартам, имеют срок службы 15 лет и измеряется в них как активная, так и реактивная энергия. На всех трансформаторных подстанциях устанавливаются конденсаторы, управляющие информационными потоками в центральном сервере и в приборах учета. Сеть DCL служит связью между приборами учета и конденсаторами, а модемы на тяговых подстанциях установлены для передачи информации в центральный сервер по сети GSM, используя протокол TCP/IP. Автоматическая система управления счетчиками (АММ) создана для сбора и отправки данных как от конденсаторов, так и на них, а также для управления всей системой [6].

Реализация проекта в Италии началась в начале 2000-х годов и на сегодняшний день произведена замена более 90% всех счетчиков на новые «интеллектуальные». В итоге проект стал удачным во всех направлениях, повысился эффект распределения, продаж, учета электроэнергии, значительно снизились тарифы. Когда система была запущена на полную

мощь, финансовая экономия в стране составила около 400 миллионов евро ежегодно.

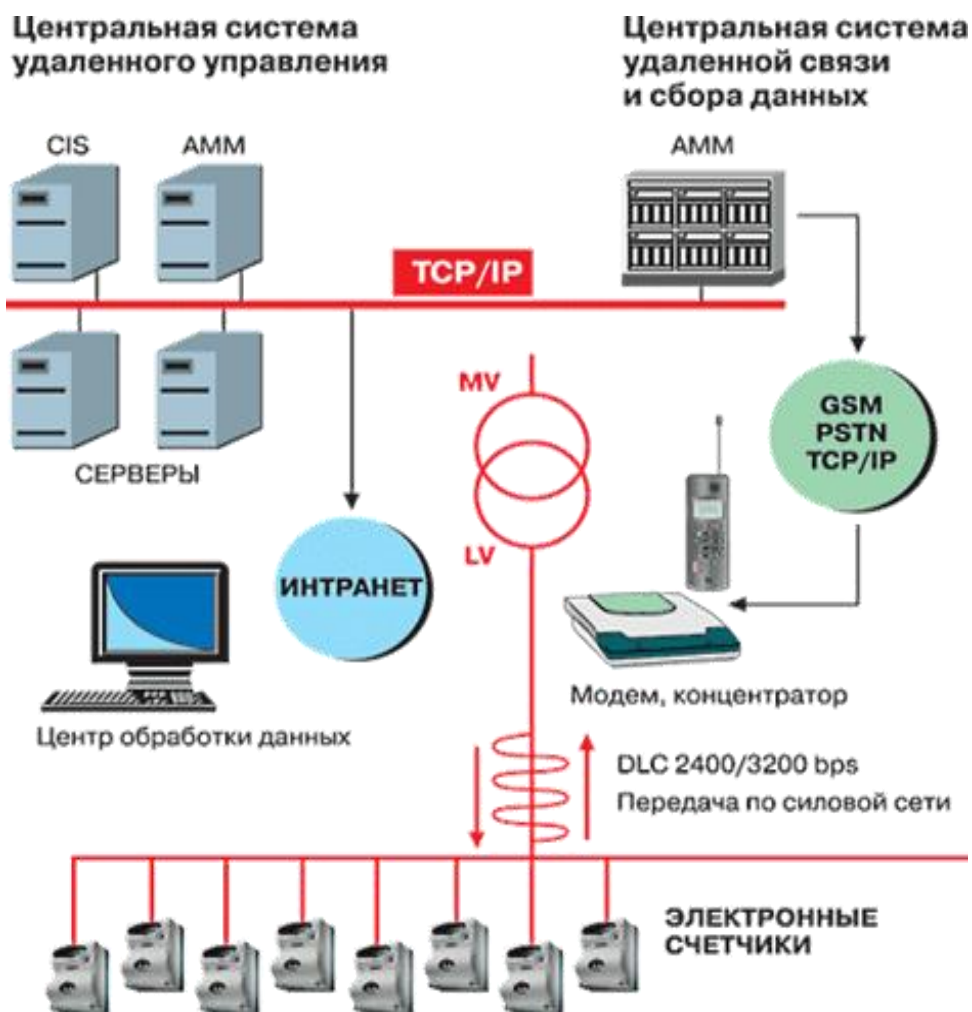


Рисунок 3 – схема работы системы Telegestore

На рисунке 3 приведены следующие обозначения: MV – среднее напряжение, LV – низкое напряжение, CIS – система сервисного информирования клиентов, AMM – автоматическая система управления счетчиками, DLC – распределительная коммуникационная сеть по силовым проводам.

Smart Grid в Китае

Говоря об интеллектуальных сетях нельзя не упомянуть Китай, который является одним из лидеров в этой области. В Китае довольно много проектов, основанных на применении Smart Grid, сделаем обзор некоторых из них.

В данный момент одна из основных государственных программ Китая – «Чистая энергия», направленную на снижение выбросов вредных веществ. В рамках проекта предусматривается сократить долю потребления угля, увеличив применение альтернативных источников энергии (к 2050 году их доля должна составить порядка 80%); реформировать энергетический сектор, сделав уклон на применение экологических и безопасных ресурсов; увеличить инвестирование возобновляемых источников энергии.

Внедряя технологии Smart Grid в Китае, особое внимание уделяется применению цифровых подстанций, в этом направлении Китай является безусловным мировым лидером. В общем виде такие подстанции состоят из умных первичных устройств и умных устройств электроники, которые объединены общей сетью для возможности обмена информацией. Такие подстанции не нуждаются в постоянном присутствии обслуживающего персонала, а необходимая информация о работе цифровых подстанций передается по специально созданным системам связи в Smart-диспетчерские.

Применение цифровых подстанций дало значительную экономическую выгоду в миллиарды долларов. К 2020 году КНР планирует увеличить число цифровых подстанций до 60% [7].

Летом 2017 года КНР представила миру проект – «интеллектуального» хранилища солнечной и ветряной энергии. В проекте нашло применение большое количество передовых решений, к примеру,

технология комбинированной выработки электрической энергии, что по итогам испытаний позволило электростанции, выбранной для опытов, снизить потери электрической энергии более чем на 15%.

Список использованной литературы:

- 1 Гуревич В. И. Интеллектуальные сети: новые перспективы или новые проблемы? / В. И. Гуревич. Электротехнический рынок, 2011. С. 90-97.
- 2 Концепция «умного» города Accenture / 2-е заседание Консорциума «умных» городов. Амстердам, октябрь 2009.
- 3 Сети «Умного города» / Независимая газета. Москва. № 56, 23.03.2010 г.
- 4 Интеллектуальные сети (Smart Grid) и энергоэффективность//Материалы конференции компании General Electric. Москва, 11.02.2010 г.
- 5 Тубинис В. В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии / В. В. Тубинис. Электро. № 4, 2004.
- 6 Кобец Б. Б., Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SmartGrid / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета, : моногр. 2012. С. 136-139.
- 7 Интеллектуальные подстанции, как основа Strong/Smart Grid / ArcReview. В. П. Куприяновский, А. В. Долбнев, С. А. Волков, С. А. Синягов, С. П. Селезнев. № 2 (61), 2012. С.137- 149 с.

Дата поступления в редакцию: 01.07.2018 г.

Опубликовано: 05.07.2018 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2018

© Виниченко Д.А., 2018