

УДК 681.324(03)

О.М. Набиев, И.В. Нестеров, А.И. Нестерова

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЕДИНОЙ АВТОМАТИЗИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

В статье авторы, предлагают свою версию концепции создания национальной Единой автоматизируемой системы контроля и учета электроэнергии Республики Узбекистан. Концепция, основанная на 7- основополагающих принципах формирующую ясную дальнейшую стратегию реализации системы в Республике Узбекистан. Концепция построена с учетом максимальной защиты ранее вложенных инвестиций в создании подсистем АСКУЭ, т.е. использованием существующих программно-технических средств.

Ключевые слова: Концепция, АСКУЭ, электроэнергия, программное обеспечение, центр сбора и обработки данных, СИМ модель, МЭК 61970-301.

О.М. Набиев, И.В. Нестеров, А.И. Нестерова

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ НАЗОРАТ КИЛИШ ВА ХИСОБИ
ОЛШИННИ ЯГОНА МИЛЛИЙ АВТОМАТ ЛАШТИРИЛГАН ТИЗИШИНИ ЯРАТИШНИ
КОНЦЕПЦИЯСИ**

Калит сузлар: Концепция, АСКУЭ, электроэнергия, программное обеспечение, центр сбора и обработки данных, СИМ модель, МЭК 61970-301.

O.M. Nabiev , I.V. Nesterov, A.I. Nesterova

**THE CONCEPT OF CREATING A NATIONAL UNIFIED AUTOMATED SYSTEM FOR
MONITORING AND ACCOUNTING ELECTRICITY IN REPUBLIC OF UZBEKISTAN.**

The concept should break the existing situation for all subjects of the energy system of Uzbekistan.

Key words : Concept, AMS, electric power, software, CIM, IEC 61970.

Введение

Отсутствие в Республике Узбекистан Государственной концепция по созданию национальной единой автоматизируемой системы контроля и учета электроэнергии (НАСКУЭ) привело к системной ошибке исправление которой требует больших дополнительных материальных, временных и трудовых ресурсов.

Существующая реализация систем АСКУЭ основывается на следующем: «Имеется Госреестр измерительных средств, в частности, по электроэнергии. Всё, что находится в этом реестре, допустимо для применения на рынке коммерческого учета электроэнергии. Конкретное решение той или иной системы коммерческого учета электроэнергии согласовывается индивидуально с энергоснабжающей организацией». Поскольку в Госреестр внесены сотни типов электросчетчиков, а на рынке действуют десятки компаний, предлагающих свои фирменные решения, то реализовываются в тех или иных местах Узбекистана пролоббированные в интересах конкретной компании решения. Следствием этого является «зоопарк» решений, отсутствие унификации, совместимости, сравнимости и единства измерений. В каждом крупном предприятии закрепились те или иные фирмы со своими индивидуальными подходами и решениями, со своими различными счетчиками, системами и протоколами. Единая техническая политика создания НАСКУЭ отсутствовала в Узбекистане и это привело к недостаточности и неэффективности действующих АСКУЭ, не позволяющих выявлять источники потерь электроэнергии, которые могут достигать до 25%.

Государственная концепция должна переломить существующую ситуацию, четко определить с государственных позиций дальнейшее направление развития коммерческого учета электроэнергии. Государственная концепция позволит достичь управляемости и в создании новых и перспективных АСКУЭ для всех субъектов энергосистемы Узбекистана и в формировании в ближайшем будущем полноценного рынка электроэнергии.

Государственная концепция разработана на основании Постановлений Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2016 г. №ПП-2661 «О Программе по дальнейшей модернизации и обновлению низковольтных электрических сетей на период 2017 -2021 годы, Указа Президента Республики Узбекистан от 29 мая 2017 г. № УП-5059 «О мерах по дальнейшему укреплению платежной дисциплины в сфере поставки и потребления электрической энергии и природного газа», а также в соответствии с Распоряжениями Президента Республики Узбекистан от №Р-4977 23 июня 2017г. «О мерах по обеспечению эффективной деятельности Бюро принудительного исполнения при Генеральной прокуратуре Республики Узбекистан», № Р-4979 27 июня 2017 г. «О

мерах по подготовке предложений по дальнейшему внедрению автоматизированных систем контроля и учета электрической энергии и природного газа».

1. Термины и определения

Оптовый рынок - сфера купли-продажи электроэнергии, осуществляемые субъектами в пределах Единой энергосистемы Узбекистана

Потребитель (абонент) электрической энергии - юридическое лицо, гражданин, индивидуальный предприниматель, сеть и электроприемники которого присоединены к сетям энергоснабжающей организации.

Субъект оптового рынка – юридическое лицо вырабатывающее, транспортирующее или потребляющее электроэнергию на оптовом рынке.

Единый Оператор торговой системы (ЕОТС) – специализированное юридическое лицо Бюро принудительного исполнения при Генеральной прокуратуре Республики Узбекистан, осуществляющее организацию и контроль договорных отношений и финансовых расчетов между субъектами оптового и розничного рынка.

Единая биллинговая система — прикладное программное обеспечение поддержки бизнес-процессов биллинга (процессы – выработки, использования, тарификации, выставление счетов потребителям и обработку платежей) в АСКУЭ.

Энергоснабжающая организация - коммерческая организация независимо от организационно-правовой формы, осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической энергии.

Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии(АСКУЭ): Система технических и программных средств для автоматизированного дистанционного измерения, сбора, передачи, хранения, накопления, обработки, анализа, отображения и документирования результатов потребления электроэнергии в территориально распределенных точках учета, расположенных на объектах энергоснабжающей организации и (или) потребителей.

АСКУЭ бытового субъекта учета (АСКУЭ-быт): Система учета, применяемая для расчетного учета электроэнергии потребителей жилищно-коммунального хозяйства в многоквартирных и индивидуальных жилых домах, коттеджных поселках и других объектах учета жилищно-коммунального хозяйства (магазинах, прачечных, мастерских, киосках, ларьках и т.д.), а также для расчетного учета потребителей бюджетной сферы.

АСКУЭ промышленного субъекта учета (промышленная АСКУЭ): Система учета, применяемая для расчетного учета электроэнергии промышленных и приравненных к ним потребителей.

АСКУЭ розничного рынка : Система учета применяемая для расчетного учета электроэнергии бытовых и мелких бытовых потребителей.

АСКУЭ региональная: Система учета, применяемая для технического и (или) расчетного учета электроэнергии в областных энергосистемах и их подразделениях (филиалах и районах электросетей) между субъектами электроэнергетики.

АСКУЭ цифровая: АСКУЭ как цифровая измерительная система, использующая в качестве основного средства измерений в составе каждого своего цифрового измерительного канала электронный счетчик со встроенной в него цифровой базой данных и с внешним доступом к ней по цифровому интерфейсу и цифровому табло.

Устройство сбора и передачи данных (УСПД): Специализированное средство приборного группового учета электроэнергии, используемое в АСКУЭ на среднем уровне для автоматического, с программируемой периодичностью запроса и приема данных учета с уровня первичных средств приборного учета (нижнего уровня АСКУЭ) от группы подключенных к нему по цифровым интерфейсам счетчиков, хранения, накопления и (или) обработки этих данных учета, передачи их по каналу связи на уровень вторичных универсальных средств приборного учета (верхний уровень АСКУЭ) – в энергоснабжающую организацию (в центр сбора и обработки данных), а также передачи в обратном направлении служебных и (или) иных данных.

Центр сбора и обработки информации (ЦОД): Центр, оснащенный программно-техническими средствами и предназначенный для сбора, хранения, отображения, документирования и обработки данных в АСКУЭ с уровней объектов и субъектов учета.

Хранилище данных — предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчётов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений.

Концепция создания НАСКУЭ Узбекистана

Авторы, используя свой успешный более чем 15 летний опыт в создании интегрированных систем оперативно-диспетчерского управления в различных отраслях промышленности [1] предлагают свою концепцию построения НАСКУЭ. Архитектура НАСКУЭ должна строиться в соответствии со структурой систем АСДУ (автоматизированная система диспетчерского управления) в виду обязательной интеграции этих систем.

Сложная, иерархическая (многоуровневая) НАСКУЭ система, состоящая из множества компонентов, интегрируемых между собой как по информации, так и по управлению, может быть построена только на основе единых нормативных документов и единой информационной модели, поэтому концепция многоуровневой интегрируемой НАСКУЭ должна базироваться на следующих базовых принципах:

1. Единая система нормативной документации, основанная на открытых международных стандартах.

Система стандартов в области АСКУЭ должна обеспечить на единой методической основе процесс создания АСКУЭ. В качестве основы построения всей системы стандартов АО «Узбекэнерго» для создания АСКУЭ должны быть приняты открытые стандарты Международной электротехнической комиссии (МЭК), а также методически и технически связанные с ними стандарты других международных организаций.

2. Единая информационная модель.

Единство информационных, расчетных, пространственных моделей являются важнейшим инструментом технической политики в области АСКУЭ, обеспечивающих качество расчетов и анализа, а также трудоемкость интеграции различных компонентов АСКУЭ (созданных различными производителями и работающих с различными структурами и средствами организации данных). В качестве основы для создания указанной информационной модели необходимо принять концепцию стандартизованной МЭК 61970-301 (Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 301: Common information model (CIM)base) Общая Информационная модель электроэнергетики. Общая информационная модель обеспечит унифицированное представление данных клиентским приложениям конечных пользователей и обмен данными. В случае использования CIM – представления создается единая информационная модель физических объектов и все приложения обмениваются данными, используя их единое описание. CIM представляет собой общий язык для приложений при работе в единой большой системе. В стандарте МЭК-61968 выделены и специфицированы все основные задачи предприятия, занятого передачей и распределением электрической энергии.

Информационная модель представляет собой некоторую концептуальную модель для описания различных объектов окружающего мира, используя объектно-ориентированную терминологию. CIM представляет собой описание информационной модели для энергетики, задачей которой является единое унифицированное представление структур данных, независимо от источника происхождения данных и целей их использования. CIM описывает объектно-ориентированное представление данных, используя терминологию и методы "Универсального языка моделирования" (Unified Modeling Language - UML), являясь реализацией UML в части представления данных. CIM представление включает в себя такие общие абстрактные элементы как классы, объекты, свойства, методы и ассоциации. Основным элементом СИМ является схема, с помощью которой описывается информационная модель объекта. Схема является формальным определением модели. Язык изображения схемы полностью соответствует языку изображения UML.

3. Единая система классификации и кодирования

Единая классификация объектов энергоучета (получаемая на основе единой информационной модели) при функционировании распределенных систем управления позволит обеспечить однозначную консолидацию и группировку данных, единообразие различных выборок, единое понимание свойств отдельных объектов энергоучета, что особенно важно в НАСКУЭ.

Это сводится к поэтапному формированию «централизованного справочника» силами самих энергетиков на местах. Проблема внедрения «Единой системы классификации и кодирования» более существенная, чем может показаться на первый взгляд: ведь с ее внедрением придется насильно учить специалистов на местах новым названиям объектов, что очень непросто и вызывает непонимание и недовольство. Предлагается программное решение - таблицы соответствия. С одной стороны, старое название объекта, привычное специалисту, а с другой стороны название из централизованного справочника. Далее, в аналитические отчеты все сводит программа.

4. Единая платформа интеграции

Единая платформа интеграции обеспечивает возможность обмена данными между всеми подсистемами НАСКУЭ максимально гибким и экономичным образом. При этом отдельные подсистемы АСКУЭ остаются самостоятельными системами, обладающими возможностью независимого эффективного функционирования. Принципиальной особенностью предлагаемой концепции – это построении НАСКУЭ путем поэтапного создания единой структуры обмена данными “системной шины“, построенной в соответствии с международными стандартами МЭК.

Создание единой платформы интеграции для обмена данными между многочисленными приложениями максимально гибким и экономичным образом – процесс очень сложный не столько технически, сколь организационно. Ведь мало создать общую структуру обмена данными, построенную в соответствии со стандартами МЭК 61970, важно существующее программное обеспечение АСКУЭ (которое уже внедрено! и успешно работает на местах!) адаптировать в соответствии с требованиями этих стандартов.

5. Безопасность информации.

Все информационные объекты в НАСКУЭ должны быть защищены по многомерной матричной схеме безопасности. Матрица уровней доступа, который назначается пользователям, создается и редактируется специальными средствами администратора системы. В иерархии организации доступа должны существовать различные уровни. Система безопасности должна позволять протоколировать действия пользователей. Типы протоколируемых действий, как и типы самих объектов, подлежащих контролю, должны

быть настраиваемыми. Для контроля доступа пользователей должен иметься широкий набор функций мониторинга и получения отчетов.

6. Единство управления.

Модуль мониторинга и управления должен обеспечивать единую точку контроля и управления всеми элементами НАСКУЭ: хранилищами, серверами, пользователями и группами пользователей независимо от их расположения.

7. Открытость разработок.

Все компоненты НАСКУЭ должны быть открытыми и предоставлять разработчикам полный комплект библиотек для создания собственных интерфейсов пользователя с помощью открытых интерфейсов прикладного программирования (API) как для клиент-серверной, так и веб-архитектуры.

1. Требования к структуре и функционированию системы НАСКУЭ

Основной целью НАСКУЭ является получение достоверной информации о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии для решения основных технико-экономических задач:

- финансовых расчетов за электроэнергию и мощность между субъектами рынка (энергоснабжающими организациями, потребителями электроэнергии) с учетом ее качества;
- определения и прогнозирования технико-экономических (оперативных потерь, баланса) показателей производства, передачи и распределения электроэнергии в энергетических системах;
- определения и прогнозирования технико-экономических показателей потребления электроэнергии на предприятиях промышленности, транспорта, сельского хозяйства, коммунально-бытовым сектором и др.;
- обеспечения энергосбережения и управления электропотреблением, через интеграцию с АСДУ.

Концепция построения НАСКУЭ построена с учетом максимальной защиты ранее вложенных инвестиций в создании АСКУЭ, путем максимального использования существующих программно-технических средств, если они подлежат модернизации под требования интеграции в НАСКУЭ.

Например, существующие системы АСКУЭ производства (генерация). Системы АСКУЭ предприятий по производству электроэнергии в энергосистеме, включая в себя электростанции (ТЭС, ТЭЦ, ГЭС) все построены на платформе компании Прософт “Энергосфера”, Эком-3000М. Необходимо для НАСКУЭ только интегрировать их ЦОДы в НАСКУЭ, вставив дополнительное ПО “шлюз”, при этом системы АСКУЭ будут работать без остановки при модернизации.

НАСКУЭ должна поддерживать модель балансирующего рынка электроэнергии, где при расчетах будет учитываться как заявленные, так и фактические графики нагрузок всех субъектов рынка с периодами 30 мин, 1 ч, 1 сутки, 7 суток, декада и месяц, путем поддержки следующих видов контроля и учета электроэнергии:

- **Коммерческий**, являющийся наиболее ответственным видом учета. Электроэнергия является товаром и предметом коммерческих сделок между производителями электроэнергии - генерирующими компаниями (АО "Узбекэнерго", АО "Узгидроэнерго") и региональные компании, поставщиками (передача и распределение) электроэнергии компанией АО "Узбекэнерго" и конечными потребителями. Коммерческий учет производится по правилам и документам, имеющим статус юридических норм, регулирующих взаимоотношения между производителем, поставщиком и покупателем.

- **Технический учет**- для оперативного контроля с целью поддержания баланса производства, транспортировки, распределения и потребления электроэнергии.

- **Хозрасчетный учет** – это где учет осуществляется в рамках предприятий, принадлежащих компаниям АО "Узбекэнерго", АО "Узгидроэнергия". Этот вид учета используется для разнесения затрат между предприятиями компаний, для определения реальной себестоимости электроэнергии.

Структура НАСКУЭ

НАСКУЭ состоит из 2-х уровней:

- Верхний уровень НАСКУЭ. Национальный Единый центр сбора и обработки АСКУЭ (НЦОД АСКУЭ).
- Нижний уровень НАСКУЭ. Нижний уровень НАСКУЭ по функциональному признаку делятся на 2- класса иерархических систем:
 - Системы АСКУЭ оптового рынка;
 - Системы АСКУЭ розничного рынка.

Структура каждой подсистемы НАСКУЭ (АСКУЭ оптового рынка, АСКУЭ розничного рынка) как и сама НАСКУЭ строится по многоуровневому принципу, который позволяет декомпозировать сложную иерархическую систему на отдельные уровни с последующей интеграцией каждого уровня.

Для каждого уровня:

1. сформулировать требования к единой базе средств измерений каждого уровня, по принципу иерархического уменьшения средней погрешности измерения на каждом уровне (чем выше уровень, тем меньше погрешность и выше мощность);
2. разработать статическую математическую модель системы производства, распределения и потребления электроэнергии и алгоритмы, позволяющие оперативно в автоматизированном режиме контролировать эти процессы и управлять ими;
3. произвести расчет дисбалансов каждого уровня и общий дисбаланс между уровнями (по разработанной статической математической модели) с максимальным учетом факторов расчета потерь мощности при ее передаче по электрическим сетям от уровня к уровню.

4. оперативно локализовать нештатные ситуации, связанные с выходом из строя оборудования, приборов учета электроэнергии, потерями (воровством итд) и уменьшать составляющую дисбаланса учета электроэнергии, вызванную ее потерями в связи с отсутствием учета.

1.Национальный Единый центр сбора и обработки АСКУЭ

Национальный Единый центр сбора и обработки АСКУЭ (НЦОД АСКУЭ) состоит:

- ЦОД - это поддержка Единого (интегрированного) хранилища данных всех субъектов оптового и розничного рынка.
- АРМ проблемно ориентированные рабочие места – это клиенты Серверов приложений Единого хранилища данных для ведения коммерческого, технического, хозрасчетного учета для всех субъектов оптового рынка и коммерческого учета для всех субъектов розничного рынка.
- Корпоративная вычислительная сеть (КВС): вычислительная сеть корпорации, использующая принципы построения глобальных компьютерных сетей и частное пространство интернет-адресов (IP- адресов). КВС объединяет все подсистемы АСКУЭ в единую информационную систему НАСКУЭ.

Состав ПО НЦОД АСКУЭ

- Единой системы сбора и обработки - это прикладное программное обеспечение (сервер Приложений) для автоматического сбора и обработки данных с систем АСКУЭ оптового рынка, систем АСКУЭ розничного рынка и ОИК АСДУ СО в Единое (интегрированное) хранилище данных;
- Единой системы расчета и анализа оптового рынка – это прикладное программное обеспечение (сервер Приложений) Единого хранилища данных для расчета и анализа основных экономических показателей (потери, баланс, прогнозирование показателей, оптимизация и т.д.) для ведения коммерческого, технического, хозрасчетного учета для всех субъектов оптового рынка;
- Единой системы расчета и анализа розничного рынка - это прикладное программное обеспечение (сервер Приложений) Единого хранилища данных для расчета основных энергетических показателей (потери, баланс, прогнозирование показателей, оптимизация и т.д.) для ведения коммерческого учета всех субъектов розничного рынка;
- Единой биллинговой системы – это прикладное программное обеспечение (сервер Приложений) Единого хранилища данных в НАСКУЭ для поддержки бизнес-процессов биллинга (процессы – выработки, использования, тарификации, выставление счетов потребителям и обработку платежей).

2 АСКУЭ оптового рынка НАСКУЭ

Архитектура АСКУЭ оптового рынка НАСКУЭ должна строиться в соответствии со структурой систем АСДУ в виду их обязательной интеграции.

Для АСКУЭ оптового рынка необходимо разделение системы на уровни в соответствии с функциями производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии:

- Уровень 1(АСКУЭ производство (генерация)). Системы АСКУЭ предприятий по производству электроэнергии в энергосистеме, включая ТЭС, ТЭЦ, ГЭС.
- Уровень 2(АСКУЭ передача). Системы АСКУЭ предприятий магистральных электрических сетей (МЭС), эксплуатирующих высоковольтные электрические сети 500, 220 kV состоящие из подстанций данного класса напряжения.
- Уровень 3(АСКУЭ распределение). Системы АСКУЭ предприятий территориальных электрических сетей (ПТЭС) по сбыту и распределению электроэнергии эксплуатирует сети среднего напряжения 110, 35, 10(6) kV (ТП для питания сети мелких потребителей 0,4kV).
- Уровень 4(АСКУЭ потребление). Системы АСКУЭ крупных заводов, акционерных компаний, предприятий (объекты ТП 110, 35kV).

2.1 Архитектура НАСКУЭ оптового рынка

По принципу организации подсистемы АСКУЭ в НАСКУЭ можно разделить на два типа – локальная АСКУЭ (ЛАСКУЭ) и региональная АСКУЭ(РАСКУЭ).

Каждый уровень многоуровневой НАСКУЭ (АСКУЭ производство (генерация), АСКУЭ передача, АСКУЭ распределение, потребление АСКУЭ) строятся на единых требованиях к программно-техническим средствам к системам ЛАСКУЭ и РАСКУЭ.

2.1.1 Локальная АСКУЭ

Локальная АСКУЭ территориально расположена на одном предприятии (например, на подстанции или заводе), она имеет следующую структуру:

- счетчики электрической энергии и мощности. Поддержка протокола в качестве основного DLMS/COSEM (перешли уже такие производители как Siemens / Landis&Gyr, Actaris Schlumberger industries, Schneider Electric). Обязательное наличие нескольких интерфейсов
- RS-232 и RS-485, для подключения счетчиков к УСПД и аппаратуру SCADA (АСДУ). Данное требование уже принято практически всеми крупными производителями счетчиков. Появляется возможность независимо включить счетчик в АСКУЭ и SCADA(АСДУ), в две смежные системы, в систему электросетей и локальную систему;
- УСПД. Для УСПД используются протоколы межсистемной связи OPC-сервисы, так и SCADA-протоколы – МЭК 101/104, DNP3. Но надо отметить, что получение системой АСКУЭ данных из SCADA-системы (АСДУ) также актуально, как источник данных для механизмов проверки достоверности и замещения данных

- Сервер БД – ПК соединенный с УСПД. На ПК устанавливается специализированное ПО, способное принимать данные от УСПД и сохранять их в БД (базе данных результатов измерений) и производить их обработку (Сервер приложений);
- АРМ рабочие места – это клиенты сервера БД.

2.2. Региональная АСКУЭ

Региональные АСКУЭ (РАСКУЭ) – имеют многоуровневую структуру и строятся путем интеграции локальных АСКУЭ и/или региональных АСКУЭ нижнего уровня и АСДУ.

Региональные АСКУЭ (например, АСКУЭ ПТЭС) которые интегрируют данные с АСКУЭ крупных промышленных предприятий, УСПД объектов (ТП 110/35), ОИК АСДУ и НЦОД АСКУЭ (Национальный Единый центр сбора и обработки АСКУЭ).

Региональная АСКУЭ состоит:

- Центр сбора и обработки информации (ЦОД): Сервера оснащенные программно-техническими средствами и предназначенными для сбора, хранения, отображения, документирования и обработки данных.
- АРМ для организации ЧМИ (НМИ) визуализации и обработки данных АСКУЭ.
- Вычислительная сеть (ВС): вычислительная сеть группы субъектов, связанных общей деятельностью, использующая принципы построения глобальных компьютерных сетей и частное пространство интернет-адресов (IP- адресов). ВС объединяет все ЛАСКУЭ, РАСКУЭ (нижнего уровня), ЦОД, АРМ и НЦОД АСКУЭ в единую информационную систему.

2.3 Общие требования к программному обеспечению для НАСКУЭ оптового рынка

ПО для НАСКУЭ должно быть унифицированным и позволять строить все подсистемы НАСКУЭ – ЛАСКУЭ и РАСКУЭ удовлетворяющих требованиям базовых принципов создания НАСКУЭ.

ПО НАСКУЭ должно выполнить "щадящую" модернизацию уже внедренных и функционирующих систем АСКУЭ под национальный стандарт.

Для создания АСКУЭ оптового рынка должен использоваться многофункциональный программно-технический комплекс на базе национального пакета SCADA с широкими интеграционными возможностями, функциональностью, быстрой обработкой оперативных данных и обеспечением надёжного хранения архивной информации.

2.3.1 Требования к ПО ЛАСКУЭ

ПО ЛАСКУЭ должно состоять из следующих компонентов:

- ПО для УСПД с поддержкой протоколов:
 - Modbus TCP/RTU/ASCII, МЭК 62056-21 (communication protocol electricity meters), OPC для поддержки обмена с любыми типам электрических счетчиков и УСПД нижнего уровня. Это позволит строить новые ЛАСКУЭ, так и провести модернизацию существующих АСКУЭ (которые невозможно модернизировать под стандарт, заменив только программное обеспечение, оставив технические средства (УСПД, счетчики) под стандарт НАСКУЭ. Это позволяет для систем АСКУЭ которые невозможно модернизировать под стандарт заменить только программное обеспечение, оставив технические средства (УСПД, счетчики).
- ПО для БД – это сервер доступа к данным (СДД) ядро которого должно включать:
 - модули обмена данными по протоколам DDE, OPC (Международный стандарт для обмена данными SCADA- систем, стандарт OPC DA – для обмена текущими данными, OPC HDA – для считывания архивных данных, OPC AE - для считывания архива событий и сигнализаций), DNP 3.0, МЭК 101/104 для обмена с электрическими счетчиками (без УСПД непосредственно), УСПД и системами АСДУ;
 - модуль архивации, для архивирования данных в БД ЛАСКУЭ;
 - модуль поддержки системы единого времени;
 - модуль расчета и контроля потерь, баланса;
 - модуль превращающий СДД в Web-сервер, для использования технологий Internet/Intranet;
 - модуль поддержки модели СИМ.
- АРМ для организации ЧМИ (НМИ). АРМ являются клиентами СДД для визуализации и обработки данных АСКАУЭ.

2.3.2 Требования к ПО РАСКУЭ

ПО НАСКУЭ для построения РАСКУЭ должно состоять:

- ПО для ЦОД ядро которого должно включать в себя:
 - модуль (сервер приложений) “Центр экспорта и импорта”, который должен осуществлять:
 - автоматический обмен с БД АСКУЭ нижестоящих систем АСКУЭ (ЛАСКУЭ, РАСКУЭ) имеющих разнородную структуру для консолидации данных в хранилище данных РАСКУЭ;
 - экспорт и импорт данных в финансово-аналитические (биллинговые) системы и хранилище данных НЦОД АСКУЭ.

- модули обмена данными по протоколам DDE, OPC, DNP 3.0, МЭК 101/104 для обмена с УСПД и АСДУ;
 - модуль поддержки системы единого времени;
 - модуль поддержки Web-сервера, для использования технологий Internet/Intranet;
 - модуль поддержки модели СИМ;
 - модуль расчета и контроля потерь, баланса.
- АРМ рабочие места. АРМ для организации ЧМИ (НМИ). АРМ являются клиентами БД РАСКУЭ для визуализации и обработки данных АСКУЭ.

3. АСКУЭ розничного рынка НАСКУЭ

Все ЦОД, концентраторы и счетчики АСКУЭ розничного рынка (включая счетчики на ТП 0,4 кВ) объединятся в корпоративную вычислительную сеть с НЦОД АСКУЭ.

Для создания АСКУЭ розничного рынка должен использоваться многофункциональный программно-технический комплекс на базе национального пакета с широкими интеграционными возможностями, функциональностью SCADA, быстрой обработкой оперативных данных и обеспечением надёжного хранения архивной информации.

Заключение

Стратегия реализации НАСКУЭ по предложенной концепции состоит в следующем:

- в действующие на сегодня ЦОД АСКУЭ оптового и розничного рынка, встраивается унифицированный программный модуль “шлюз интеграции”, которые обмениваются с НЦОД и АСДУ данными по согласованному защищенному протоколу. При этом действующие АСКУЭ не меняются и продолжают действовать в обычном режиме. Для оперативного контроля и учета потерь и расчета баланса эти данные берутся с НЦОД, который рассчитывает все потери и балансы всех потребителей электроэнергии по единой методике расчета.
- новые создаваемые АСКУЭ оптового рынка строятся на единой программно-технической платформе под требования единой концепции;
- для действующих и новых АСКУЭ розничного рынка (потребители 0,4кВ) в НЦОД встраивается унифицированный программный модуль, который обменивается непосредственно с существующими ЦОД, концентрирами и отдельными счетчиками по согласованному защищенному протоколу;

- все системы АСКУЭ оптового и розничного рынка объединятся в корпоративную вычислительную сеть с НЦОД.

- все аналитические расчеты коммерческий, технический и технологический учет, балансы, оперативные потери всех потребителей ведет НЦОД по единой модели и методики вычислений.

Возможно есть альтернативные предложения концепции по обеспечению интеграции программных и технических средств разных производителей АСКУЭ в Единую (интегрируемую) автоматизируемую систему контроля и учета электроэнергии НАСКУЭ. К сожалению, они нам неизвестны поэтому принципиально важно при принятии решений повторно не наступать на те же самые грабли: системные ошибки слишком дорого обходятся налогоплательщикам и государству.

Литература

1. Набиев О.М., Нестерова А.И. Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления отраслью НХК “Узбекнефтегаз”. Совместный выпуск по материалам республиканской научно-практической конференции “Современные управляющие и информационные системы” 2003г.