



Некоммерческое партнерство  
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ  
Единой энергетической системы»

109044 г. Москва, Воронцовский пер., дом 2  
Тел. (495) 912-1078, 912-5799, факс (495) 632-7285  
E-mail: [dtv@nts-ees.ru](mailto:dtv@nts-ees.ru), <http://www.nts-ees.ru/>  
ИНН 7717150757

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Научно-технической  
коллегии НП «НТС ЕЭС»,  
член-корр. РАН, д.т.н., профессор

 А.Ф. Дьяков

«11» апреля 2013 г.

## ПРОТОКОЛ

заседания секции Информационных технологий НП «НТС ЕЭС» по вопросам:  
«Эталонная архитектура для интеллектуальной Энергетики»,  
«Полигон ИЭС ААС - среда поддержки жизненного цикла решений»

4апреля 2013 года.

№ 1

г. Москва

Присутствовали:

Всего: 30 чел.

**Повестка дня:**

1. «Эталонная архитектура для интеллектуальной Энергетики»

Докладчик: А. Куканов - «Майкрософт».

2. «Полигон ИЭС ААС - среда поддержки жизненного цикла решений»

Докладчик: - Заместитель руководителя Центра системных исследований и разработок ИЭС ААСОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» Д. Новицкий.

С вступительным словом выступил: Председатель секции информационных технологий, директор по информационно-управляющим системам ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», д.т.н. Ю.И. Моржин.

**Первый вопрос повестки дня:**

**Суть вопроса:**

Создание эталонной архитектуры для интеллектуальной энергетики России в ОАО «ФСК ЕЭС» отводится важная роль. Прежде чем создавать свою архитектуру, следует ознакомиться с уже существующими разработками в этой области на Западе и Востоке и максимально их использовать.

## Эталонная архитектура для интеллектуальной Энергетики.

В докладе рассмотрена стратегия компании Microsoft(далее MS) предложенная сообществом SERA (Smart Energy Reference Architecture) под эгидой MS.

Докладчик отметил, что стратегия MS в работе с энергетикой заключается в поддержке работы с партнерами – системными интеграторами, производителями специализированного программного обеспечения для обеспечения бизнес-потребностей заказчиков. Microsoft не производит собственных предметно-ориентированных продуктов, а предлагает инфраструктурные высокопроизводительные, надежные, защищенные и интегрированные платформы для построения на их базе необходимых решений. На базе платформы Microsoft, обеспечивается IT обмен от конечных устройств до потребителя информации.

Архитектура SERA является «дорожной картой» для предприятий энергетики в решении интеграционных задач. С точки зрения MS эта архитектура может открыть новые возможности для предприятий энергетики и ускорить построение интеллектуальных энергетических систем, обеспечить возможность свободного обмена информацией между разрозненными системами в границах интеллектуальной энергетической системы и предоставить пользователям возможность управлять улучшениями в реальном времени. Документ SERA описывает модель миграции и архитектуру системы, как основу и подход для привлечения новых технологий и развитию новых бизнес-моделей.

В основе интеграции всех слоев информации, включая источников и потребителей информации, лежит интегрированная информационная шина уровня энергосистем, которая на базе стандартов позволяет строить адаптеры, коннекторы системы технологического уровня и уровня бизнес-процессов, что обеспечивает свободные перетоки информации накопления и трансформации данных, обеспечивая доступ к информации на всех уровнях ее движения.

Компания Microsoft применяет принципы инженерной безопасности при разработке спецификаций, проектировании, развертывании и применении любых SmartGrid информационных систем. Принцип кибер-безопасности построен на применении широко признанных стандартов обеспечения кибер-безопасности.

В заключение докладчик отметил, что компания Microsoft работает практически со всеми энергетическими компаниями, представленными на российском рынке. Это и сбытовые, и генерирующие, и сетевые компании, и «Системный оператор». Стратегия компании заключается в развитии и



продвижении партнеров, оказании им технической и консультационной помощи в разработке и внедрении их собственных решений на платформе MS.

Презентация доклада прилагается.

### **Вопросы, поступившие к докладчику.**

В процессе обсуждения доклада были заданы вопросы об интеграции платформы безопасности MS, и как она может быть применена с учетом существующих реалий в России, о применении стандартов МЭК в работе MS.

Докладчик ответил, что стандарты, относящиеся к кибер-безопасности применяются в Европе, но Российских стандартов в этой области пока нет. Стандарты МЭК присутствуют, это - 61850, 61970, 61968 и др. Применение стандартов апробировано в работах SERA.

Докладчик отметил, что основная задача MS - разработка платформы интеграции. Применение и разработка интеграционных решений на основе стандартов приведет к тому, что интеграционная система и в дальнейшем сможет функционировать и развиваться. Компания Microsoft предлагает инструментарию, для работы с разными системами.

### **Рецензия на доклад А. Куканова «Эталонная архитектура для интеллектуальной Энергетики». (Тезисы)**

(Рецензент М.И. Лондер - главный эксперт ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», к.т.н.)

В презентации рассмотрены вопросы построения системы управления в энергетике на базе продуктов Microsoft. Описана структура, которая названа эталонной архитектурой, приведен некоторый список стандартов, которым удовлетворяет данная структура, упомянута некоторая модель данных ADMS. Приведены два примера реализации. В заключение много внимания уделено кибер-безопасности. Презентация очень хорошо оформлена, достаточно объемна. По существу изложенного материала можно сделать ряд замечаний.

1. Что означает термин - «Эталонная архитектура»?

Эталонная архитектура (ReferenceArchitecture) в соответствии с определением ISO:

- эталонная архитектура описывает структуру системы с ее типами элементов и их структур, а также их типы взаимодействий друг с другом и окружающей средой. Описывая это, эталонная архитектура определяет ограничения для экземпляров (конкретной архитектуры). Абстрагируясь от отдельных деталей, эталонная архитектура является универсальной внутри определенной области. Далее архитектуры с такими же функциональными

требованиями могут быть построены на основе эталонной архитектуры как ее экземпляры».

Национальный Институт Стандартов и Технологий (NIST) США представил эталонную архитектуру, которая обеспечивает высокий уровень основы для Smart Grid, определяя на этом уровне семь доменов (генерации, передачи, распределения, клиентов, операций, рынки и обслуживание, поставщики), показывая все связи в электроэнергетике и потоки, соединяющие каждый домен, и их взаимосвязь.

Эталонная архитектура Европейской Smart Grid расширяет модель NIST введением еще одной области – распределенные энергетические ресурсы (DER). В настоящее время эти определения приняты практически всем мировым сообществом.

Из этих определений следует, что мы здесь обсуждаем некоторый конкретный экземпляр архитектуры, который должен быть адаптирован к области применения. По идее предлагаемая архитектура на базе продуктов Microsoft должна являться экземпляром, развивающим эталонную архитектуру с точки зрения конкретизации. К сожалению этот экземпляр, во первых, структурно не соответствует определению и, во вторых, адаптирован не к потребителю, а к производителю. На предложенных структурных схемах предлагается структура многосетевой системы АСДУ, хотя задача экземпляра эталонной архитектуры – определить функции и стандарты взаимодействия экземпляров элементов системы.

2. Smart Grid- это электрические сети, удовлетворяющие будущим требованиям по энергоэффективному и экономичному функционированию энергосистемы за счет скоординированного управления при помощи современных двухсторонних коммуникаций между элементами электрических сетей, электрическими станциями, аккумулирующими источниками и потребителями.

Основой Smart Grid является взаимодействие элементов системы между собой, т.е. способность двух или более элементов от одного производителя или разных производителей, обмениваться информацией и использовать эту информацию для совместного (правильного) сотрудничества.

Для обеспечения такого взаимодействия необходимо множество стандартов. Стандартов МЭК здесь явно недостаточно, (пример NIST, Китай). Этот вопрос ни в презентации, ни в документах SERA не обсуждается. Очень показателен слайд 11 – предложенные стандарты – 4-5 документов МЭК и W3C. Для сравнения только новых мировым сообществом разрабатывается более двух десятков групп стандартов, а например китайский экземпляр эталонной модели содержит перечень более чем из сотни документов, на основе которых должны разрабатываться корпоративные локальные стандарты.



3. Модели данных и особенно модели бизнес-процессов. Упомянутая ADRM модель данных в России неизвестна и наши бизнес модели наверняка не поддерживает, а область СИМ моделей данных развивается в России чрезвычайно медленно и далеко не всегда правильно. Без создания необходимых стандартов, определяющих модели данных, интерфейсы и среду обмена, о каком-либо реальном внедрении элементов SmartGrid и в частности ИЭСААС, говорить бессмысленно.
4. В целом работа представляет безусловный интерес как один из вариантов построения сложной системы управления, но ее успешная реализация выглядит не столь оптимистической, пока предложенные решения не будут увязаны с Российскими реалиями в области создания ИЭСААС.

### **Решение по первому вопросу**

1. Принять к сведению сообщение сотрудника компании Microsoft А.Куканова о разработке интеграционной платформы SERA.
2. Отметить универсальность платформы с точки зрения использования как интеграционной платформы в различных отраслях промышленности, включая электроэнергетику.
3. Рекомендовать в дальнейшей работе адаптировать платформу к реальным бизнес процессам российских субъектов электроэнергетики (ОАО «СО ЕЭС», ОАО «Российские сети», ОАО «РусГидро» и др.).

### **Второй вопрос повестки дня**

#### **Суть и цели рассматриваемого проекта:**

ИЭС ААС (интеллектуально электроэнергетическая система активно-адаптивной сети) основана на мультиагентном принципе организации и управления ее функционированием, развитием с целью обеспечения эффективного использования всех ресурсов, качественного и эффективного энергоснабжения потребителей за счет гибкого взаимодействия всех ее субъектов (всех видов генерации, электрических сетей и потребителей).

Цели и задачи работы состоят в том, чтобы выработать эталонную архитектуру интеллектуальной системы России, ключевые средства ее реализации, в соответствии с потребностями пользователя. Для ОАО «ФСК ЕЭС» это - снижение стоимости разработок, для внешних разработчиков - получение типовых решений, упрощение и снижение сроков проекта, для ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» - новое направление работ.

Полигон (Среда поддержки жизненного цикла решений) ИЭС ААС предназначен для исследования и демонстрации новых алгоритмов управления, проектирования и согласования решений ИЭС ААС, для разработки приложений и устройств, для испытания совместимости приложений и устройств ИЭС ААС, для демонстрации применимости решения в существующей среде, т.е. на всех стадиях жизненного цикла.

Назначением работы является предоставление внешним пользователям платформы для коллективной разработки технических решений.

Функциональная схема Полигона ИЭС ААС включает в себя организацию обмена моделями и данными, интеграцию систем управления, моделирование и тестирование энергосистем, интеграцию оборудования цифровой подстанции. Для проверки на полигоне работы другой системы, не Эльгауголь, необходимо сделать схему в системе моделирования, вручную создать RDF файл электрической сети и настроить PISystem(PlantInformationSystem - система сбора, хранения и обработки данных для промышленных предприятий)компании OSIsoft для сбора данных и передачи их в систему управления. Для перепрофилирования схемы Кундура в схему Эльгауголь потребовалось 2-3 дня.

Совместная работа команд разработчиков, заказчиков и коллектива ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»осуществляется на платформе SharePoint, Microsoft. На стадии проектирования используются инструменты компании IBM на основе платформы IBM Jazz.

Испытательная часть Полигона ИЭС ААС реализована на основе комплексов Matlab/Simulink (среда выполнения математических расчетов и моделирования систем), RTDS (RealTimeDigitalSimulator), PISystem, SISCO UIB (UtilityIntegrationBus–программное обеспечения взаимодействия разнородных систем), PSIconrol (система управления режимами энергосистем) и т.д. Общение EMS приложений с управляемой моделью энергосистемы идет через ESB (EnterprizeServiceBus – система управления информационными потоками предприятия)с использованием CIM модели.

Результатом работы полигона является создание базы требований к решениям и применяемым технологиям, библиотек проектных решений, общих модулей для обеспечения взаимодействия элементов систем, а также тестирование систем на соответствие стандартам, взаимную совместимость и соответствие техническим условиям.

Презентация доклада прилагается.

**Вопросы, поступившие к докладчику.**



В обсуждении доклада были затронуты вопросы о целях и задачах полигона, о стоимости программных модулей и оборудования, какие сценарии проверяются на полигоне, привлекаются ли сторонние компании, эксперты?

Докладчик ответил, что моделирование энергосистем производится с использованием Simulink в случае малых моделей, RTDS или OPAL/RT в случае необходимости поддержки симуляции в реальном времени, Eurostag (программа расчета динамической устойчивости) в случае необходимости моделирования больших систем без требований к реальному времени симуляции. Программные комплексы испытательной части Полигона отдаются вендорами бесплатно, за то, чтобы эти комплексы присутствовали на Полигоне и проверялись на интероперабельность с другими системами, и накапливался бы опыт по их эксплуатации. В рамках проекта работают группы, которые осуществляют такие направления, как магистральные и распределительные сети, малая распределенная генерация, генерация и крупные потребители, кибербезопасность, и т.д. Эти группы разрабатывают сценарии прохождения интересующих их процессов управления, которые после прохождения процедур системной инженерии, становятся проектной основой разрабатываемых систем управления. Работа над Полигоном с внешними компаниями регулируется пока соглашениями ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», которые подписали ООО «Институт Энергосетьпроект», «Глобалавтоматика», PSI, «Новинтех» и т.д.

Были рассмотрены предложения по созданию сложных систем на основе методов системной инженерии (стандарт ISO 15288). Обсуждена возможность использования комплекса на всех стадиях жизненного цикла решений ИЭС ААС.

### **В прениях выступили:**

**Моржин Ю.И.:**Заслушав сообщения, мы должны представлять, что полезного можно взять из информации, представленной докладчиком, как это приложить к Российским процессам и применить к нашей действительности, как ускорить разработки.

В настоящее время полигон состоит из нескольких не связанных между собой ПАКов(программно-аппаратный комплекс)- RTDS, PSI, ODBS и др. Настройка каждого из них (и тем более совместно) приведет к необходимости финансовых затрат организаций, желающих провести эксперимент.

Для того чтобы можно было проверить ПАК на соответствие, должны быть точно указаны проверяемые параметры и заданные значения этих параметров (а также протоколы общения ПАК).

Причем параметры и их значения (а также используемые протоколы) должны быть утверждены ОАО «ФСК ЕЭС» (как это делается при аттестации оборудования на требования ОАО «ФСК ЕЭС»).

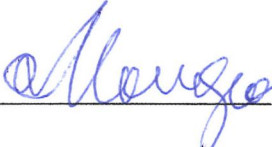
Данный вопрос должен быть поставлен перед созданием полигона.

**Кучеров Ю.Н.:** Важность затронутых вопросов состоит в применении стандартизации в сфере Smart Grid, в информационных обменах, кибербезопасности. Протокол надо направить в технический комитет О-16 стандартов в подкомитет по интеллектуальным системам под эгидой ОАО «ФСК ЕЭС».

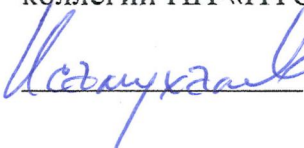
#### Решение по второму вопросу:

1. Принять к сведению работы ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» по созданию опытного полигона ИЭС ААС.
2. Отметить сложность реализации поставленной задачи.
3. Ввиду отсутствия в настоящее время полноценного представления об энергокластерах РФ в виде СИМ моделей, рекомендовать отработать отдельные подсистемы полигона на базе принятого унифицированного формата данных (“форма ЦДУ”), формата данных принятого в RTDS и т.д.
4. Рекомендовать ОАО «ФСК ЕЭС» разработать четкие критерии отнесения систем управления к ИЭС ААС при их тестировании.
5. Использовать опыт иностранных разработчиков Smart Grid (первый вопрос повестки) в дальнейших работах по созданию опытного полигона ИЭС ААС.

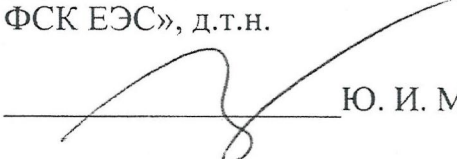
Первый заместитель Председателя  
Научно-технической коллегии НП  
«НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

  
В.В. Молодюк

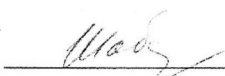
Ученый секретарь Научно-технической  
коллегии НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

  
Я.Ш. Исамухамедов

Председатель секции  
Информационных технологий,  
директор по информационно-  
управляющим системам ОАО «НТЦ  
ФСК ЕЭС», д.т.н.

  
Ю. И. Моржин

Ученый секретарь секции  
Информационных технологий

  
Т.Т. Шабарова