

СОЗДАНИЕ ОБЩЕРОССИЙСКОГО ПРОФИЛЯ ОБЩЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЕЭС (СИМ-МОДЕЛИ)

АВТОРЫ:

В.В. КОСТЕНКО,
АО «ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Ю.И. МОРЖИН,
Д.Т.Н.,
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Д.А. ТЕРЕХИН,
ФГБУ «РОССИЙСКОЕ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ
АГЕНТСТВО»

Создание единой интегрированной системы информационного обмена в рамках технологического и оперативного управления является важнейшей задачей, решение

которой необходимо для успешной цифровизации российской электроэнергетики. Ключевым элементом этого процесса должна стать надежно функционирующая семантическая модель отрасли.

Ключевые слова: оптимизация развития цифровой энергетики России; Единое информационное пространство цифровой электроэнергетики; Общероссийский профиль Общей информационной модели ЕЭС (СИМ-модели).



Цифровизация сетей — это ключевой этап инновационного развития электроэнергетики

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время перед энергетиками РФ поставлена важная задача — разработать основные направления цифровизации ЕНЭС России. Решить эту глобальную задачу возможно только совместными усилиями электросетевого комплекса, генерирующих компаний, Системного оператора, Минэнерго РФ.

В свою очередь, одной из основных и важнейших задач, решение которых необходимо для успешной цифровизации энергетики, является создание единой интегрированной системы информационного обмена в рамках технологического и оперативного управления. На сегодняшний день в российской энергетике в системах управления различных

объектов функционируют множество программных продуктов от различных производителей. Обмен данными между этими продуктами, и, следовательно, их интегрирование в единую систему крайне сложно, а часто просто невозможно из-за отсутствия чётко определенных стандартов и протоколов взаимодействия. Это препятствие существенно усложняет внедрение новых систем автоматического управления и в целом сдерживает развитие «умной» составляющей электроэнергетики. Для организации такого взаимодействия прежде всего необходимо создать единую информационную инфраструктуру, поддерживающую функционирование единого информационного пространства цифровой электроэнергетики (или, по крайней мере, субъектов электроэнергетики).

Единая информационная инфраструктура должна обеспечить:

- поддержку распределённой в пространстве архитектуры системы управления;
- возможность агрегирования, консолидации и интеграции данных по уровням управления;
- наличие механизмов обмена информацией, хранящейся на разных уровнях управления;
- поддержку корпоративной нормативно-справочной информации;
- создание интерфейсов взаимодействия с внешними системами;
- возможность наращивания функционального состава системы.

Для удовлетворения этим требованиям в основание информацион-

ГАРМОНИЗАЦИЯ СТАНДАРТОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

Common Information Model Международной Электротехнической Комиссии (IEC)

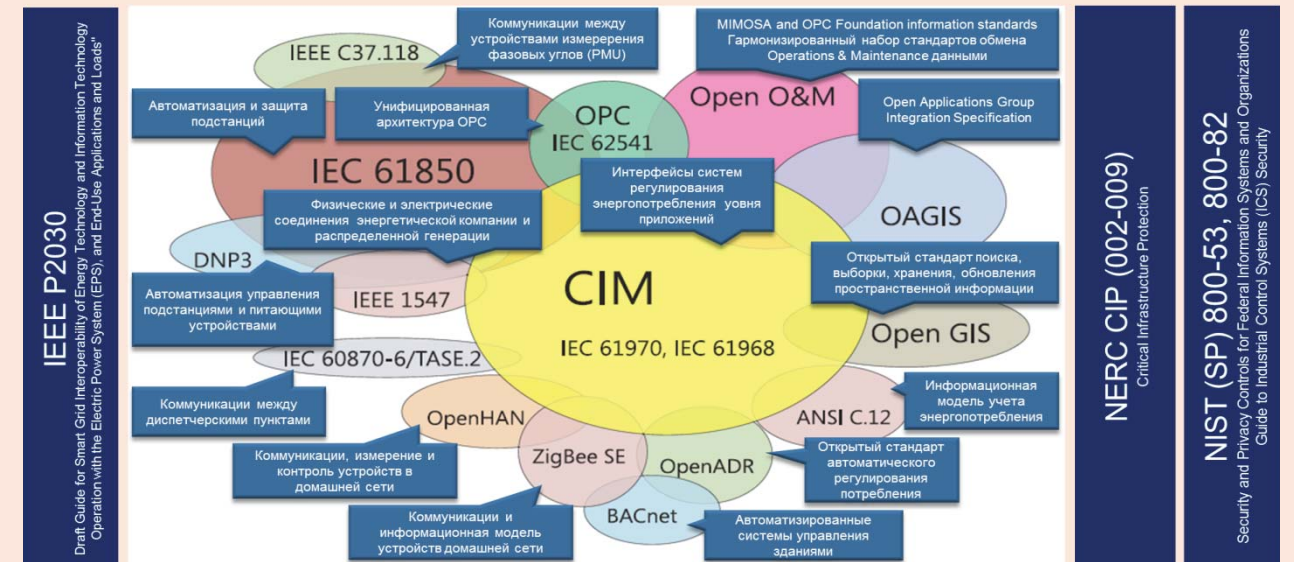


Рис. 1

ТРИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАКУРСА РАССМОТРЕНИЯ СИМ-МОДЕЛИ ЕНЭС



Рис. 2

ной инфраструктуры должен быть заложен комплекс стандартов, важнейшими элементами которого являются общая информационная модель, стандартная система протоколов и интерфейсов информационного обмена.

В статье А.В. Куканова, Ю.И. Моржина [1] показана гармонизация стандартов информационного обмена в интеллектуальной энергетической экосистеме (рис. 1).

На сегодняшний день СИМ в мире внедрено очень широко (США, Китай, Япония, Европейское сообщество и др.). В 2000 г. на Национальную комиссию по надёжности в энергетике США (National Energy Reliability Commission, NERC) была возложена ответственность за применение СИМ в США и проведены первые тесты на совместимость интерфейсов. В 2009 г. Энергетическая комиссия Европейского союза (ЕС) приняла решение о внедрении СИМ-интерфейсов для обеспечения

задач прогноза и планирования для всех членов ЕС. В начале 2014 г. началось практическое внедрение первой очереди системы в рамках стран ЕС. СИМ-модель постоянно расширяется, в настоящее время базовой является 16-я версия профиля СИМ.

Применение общей информационной модели позволяет:

- создать общий «язык» обмена для всех взаимодействующих приложений на всех уровнях иерархии технологического управления;
- обеспечить единство данных во всех приложениях на всех уровнях управления, а также в распределённых иерархических объектах за счёт однозначного определения источников данных и семантически единых схем описания данных и интерфейсов;
- генерировать запросы к данным без знания структур конкретных

баз данных, а используя только схемы моделей;

- создать средства для создания XML-файлов и WEB-сообщений для обмена сформированными моделями;
- создать библиотеку стандартных XML-сообщений для обмена данными;
- интегрировать «наследуемые» приложения с точки зрения общего внешнего описания данных (рис. 2).

В России текущее состояние проблемы можно определить так:

- неоднозначно понимаемые цели и задачи применения СИМ;
- большой объём хаотично разработанных наследуемых и разрабатываемых приложений;
- отсутствие согласованных и утверждённых нормативных документов — моделей, классификаторов, протоколов, интерфейсов, платформ;
- отсутствие продуманной, описанной и последовательно выполняемой стратегии разработки и внедрения (дорожной карты);
- недостаточное понимание необходимости первоочередного развития информационной инфраструктуры для интегрированной системы;
- выполняемые в отдельных МЭС и МРСК попытки внедрения и адаптации модели проблему не решают.

Следует отметить, что ООО «Монитор электрик» по заказу Системного оператора выполнило комплекс работ по обеспечению информационного взаимодействия внутри и между уровнями СО ЕЭС на базе СИМ. Успешному внедрению СИМ в СО ЕЭС способствовало то, что текущая версия СИМ-стандарта ориентирована в основном на решение задач, особенно близких СО ЕЭС, — расчёт стати-

ческих и динамических режимов. Другие задачи технологического управления, например, автоматического вторичного регулирования частоты и мощности (АВРЧМ) или автоматического управления напряжением и реактивной мощностью (САУ НРМ), совершенно не «поддержаны» СИМ. Таким образом, для развития систем автоматического технологического управления требуется развитие самой информационной модели в сторону расширения классов и их атрибутов. Однако объединение задач АВРЧМ и САУ НРМ, существующих в настоящее время как изолированные системы, может привести к качественному улучшению решения задачи управления режимом в нормальных и аварийных схемах. В АО «НТЦ ФСК ЕЭС» совместно с АО «Институт «Энергосетьпроект» в 2010–2012 гг. были разработаны основополагающие документы для внедрения единой системы описания и обмена данными.

Основными результатами работы являются:

- Проект профиля общей информационной модели;
- Словарь локализованных терминов информационной модели (глоссарий);
- Проект отраслевого стандарта по классификации и кодированию сетевых объектов электроэнергетики;
- Проект нормативных технических документов (НТД) по созданию и сопровождению информационной модели;
- Проект 1-й редакции национального стандарта (ГОСТ Р МЭК) на основе стандарта МЭК 61970-301 (3-я редакция);
- Методика создания интерфейсов обмена данными;
- Создание открытого сайта общей информационной модели, в котором представлены про-

екты всех основных документов МЭК (переведённые) и все результаты проекта.

Заметим, что еще в 2013 г. на заседании Научного совета РАН по проблемам надёжности и безопасности больших систем энергетики и Научно-технической коллегии НП «НТЦ ЕЭС» по теме: «Создание общей информационной модели ЕЭС на основе стандартов МЭК» были выработаны соответствующие рекомендации (Протокол заседания Научного совета РАН от 16.12.2013 № 10/13.). Для дальнейшего развития и внедрения общей информационной модели с целью создания единой информационной инфраструктуры в электроэнергетике необходимо выполнить следующие работы:

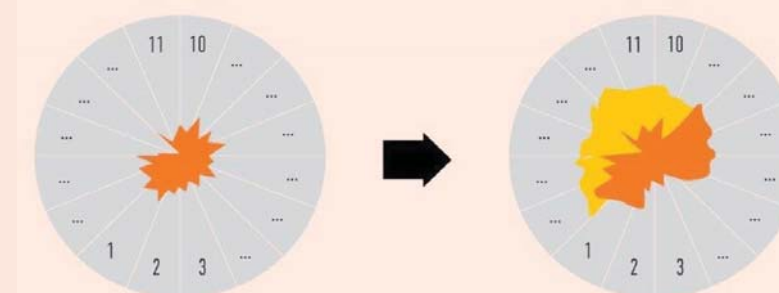
- утвердить документ об обязательном применении общей информационной модели в системах управления для вновь

строющихся и модернизируемых электроэнергетических объектов;

- обеспечить финансирование работ по адаптации общей информационной модели к реалиям российской энергетики;
- доработать и выпустить подготовленный в АО «НТЦ ФСК ЕЭС» стандарт ГОСТ Р МЭК «Общая информационная модель ЕЭС» как концептуальную основу для разработки стандартов предприятий и построения типовых профилей обмена между субъектами отрасли;
- разработать долгосрочную дорожную карту и детальный план ближайших работ, включая разработку структуры и архитектуры транспортной среды для передачи данных.

Конечно, для оптимизации развития цифровой энергетики требуется резко расширить область использования СИМ-моделей, причем это можно делать постепенно,

ДИАГРАММА, ОТОБРАЖАЮЩАЯ ПОСТЕПЕННОСТЬ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ СИМ-МОДЕЛЕЙ В РАМКАХ ДАННОГО ПРОИЗВОДСТВА



Каждый сектор соответствует определенному блоку модели (например, сектор 1 – оборудование, 2 – запасные части, 3 – продукция... 10 – управление активами, 11 – бюджетирование и т. д.). Расстояние вдоль радиуса соответствует объёму данных, используемых в рассматриваемом секторе. Слева – начальный этап внедрения.

Рис. 3

наращивая наиболее востребованные функции (рис. 3).

Инициативы на уровне отдельных компаний, сориентированные на решение прикладных задач, описанные выше, однозначно указывают не только на эффективность подходов к управлению сложными системами неиерархическими методами, но и неизбежность развития управленческих механизмов именно по семантическому, сетевому сценарию.

В свою очередь, залогом успешного функционирования подобных систем является их широкое распространение. В этой связи происходящие сегодня в российской энергетике события имеют критическое значение для всего ее последующего развития, собирая воедино их можно охарактеризовать как «нулевой цикл»: участниками отрасли закладываются фундаментальные основы построения единой информационной инфраструктуры энергетике, дающей возможность разрабатывать и реализовывать механизмы эффективного взаимодействия.

В этой связи программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р, обозначающая вектор социально-экономического развития страны, имеет существенное значение. Так, одной из целей программы является создание экосистемы цифровой экономики РФ, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства. Очевидная основная линия, проводимая в программе, подчеркивает необходимость создания цифровой инфраструктуры как верхнеуровневой, имеющей широкое распространение по отраслям, так и на уровне отдельных отраслей и предметных областей, элементом реализации чего и является развитие СИМ.

В свою очередь, создание единой модели данных требует активного участия всех сторон, оперирующих ими. В рамках указанной программы в настоящий момент Минэнерго России ведется разработка отдельного направления «Цифровая энергетика», направленного на максимизацию трансформации отрасли, информационную интеграцию отдельных участников. В частности, рассматриваются предложения по реализации комплекса мероприятий, направленных на создание единой отраслевой информационной среды энергетике, единого отраслевого информационного пространства, внедрение отраслевой цифровой платформы (обеспечение единой СИМ-модели телеинформации).

Необходимо отметить инициативы ПАО «Россети», в число которых входит разработка единой модели информационной сети, указанная в планах реализации Программы инновационного развития ПАО «Россети», а также «Внедрение СИМ IEC 61970/61986 и создание единой модели распределительной сети» в качестве мероприятия «Концепции цифровизации сетей на 2018–2030 гг.» Ключевые элементы СИМ-модели разработаны, утверждены на уровне международных стандартов и активно применяются в различных энергетических системах. Однако реализация информационной модели безусловно требует адаптации к особенностям энергосистемы РФ. Очевидность данной задачи подтверждена отраслевыми сообщениями на различных площадках. В частности, в ходе стратегической сессии Национальной технологической инициативы «Энерджинет», состоявшейся в г. Севастополе 18–20 мая 2017 г., было отмечено отсутствие единого стандарта информационного обмена в программных комплексах управления энергетикой в рамках всей страны. К группе критиче-

ских технологий, необходимых для обеспечения развития отрасли, отнесены единая онтологическая и СИМ-модель и технологический комплекс электроэнергетики в целом, и отдельных электроэнергетических компаний [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Функционирование семантической модели отрасли (принцип, по которому организована СИМ-модель) предполагает проведение работ не столько по её первичному внедрению, сколько по последующему развитию, при этом такая деятельность, во избежание возникновения рисков рыночных асимметрий, должна носить открытый характер, а результаты её внедряться в отрасль в форме общественного блага. Представляется рациональным, чтобы Минэнерго РФ в лице подведомственной организации ФГБУ «Российское энергетическое агентство» взяло на себя такую функцию. Дополнительным аргументом в пользу подтверждения вышесказанного является перспектива использования СИМ в единой государственной информационной системе топливно-энергетического комплекса, которая может дать сильный импульс к развитию цифровой энергетике в Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куканов А.В., Моржин Ю.И. Архитектура систем управления данными для интеллектуальной энергетики. // Энергия единой сети. 2013. № 4 (9).
2. Протокол заседания Научного совета РАН по проблемам надёжности и безопасности больших систем энергетики и Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС» по теме: «Создание общей информационной модели ЕЭС на основе стандартов МЭК, разработка систем классификации и идентификации объектов электроэнергетики» от 16.12.2013 № 10/13.
3. <http://energynet.ru/program.html>.

СДЗО
АКСИСВЯЗЬ



«НАША ПРОДУКЦИЯ – ВАША БЕЗОПАСНОСТЬ»

ПРОИЗВОДСТВО АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ СВЕТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ И СВЕТОДИОДНЫХ ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ОГНЕЙ

Компания «Аксисвязь» работает на российском рынке с 2005 года. Производимые нашим предприятием светодиодные заградительные огни серий СДЗО-05, ЗОМ-А, а также комплексное оборудование для светового ограждения высотных и протяжённых объектов, широко используются на многих высотных объектах РФ, СНГ и при проектировании различных сооружений крупными конструкторскими бюро и проектными институтами.

Автономные системы светоограждения (АСС), производимые компанией «Аксисвязь», предназначены для световой маркировки опор высоковольтных линий (ЛЭП) с целью предупреждения об опасности и предотвращения столкновения вертолётов, самолётов и иных летательных средств с опорами ЛЭП и высоковольтными проводами.

Компоненты системы:

- фотоэлектрическая панель со встроенным аккумуляторным блоком 55 А/ч («моноблок»);
- светодиодные огни;
- блок контроля и управления;
- монтажные элементы.

Система построена по кластерному типу и позволяет без переделок увеличивать генераторную мощность, подключая дополнительные моноблоки до 10 штук и обеспечивая сохраняемую ёмкость до 550 А/ч.

Система является необслуживаемой. Средний срок эксплуатации составляет не менее 5–10 лет в зависимости от среды эксплуатации.

Системы автономного светового ограждения (АСС) опор ЛЭП и других высотных объектов были разработаны в 2006 году в связи с невозможностью организовать питание заградительных огней (требование РЭГА РФ и ИКАО) от стационарных источников электроэнергии. Учитывая, что предыдущие системы отбора мощности с помощью наведённого электричества себя не оправдали и показали себя как крайне ненадёжное устройство, компанией «Аксисвязь» было принято решение о попытке использования альтернативных источников питания.

Так как **ветрогенераторы** являются устройствами, требующими постоянного обслуживания, а на удалённых объектах и на высотах свыше 100 м это крайне затруднительно, была сделана ставка на фотоэлектрические генераторы.

Начиная с 2007 года системы типа **АСС** на фотогенераторах от ООО «Аксисвязь» прошли сложный путь эволюции, в котором активное участие принимали специалисты многих энергетических компаний. В результате длительной работы по модернизации этих систем была разработана «ТИПОВАЯ» конфигурация, применяя которую можно на модульной основе собирать, как конструктор, системы различной мощности и с различными параметрами в зависимости от высоты, инсоляции местности, климатической зоны расположения объекта.

На начало 2016 года ООО «Аксисвязь» изготовило и поставило более 2000 комплектов систем типа АСС как в РФ, так и в страны СНГ.

Авиационные заградительные шары-маркеры производятся компанией «Аксисвязь» для маркировки ЛЭП. Высоковольтные линии электропередачи представляют опасность для воздушных судов, летающих на малой высоте. В некоторых районах ЛЭП пересекают автомагистрали и реки, не имея при этом никаких промежуточных опор. В таких условиях применение шаров-маркеров становится эффективным, предупреждая пилотов малой авиации о наличии ЛЭП.

Шары для обозначения ЛЭП применяются в дневное время в виде размещения их с определенным интервалом вдоль линии электропередачи.



www.aksisvyaz.narod.ru

ООО «Аксисвязь» 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 6, пом. V, комната 1
тел./факс: +7 (495) 648 6156, +7 (495) 648 5496, e-mail: aksisvyaz@ya.ru