



Одна из характерных примет эпохи цифровой трансформации — унификация информационного обмена с переходом на использование единых стандартов технологического взаимодействия. О том, как идет этот процесс в электроэнергетике России, перспективах формирования единой информационной среды на базе Общей модели данных (Common information model, CIM) мы поговорили с директором по автоматизированным системам диспетчерского управления Системного оператора [Романом БОГОМОЛОВЫМ](#).

— Роман Александрович, насколько, с вашей точки зрения, отрасль продвинулась в решении задачи формирования единого доверенного информационного пространства за последнее время?

— За минувшие несколько лет на пути унификации информационного взаимодействия достигнут значимый результат. Сформирована методическая и нормативная база, регламентирующая применение CIM в отрасли, отлажены технологии моделирования и возможности консолидации разрозненных информационных моделей, отработаны организационные и технологические аспекты обмена содержащимися в них данными. Для работы с информационными моделями разработаны и внедрены отечественные программные комплексы.

Отточен процесс наполнения и актуализации Единой информационной модели ЕЭС России. Сегодня формируемая Системный оператором модель служит отправной точкой, единым «источником правды» для всех предприятий отрасли и формирует общую базу достоверных, верифицированных сведений, которые используются как для решения задач управления энергосистемой, так и определения ее будущего облика.

Еще одно важное достижение заключается в том, что в масштабах всей отрасли нормативно обеспечивается единый сквозной процесс моделирования с использованием технологии CIM. Собственники формируют информационные модели принадлежащего им оборудования и энергообъектов, затем передают содержащуюся в них информацию в Системный оператор. Наша компания в свою очередь на основе полученных сведений формирует перспективные информационные модели энергосистем, данные которых вновь предоставляются субъектам отрасли. Цикл информационного обмена замыкается.

Этот подход существенно позволяет оптимизировать информационный обмен, упрощает планирование и реализацию проектов перспективного развития, обеспечивает их взаимоувязанность и согласованность, что положительно влияет и на экономическую эффективность.

Common Information Model, CIM — набор открытых стандартов, определяющий правила унифицированного описания линий электропередачи, энергообъектов, оборудования и устройств. Это позволяет обеспечить машиночитаемый стандартизованный обмен информацией о таких объектах, вне зависимости от поставщиков или производителей информационных систем. В российской электроэнергетике CIM описывается серией национальных стандартов ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики», разрабатываемых с учетом стандартов Международной электротехнической комиссии МЭК 61970 и МЭК 61968.

— Уже больше года обмен данными между Системным оператором и субъектами отрасли осуществляется в формате CIM. Как Вы оцениваете эффективность этого взаимодействия, качество и полноту передаваемых сведений?

— Да, действительно, с 2024 года в соответствии с приказом Минэнерго РФ № 1340 от 20 декабря 2022 года генерирующие и электросетевые компании предоставляют Системному оператору информацию о параметрах и характеристиках оборудования энергообъектов и ЛЭП для целей оперативно-диспетчерского управления в соответствии с серией ГОСТ Р 58651 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики» — то есть в формате cimxml.

По разным причинам пока еще не все субъекты вовлечены в этот процесс. Однако положительная тенденция наблюдается: растет объем информации, предоставляемой в соответствии со стандартами CIM, повышается качество передаваемых сведений.

Но все же больше порядка можно ожидать, если в нормативно-правовых актах будет не только установлено требование предоставлять информацию в новом формате, но и прописана ответственность за неисполнение этого правила. Например, выдвинута инициатива включить передачу данных в формате CIM Системному оператору в число обязательных условий выдачи паспорта готовности к работе в осенне-зимний период. Но, как любое изменение нормативной базы, она должна пройти экспертизу и публичное обсуждение. Поэтому вопрос, дойдет ли это предложение до стадии реализации, пока остается открытым.

В целом же процесс идет. Участники конференции и еще тысячи человек по всей стране участвуют в строительстве совершенно новой модели взаимодействия в масштабах всей отрасли. И, конечно, это не спринтерская гонка, а совместное путешествие в будущее.

— Какие актуальные задачи стоят на повестке?

— Задач более чем достаточно. Пока еще CIM является стандартом только для отдельных деловых процессов в электроэнергетике. Но на самом деле сфер, где данную технологию можно и нужно применять, гораздо больше.

Уже сегодня Системный оператор совместно с ПАО «Россети» реализует несколько пилотных проектов по расширению использования стандартов CIM на другие направления. Среди них — обмен информацией о результатах контрольных замеров параметров электрического режима, параметрах устройств релейной защиты и автоматики, перечнях объектов диспетчеризации, диспетчерских заявках и графиках ремонтов, списками оперативного персонала.

Понятно, что, как и любой процесс, использующий технологию CIM, перспективные проекты ее внедрения должны пройти несколько стадий зрелости. При этом каждый конкретный случай тиражирования CIM на новые деловые процессы требует доработки действующих стандартов с расширением закрепленного в них канонического профиля информационной модели. По мере реализации этих пилотных проектов, мы будем решать и эту задачу.

Однако применение национального стандарта, согласно законодательству, — дело добровольное. То есть субъекты отрасли вправе сами решать, руководствоваться ли им требованиями того или иного стандарта или нет. Поэтому следующий важный шаг — это закрепление в нормативно-правовых актах обязательности применения CIM. И в этом направлении нам тоже предстоит двигаться.

— Одна из ключевых тем конференции «CIM в России и мире», ежегодно проводимой Системным оператором, была связана с дефицитом профильных специалистов. Как Вы сейчас оцениваете ситуацию с кадрами?

— Кадровый вопрос стоит действительно достаточно остро. Решение задачи подготовки профильных специалистов, безусловно, находится на первом месте среди условий формирования единого информационного пространства в масштабах всей отрасли. Можно создать совершенную технологию, разработать нормативную базу и выделить необходимое финансирование, но без квалифицированных работников все эти ресурсы не дадут ожидаемого эффекта.

Внедрение технологий CIM так же, как и цифровая трансформация в целом, требует специалистов с уникальным набором компетенций, сочетающих глубокие знания в области электроэнергетики с пониманием принципов моделирования, построения и интеграции информационных моделей, навыками программирования и анализа больших данных.

Традиционная система подготовки инженеров-энергетиков не в достаточной мере ориентирована на цифровые технологии, а выпускаемые вузами ИТ-специалисты часто

не имеют необходимых навыков в области электроэнергетики. Объединение этих компетенций — еще один большой вызов, с которым приходится сталкиваться уже сегодня.

На этом фоне энергокомпании интенсивно подключаются к решению проблемы, разрабатывая специальные программы взаимодействия с вузами и профтехучилищами, внедряя корпоративные курсы повышения квалификации для сотрудников, чтобы обеспечить понимание, зачем и как работать с новой технологией.

— Как решается эта проблема в Системном операторе?

— Для профильных сотрудников Системного оператора разработан отдельный образовательный курс по организации информационного обмена на базе стандартов CIM. Он предусматривает получение углубленных знаний о технологии CIM и позволяет отработать навыки моделирования с использованием этих стандартов.

Кроме того, на базе действующего в компании Центра подготовки персонала планируется разработать профильный курс для внешней аудитории: специалистов из партнерских организаций отрасли и зарубежных коллег. Цель — расширить понимание преимуществ технологии CIM и продемонстрировать возможности ее применения в различных деловых процессах.

В условиях острой конкуренции за специалистов Системный оператор взаимодействует с профильными вузами. Цель такого взаимодействия — расширение и совершенствование программ обучения студентов, максимальное приближение навыков молодых специалистов к практическим потребностям оперативно-диспетчерского управления.

Так, с 2017 года при поддержке Системного оператора на базе Томского политехнического университета реализуется уникальная программа получения «двойного диплома».

Обучающиеся по ней магистранты могут одновременно осваивать два направления: «Управление режимами электроэнергетических систем» и «ИТ в электроэнергетике». Курс предусматривает в том числе и получение базовых знаний о технологии CIM и позволяет сформировать у студентов целостное представление о моделировании при решении задач обеспечения функционирования энергосистем. Выпускники этой программы уже успешно трудятся на различных уровнях оперативно-диспетчерского управления.

— Какие еще шаги могут быть востребованы на текущем этапе перехода на новый формат взаимодействия?

— Одна из эффективных мер к популяризации и тиражированию технологии CIM в масштабах отрасли — создание независимых отраслевых центров компетенций по цифровому моделированию для обмена опытом, координации работ и оказания методической поддержки.

Безусловно, целесообразно создание неаффилированной, «равноудаленной» от вендоров и потребителей софта площадки, на которой будет тестироваться программное обеспечение на соответствие национальным стандартам и на совместимость с решениями других производителей. В качестве потенциальной платформы для реализации подобного проекта

можно рассмотреть, например, ассоциацию «Цифровая энергетика».

В качестве одного из эффективных инструментов, позволяющих вовлечь в процесс «симизации» представителей отрасли, развить компетенции специалистов, проинформировать профильное сообщество о передовых практиках применения технологии является задуманная нами конференция «CIM в России и мире».

— В феврале этого года она состоялась уже в пятый раз. Как бы Вы оценили ее итоги?

— Конференция является центральной площадкой для обсуждения вопросов, связанных с формированием единого доверенного пространства в электроэнергетике России. Прошедшее в этом году мероприятие вновь подтвердило востребованность и актуальность поднимаемых тем. Конференция стала точкой притяжения для руководителей ИТ-подразделений энергокомпаний, технических экспертов по вопросам моделирования оборудования и энергообъектов, работников, ответственных за обеспечение обмена данными информационных моделей, разработчиков программного обеспечения и ИТ-решений на базе CIM. Всего для участия в конференции собрались около 200 профильных экспертов.

Основной фокус внимания мероприятия был направлен на обсуждение практико-ориентированных вопросов: проблем внедрения CIM, обмена накопленным опытом применения стандартов, рассмотрения существующих подходов к моделированию энергосистем и оборудования, оценки ключевых направлений и перспектив развития технологии.

Спикеры откровенно рассказывали о возникающих трудностях на пути унификации информационного обмена, обсуждали возможные варианты их разрешения, делились историями успеха и представляли конкретные практические кейсы, направленные на расширение сфер применения CIM.

Присутствующие были активно включены в дискуссии, горячо обсуждали выступления коллег, принимали участие в обмене мнениями и идеями, выступали с собственными комментариями. Зачастую жаркие споры не прекращались и в кулуарах форума.

Взглянув на пять лет назад, когда мы только начали проводить это мероприятие, могу с уверенностью сказать, что конференция полностью выполняет свою задачу, став эффективной платформой для обмена научно-техническим опытом и лучшими практиками внедрения CIM.

— Есть ли понимание, в каком направлении будет двигаться конференция в будущем?

— По итогам мероприятия мы провели опрос, в ходе которого попросили участников конференции высказать пожелания к ее организаторам. В числе главных идей — проведение в рамках конференции выставки, на которой будут представлены конкретные программные решения на базе CIM и практические кейсы по внедрению технологии. Приятно видеть, что некоторые вендоры программного обеспечения думают наперед, фактически предвосхищая проблемы, с которыми энергокомпаниям только предстоит столкнуться.

Востребованы и отдельные круглые столы по конкретным темам, поднимаемым в докладах. С точки зрения представителей профильного сообщества, такой формат поможет обсудить сутевые моменты на примерах из практики.

Прозвучало и пожелание отдельную секцию посвятить рассмотрению теоретических основ CIM. Дополнительным бонусом могла бы стать выдача участникам особых сертификатов, подтверждающих прохождение курсов повышения квалификации по тематике CIM. Возможно, мы реализуем эту идею в рамках отдельной концепции CIM University и посвятим ей отдельный дополнительный день. Конечно, многое будет зависеть от того, наберется ли достаточное количество желающих для такого интенсива.

Все эти предложения и целесообразность их воплощения находятся на стадии обсуждения. Мы активно обсуждаем и повестку будущей конференции. Возможно, при отборе докладов приоритет будет отдан тем, которые иллюстрируют так называемый подход as is — to be, иными словами, подход к автоматизации, проектированию и оптимизации бизнес-процессов, который основывается на сравнении двух типов моделей: «как есть» и «как должно быть».

В любом случае, практико-ориентированный подход к проведению конференции будет сохранен и в дальнейшем. Основное ее предназначение — дать новый импульс к развитию информационных решений, основанных на CIM. Причем не только в России, но и в странах-партнерах по синхронной зоне ЕЭС/ОЭС, где возможности формирования глобальной взаимосогласованной информационной среды на основе CIM тоже активно изучаются.

— На какой стадии находится работа по формированию общего информационного пространства с коллегами по СНГ?

— Создание общего информационного пространства в масштабах синхронной зоны ЕЭС/ОЭС — одна из важных перспективных задач. Уже сегодня технология CIM активно развивается в Белоруссии. Коллеги из «Белэнерго» уже приступили к реализации проекта по созданию информационной модели энергосистемы страны на базе этих стандартов. Основой для нее станет фрагмент информационной модели, предоставленный Системным оператором в рамках базовой договоренности о синхронизации информационного обмена. Это позволит соблюсти общий унифицированный подход к моделированию энергообъектов и идентичность присваиваемых оборудованию идентификаторов, а значит обеспечить в перспективе «бесшовный» обмен данными информационных моделей двух стран.

Высокий интерес к переводу информационного обмена на стандарты CIM проявляют и коллеги из Средней Азии. Они активно изучают эту технологию, и Системный оператор активно делится накопленным практическим опытом. К сожалению, пока ни один из проектов по созданию информационных моделей и унификации информационного обмена на базе Общей модели данных не достиг стадии реализации, но мы очень рассчитываем, что в ближайшее время это произойдет.

— Как Вы оцениваете роль России в международном процессе выработки новой

модели взаимодействия в электроэнергетике?

— Я бы не говорил о процессе развития технологий CIM в мировом масштабе, как о гонке спортсменов. Здесь никто ни с кем не соревнуется. Скорее, это командная игра. Здесь, как, например, в футболе, от уверенного паса отдельного игрока или его работы в защите зависит результативность команды в целом.

Важное значение для продвижения технологии имеет деятельность Международной электротехнической комиссии, которая занимается разработкой и принятием стандартов в области электрических, электронных и смежных технологий, и в том числе в сфере CIM. Однако международные стандарты — это инструмент глобальной интеграции информационных процессов, требующий критического осмысления и адаптации к реалиям конкретной энергосистемы. Мы не должны слепо копировать зарубежные подходы, но обязаны изучать и применять лучшие практики, подстраивая их под особенности нашей энергосистемы.

Систематизацией потребностей в изменении и расширении международных стандартов, основываясь на их практическом применении в международном поле, занимается созданная в конце 2022 года по инициативе и под руководством Системного оператора рабочая группа в составе Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (CIGRE).

Для поддержки ее деятельности в рамках Российского национального комитета СИГРЭ в конце 2024 года сформирована «зеркальная» рабочая группа. В числе ее основных задач — исследование проблем при внедрении CIM и причин их возникновения, а также формирование предложений в части совершенствования базы национальных стандартов по унификации информационного обмена. Работа ведется интенсивно, все коллеги проявляют живой интерес. Я рассчитываю, что именно деятельность зеркальной по отношению к действующей в рамках «большого» СИГРЭ рабочей группы позволит добиться значимого результата и внесет существенный вклад в расширение использования CIM.

Выработанные членами рабочей группы предложения по разработке единообразных расширений действующих международных стандартов будут представлены на рассмотрение МЭК. Исключительно важно, чтобы те расширения, которые мы разрабатываем, рано или поздно были включены в международные стандарты. Этот шаг станет дополнительным импульсом для отечественной ИТ-индустрии: позволит автоматически обеспечить соответствие программного обеспечения, разрабатываемого в России, международным требованиям, а значит и его конкурентоспособность не только в масштабах нашей страны, но и на глобальных рынках.

— Как Вы оцениваете перспективы использования CIM в межотраслевом информационном обмене?

— На самом деле унификация информационного обмена и переход на единый формат взаимодействия — один из актуальных трендов не только для электроэнергетики, но и для многих других отраслей промышленности. И, безусловно, там, где их зоны ответственности

пересекаются, важно гармонизировать используемые в них стандарты.

Так, в настоящее время активно обсуждается вопрос интеграции CIM с применяемыми в строительной индустрии международными стандартами BIM (Building Information Modeling). Это облегчит обмен данными между задействованными в процессах строительства энергообъектов сторонами, поможет обеспечить их наблюдаемость на всем протяжении жизненного цикла — от этапа проектирования до вывода из эксплуатации.

Наработки Системного оператора по гармонизации информационного обмена востребованы и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Коллеги активно изучают опыт нашей компании по формированию информационных моделей энергосистем и разработке национальных стандартов в этой сфере и анализируют возможности применения этого подхода в своей отрасли.

CIM как настоящий язык технологического общения не останавливается в своем развитии. Мы живем в период глобальной трансформации. Энергосистемы усложняются, изменяется структура производства и потребления электроэнергии и мощности, внедряются новые цифровые технологии, эволюционируют требования к параметрам работы оборудования. Вслед за этими процессами постоянно модернизируются информационные модели энергосистем. Новые сущности и новые деловые процессы требуют постоянного расширения стандартов. Так что дальнейшее развитие CIM неизбежно. Российский CIM должен быть «живым» стандартом, который будет развиваться вместе с отраслью. 