



Цифровой двойник в энергетике

По итогам исследования уровня цифровой зрелости российских компаний в 2021 году SAP и «Делойт» оценили предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭК) лишь на 2,5 балла из 5 возможных, констатируя их отставание в этой области от банковского сектора, ритейла и автомобилестроения. Основные причины этого отставания – изношенность электро- и теплосетей, их большая протяженность, а также устаревшее оборудование, находящееся в эксплуатации у энергетических компаний.

Ситуацию осложняют санкции Евросоюза на поставки и использование импортного оборудования. Также в силу санкций те предприятия ТЭК, которые системно занимались автоматизацией как бизнес-процессов, так и процессов эксплуатации действующих объектов и проектирования новых и использовали для этого зарубежные продукты, сейчас во многих случаях вынуждены искать аналоги этих решений. Более того, согласно экспертам АНО «Цифровая экономика», ТЭК, в состав которого входят объекты критической информационной инфраструктуры, относятся к числу отраслей, которым следует перейти с зарубежного ПО на российское в первую очередь.

В то же время лишь крупные вендоры из государственного реестра ПО могут предоставить необходимые предприятиям ТЭК возможности хранения, обработки и анализа данных, а также обеспечить их кибербезопасность. Некоторые компании в этих условиях идут по пути создания собственного ПО, но это слишком дорого. На сегодня наиболее востребованное решение данной проблемы – приобретение «коробочного» или «гибридного» (то есть «коробочного», но доработанного под требования заказчика) продукта у крупного профильного разработчика.

Что выигрывают представители отрасли ТЭК, переходя на «цифру»? Прежде всего, они добиваются повышения эффективности – за счет сокращения потерь электроэнергии, оптимизации использования ресурсов (в том числе – кадровых, дефицит которых очень ощутим) при эксплуатации действующих и строительстве новых объектов. Кроме того, это перспективное предотвращение значимых угроз на основе предиктивной аналитики: искусственный интеллект, фактически – цифровой двойник объекта, контролирует не только состояние комплекса, но и обеспечивает необходимые для профилактики сбоев техобслуживание и ремонт оборудования.

При этом мы видим все больше примеров использования технологий информационного проектирования и моделирования в отрасли. В ка-

честве драйверов тут зачастую выступают крупные корпорации, уже достигшие определенного уровня цифровизации и обладающие необходимыми ресурсами. Для них дальнейшее совершенствование в этом направлении – часть стратегии развития.

Так, например, в сентябре 2022 года частное учреждение ГК «Росатом» «ОЦКС», АО «СиСофт Девелопмент», АО «СиСофт Разработка» и ООО «Нанософт разработка» заключили соглашение о взаимодействии по вопросам сотрудничества в области развития технологий информационного моделирования. Основное направление взаимодействия – участие

лейной защиты и автоматики (ЭК РЗА), а также автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Эта система автоматизированного проектирования (САПР) предназначена для проектирования комплексов РЗА, противоаварийной автоматики (ПА), АСУ ТП и систем оперативного постоянного тока (СОПТ) электросетевых объектов единой национальной электрической сети (ЕНЭС) на основе BIM-моделей. Программное обеспечение дает возможность комплексного информационно-инструментального сопровождения процесса разработки проектной документации в части РЗА, АСУ ТП, локальной ПА и СОПТ электросетевых

Что выигрывают представители отрасли ТЭК, переходя на «цифру»? Прежде всего, они добиваются повышения эффективности – за счет сокращения потерь электроэнергии, оптимизации использования ресурсов при эксплуатации действующих и строительстве новых объектов

госкорпорации «Росатом», «ОЦКС» и ведущих отечественных разработчиков в развитии национальной системы стандартов – Единой системы информационного моделирования (ЕСИМ). Цель ЕСИМ – формирование нормативно-технической базы документов для повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности и управления объектами моделирования в Российской Федерации.

Один из интересных действующих проектов в энергосетевой сфере – создание АО «СиСофт Девелопмент» совместно с научно-техническим центром «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС») электронного каталога ре-

объектов на базе корпоративных технических решений ПАО «ФСК ЕЭС». С помощью графического редактора пользователь может формировать однолинейные схемы объекта электросетевого хозяйства и схемы информационно-технического сопровождения (ИТС) в соответствии со стандартами компании, конфигурировать систему, отвечающую требованиям проекта, создавать всю необходимую проектную документацию. Для этого, в том числе, применяются решения из базы данных корпоративных (типовых) технических решений, в комплексе с которой функционирует каталог. ЭК РЗА и АСУ ТП соответствуют стандартам протокола МЭК 61850 и формируют файлы описания объектов в формате языка SCL с потенциальной возможностью

редактирования и проверки (валидации) синтаксиса SCL-файлов. В каталоге есть функция автоматизированного получения SSD из файла спецификации SLD. Внешний клиент API обеспечивает возможность интеграции в каталог программного обеспечения сторонних разработчиков. Система может обмениваться данными с программными комплексами «Приемка» и «Эксплуатация» и является базой в формируемой системе информационного сопровождения оборудования (по сути – цифрового двойника подстанции), систем РЗА, АСУ ТП, линейной ПА и СОПТ на всех стадиях жизненного цикла объекта. Автоматизация процессов проектирования на основе цифрового моделирования может существенно повысить надежность объектов электросетевого хозяйства. Кроме того, именно САПР в ближайшем будущем может стать единым механизмом формирования и передачи проектной документации, не только отраслевым, но и межотраслевым.

Большой интерес в вопросе использования статических и динамических цифровых моделей производства представляет нефтегазовый сектор, включая нефтепереработку и нефтехимию. Так, в стране уже несколько лет реализуется программа модернизации нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), а в апреле 2021 года Минэнерго РФ заключило с нефтяными компаниями соглашения о модернизации еще 14 НПЗ и строительстве новых топливных производств. Стоимость реализации этих проектов составит порядка 800 млрд руб. до 2027 года.

«СиСофт Девелопмент» выступила партнером в ряде проектов цифровизации предприятий нефтегазового комплекса. С помощью платформенного решения Model Studio CS была создана 3D-модель, по которой для ПАО «Транснефть» была построена нефтеперекачивающая станция (НПС) второй очереди нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) в рамках реализации проекта по расширению пропускной способности ВСТО-2 до 50 миллионов тонн нефти в год. Это первое в истории страны строительство НПС по 3D-модели. В процессе

проектирования было создано 150 тысяч 3D-объектов. Магистральная насосная станция с четырьмя насосными агрегатами была спроектирована так, чтобы создать возможность дальнейшего постоянного наблюдения операторами всего процесса работы. С учетом того, что платформенное решение предполагает хранение и эксплуатацию модели, можно сказать, что фактически это – создание цифрового двойника объекта. В 2021 году по заказу ПАО «Газпромнефть» с помощью того же платформенного решения была создана информационная модель центрального пункта сбора нефти (ЦПС) Тазовского нефтяного месторождения (Ямало-Ненецкий автоном-

пах – от генерации электроэнергии до обслуживания конечного потребителя, тем быстрее состоится автоматизация энергетической сферы, тем устойчивее отрасль будет к любому вмешательству извне. Определенным препятствием является продолжающееся расширение экономических и технологических ограничений, а также, по мнению экспертов, консервативный подход сотрудников отраслевых предприятий, часто проявляющих недоверие к цифровым технологиям. Значимая ответная мера – это господдержка производителей отечественного ПО. При планомерном росте спроса на внедрение российских цифровых решений в ТЭК можно ожидать его

Чем активнее будут использоваться «умные сети», искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT) на всех этапах – от генерации электроэнергии до обслуживания конечного потребителя, тем быстрее состоится автоматизация энергетической сферы, тем устойчивее отрасль будет к любому вмешательству извне

ный округ). Модель легла в основу цифрового двойника, включающего более 2 млн параметров объектов Тазовского промысла. Двойник позволил выстроить иерархию объектов, обеспечить высокий уровень точности и детализации конструкций, создать набор атрибутивов использования проектных моделей на следующих этапах жизненного цикла ЦПС.

Отмечу, что объекты, на которых уже достигнут определенный уровень цифровизации, позволяют нам внедрять комплексные киберфизические системы с чрезвычайно широким функционалом. Чем активнее будут использоваться «умные сети», искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT) на всех эта-

полной цифровой трансформации в 2030-х годах.

Степан Воробьев

руководитель проектов
«СиСофт Девелопмент»