

06 июня 2018

Смена приоритетов

В применении ИТ в каждой отрасли традиционно есть два направления. Одно – автоматизация общих для любого бизнеса процессов: управление финансами, кадрами, материально-техническим снабжением, документооборотом. Другое – автоматизация производственных, логистических и других специфических для отрасли процессов. В первом российская энергетика продвинулась довольно далеко, а работа по второму направлению только разворачивается. Наш эксперт, заместитель генерального директора ГК «КОРУС Консалтинг» Наталья Семичастнова, делится своим мнением об инструментах повышения эффективности бизнеса в обзоре журнала «Стандарт».

Упразднение РАО «ЕЭС» в 2008 году и появление множества частных энергетических компаний привели к настоящему буму внедрений ИТ-инструментов в отрасли. Как раз в это время концепция планирования ресурсов предприятия ERP (Enterprise Resource Planning) была на пике популярности. Энергорынок стал ареной сражений крупнейших ERP-вендоров. За прошедшие десять лет многие стартовавшие тогда ERP-проекты привели к созданию мощных ИТ-систем. Была автоматизирована большая часть управленческих процессов, и в значительной степени – управление контентом. Однако суть подхода ERP, заключающаяся в планировании ресурсов предприятия, в подавляющем большинстве случаев так и не была



реализована.

Вертикальная интеграция приложений до сих пор далеко не для всех компаний является решенным вопросом. Управленческая «надстройка» в значительной степени использует современные ИТ-инструменты, но производственная часть во многом опирается на решения XX века. Связано это в первую очередь с тем, что основные производственные фонды и системы связи не менялись с 1970-х, а иногда и более ранних годов.

В энергетике можно выделить три основных сегмента: генерирующий, транспортно-распределительный и сбытовой. Такая классификация определяет и набор применяемых ИТ-решений, напоминает заместитель генерального директора ООО «САП СНГ» (SAP CIS) Дмитрий Пилипенко. Решения класса SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), GIS (Geographic Information Systems), АСКУЭ (автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов), ERP он считает стандартным набором для большинства энергокомпаний и уточняет, что по-настоящему современным можно назвать подход, при котором технологические системы оперативного уровня (SCADA, АСКУЭ) и бизнес-приложения (ERP и др.) работают синхронно на основе аналитики больших данных в реальном времени.

Приоритеты автоматизации всегда следуют из бизнес-задач. В случае энергетики, подчеркивает менеджер SAP, основные задачи генерирующих компаний – управлять активами и сокращать условный расход условного топлива на киловатт-час. «Для них приоритетны системы управления активами, инвестиционное планирование, управление проектами капитального строительства, а также управление цепочками поставок

и инновационные сценарии энергоэффективности. Важный аспект при этом – интеграция низового оперативно-технологического уровня с учетными данными из бизнес-приложений. Таким образом создается единое информационное пространство управления компанией и руководителям легче принять решения на основе актуальных проверенных данных», – говорит Дмитрий Пилипенко. Он полагает, что многое из этого набора актуально для сетевых компаний – например, управление активами и капитальным строительством, а также повышение энергоэффективности за счет борьбы с потерями.

Сбытовым компаниям, считает эксперт SAP, необходимо планировать объем потребления энергии и закупки на рынке, обеспечивать быстрые коммуникации с потребителями и биллинг, минимизировать дебиторскую задолженность. Основные процессы здесь автоматизированы с помощью CRM (Customer Relationship Management), решений для контакт-центров и биллинговых систем, но Дмитрий Пилипенко добавляет к ним и решения класса SAP Predictive Insights для продвинутого планирования.

Есть еще два фактора, которые принципиально влияют на автоматизацию российской энергетики: дешевая энергия (дешевле, чем во многих других странах мира, в том числе тех, где разрабатываются концепции Smart Grid/ Smart Energy) и отсутствие конкурентного рынка. Реформа отрасли в свое время предполагала, что торговля электроэнергией будет вестись по рыночным принципам, цена будет определяться предложением. Но этого не произошло: тарифы по-прежнему определяет государство. В ряде стран мира потребитель, в том числе частное домохозяйство, может самостоятельно выбрать поставщика энергии. В России такое не обсуждается.

Государство четко определило, в том числе законодательно, вектор на экономию энергии и рост эффективности предприятий отрасли. Однако при этом отпускаемая мощность остается одним из ключевых параметров: чем она выше, тем предприятие крупнее, а позиции компании и ее руководства значительнее. Экономия со стороны потребителей приводит к снижению этого параметра и поэтому невыгодна поставщикам энергии. Пока не видно сдвигов в сторону разрешения этой парадоксальной ситуации. Она в отрасли не единственная. Многие компании уже располагают всем необходимым для перехода на более современные стратегии ремонтов, чем планово-предупредительный подход, готовы повышать таким образом эффективность и экономить средства. А в себестоимости энергии ремонты и обслуживание оборудования составляют весьма значительную часть. Однако требования регулятора делают подобные изменения невозможными. Проблема обсуждается более десяти лет – и без результатов.

В целом приоритеты информатизации отрасли связаны с производственными процессами. Новые инициативы можно разбить на три направления, считает Дмитрий Пилипенко: ERP-системы, решения уровня АСКУЭ и уровня оперативно-информационных комплексов. Компании стремятся объединить технологические и коммерческие данные, подчеркивает он и поясняет: «Для управления цифровой подстанцией необходимо получать данные о подсоединенных потребителях, финансовых результатах и о перспективном развитии в этом сегменте сети. Такой подход реализует идею цифровой энергокомпании».

Среди новых задач Дмитрий Пилипенко также выделяет замену устаревшего оборудования и его интеграцию в цифровой ландшафт, борьбу с потерями электроэнергии и интеграцию объектов альтернативной генерации в энергосистему. Смысл инноваций при этом заключается не в том, чтобы повторить в цифровом виде отдельную функцию, подчеркивает он, а в том, чтобы бизнес получил новые сервисы – например, легкое подключение нового оборудования или интеграцию «зеленой» и распределенной генерации в энергосистему.

Новый уровень аналитики

Доступность и качество данных во многом определяют границы и характер возможной автоматизации. Именно вокруг получения и обработки данных в значительной степени сосредоточены усилия по цифровизации в энергетике.

Крупные и средние игроки отрасли в основном завершили первую волну цифровизации, в рамках которой была развернута система датчиков и получен опыт внедрения аналитического ПО, полагает эксперт по продуктам ООО «Форсайт» Константин Шимановский. «Теперь, когда сформирована технологическая инфраструктура, генерирующая массивы данных, становятся актуальны задачи хранения больших массивов информации (развертывание систем управления базами данных), а также внедрения мощного BI-инструментария для их обработки», – говорит он.

Ведущий системный архитектор IBS Platformix Виктор Журкин подчеркивает, что в отрасли перед ИТ-департаментами стоят задачи по сбору данных, гарантии их надежной и защищенной передачи, организации их хранения и

обеспечению возможности работы с ними. Он поясняет, что для сбора данных необходимо обеспечить возможность подключения к различным протоколам и интерфейсам промышленных контроллеров, а также к цифровым и аналоговым датчикам, и для этих целей применяются специализированные устройства – IoT-шлюзы. «Часто на них возлагается задача по предварительной очистке и анализу данных, – продолжает эксперт. – Ведь не все параметры можно использовать сразу – а значит, нужно их форматировать, добавлять дополнительные идентификаторы. Кроме того, далеко не весь объем данных необходимо хранить и анализировать. Управление данными и их очистка являются важными составляющими любого IoT-проекта: этим занимается целая команда – технологи, инженеры, специалисты по данным».

В ближайшее время нас ждет эволюция текущих и внедрение новых систем «глубокой» аналитики, уверен эксперт «Форсайта». Среди ключевых задач цифровизации он называет [оперативный анализ](#) ситуаций, поддержку принятия решений, консолидацию отчетности, моделирование и прогнозирование. Две последние, уверен Константин Шимановский, являются основными драйверами рынка систем бизнес-аналитики.

Пример решения подобных задач – проект, реализованный в интересах «Интер РАО» на базе Prognoz Platform. О разработке этого программного комплекса моделирования конъюнктуры оптового рынка электроэнергии и мощности РФ рассказывает Константин Шимановский: «Система решает задачу по операционному и долгосрочному планированию спроса на продукцию группы компаний, ее филиалов и дочерних обществ в масштабах всей страны с учетом внешнеполитических факторов. В системе можно

создавать различные экономико-математические модели с использованием развитых методов картографии и на их основе строить сценарные прогнозы потребления электроэнергии (в рамках страны, регионов, с учетом развития промышленности в регионах). Графическое представление модели конъюнктуры оптового рынка электроэнергии и мощности РФ позволяет просматривать и анализировать данные по каждому показателю».

Эксперт «Форсайта» сообщил, что в ходе проекта было создано около 12 тыс. моделей (краткосрочных, среднесрочных, долгосрочных) по пяти видам экономической деятельности всех субъектов РФ. Система позволяет отслеживать зависимости между показателями макроэкономики, региональной экономики и показателями эффективности «Интер РАО» и формировать оптимальные планы сбыта электроэнергии для получения максимальной прибыли.

По мнению Виктора Журкина, другое приоритетное направление развития связано с учетом потребления ресурсов. Он отмечает, что внедрить новые устройства и системы в генерирующие процессы довольно сложно – из-за того, что это уже устоявшиеся процессы, которые не всегда открыты для инноваций, однако при этом автоматизация и ускорение процессов учета потребления означают, что компания сразу же получает выгоду.

Как еще одну задачу в рамках автоматизации энергетики Виктор Журкин выделяет организацию сбора и передачи данных. Одним из наиболее простых и экономически эффективных решений в этой области является использование беспроводных технологий передачи данных LPWAN, считает он и поясняет: «По нашему опыту, наиболее универсальной и перспективной

является технология LoRaWAN, которую развивает целый альянс производителей. Также на рынке существует огромное количество различных датчиков, контроллеров, устройств, оснащенных радиомодулем LoRaWAN, с помощью которых можно осуществлять мониторинг необходимых параметров».

Другая задача – подготовка чистых данных и их хранение. «Выделить нужные параметры, определить пороговые значения, привести данные к нужному формату для работы аналитических систем – это непростые задачи, решение которых требует работы разных специалистов – технологов, программистов, экспертов по большим данным», – подчеркивает эксперт IBS Platformix и напоминает, что объемы собираемых данных на крупных предприятиях могут составлять десятки гигабайт в сутки.

Анализ данных – еще одно важное направление. Собранные параметры и данные необходимо эффективно использовать для получения актуальных результатов и оптимизации процессов на предприятии. Решения для этого направления – развертывание систем оперативного мониторинга и реагирования, внедрение технологий предиктивного анализа на основе нейронных сетей и искусственного интеллекта, создание ситуационного центра предприятия.

Эксперт IBS Platformix обратил внимание на развитие двух технологических направлений. Первое – дополненная реальность (Augmented Reality, AR), при помощи которой сотрудники оперативно получают информацию с датчиков и устройств в процессе работы и технического обслуживания, что позволяет контролировать их качество. «Кроме того, дополненная реальность дает

возможность организовать эффективный процесс обучения персонала», – добавил Виктор Журкин. Второе направление – использование систем позиционирования персонала, позволяющих автоматизировать контроль соблюдения правил безопасности, выполнения регламентов обслуживания и производства работ. Такие системы помогают эффективно управлять ремонтными бригадами, мониторить показатели биометрии сотрудников, контролировать наличие средств индивидуальной защиты.

Визуализация была и остается важным этапом работы с данными и их анализа. «Организация диспетчерских помещений, оснащенных в соответствии с эргономическими требованиями и с учетом последних технологических достижений – актуальный вопрос для энергетической сферы, – уверен технический директор ООО «Полимедиа» Игорь Ишеев. – Качественная визуализация любых процессов напрямую определяет эффективность управления ими. Дисплеи – это глаза диспетчера. Важно, чтобы воспринимаемая человеком с экранов информация была донесена без искажений и не вызывала чувство дискомфорта при длительной работе с ней». По его словам, современные диспетчерские центры, как правило, состоят из трех основных компонентов – экрана коллективного пользования большой информационной емкости, графического контроллера и программного обеспечения, управляющего отображением информации в ручном и автоматическом режимах. Применяются разные типы дисплеев: модульные проекционные, тонкошовные LCD, OLED, LED. «В соответствии с требованиями к экранам коллективного пользования в энергетических диспетчерских центрах, они должны иметь универсальное назначение и отображать как статическую информацию (от интерфейса SCADA в режиме

24/7), так и регулярно меняющуюся (презентационные материалы, информация от систем видеонаблюдения)», – считает представитель компании «Полимедиа».

Данные из воздуха и недр

Применение мобильных устройств заметно изменило некоторые производственные процессы в энергетике. Их использование – ключевой фактор для внедрения эффективных систем мониторинга, считает **заместитель генерального директора ГК «КОРУС Консалтинг» Наталья Семичастнова**. «Прежде всего это нужно для оперативной оценки технического состояния любого элемента энергосистемы. Мобильное рабочее место обходчика, контроллера позволяет решать задачи плановых осмотров и сбора показателей инструментального контроля на тех объектах инфраструктуры, которые не оборудованы системами контроля, работающими в режиме реального времени», – говорит она.

«Будущее – за системами онлайн-мониторинга, в которых с помощью датчиков можно будет следить за состоянием оборудования удаленно, – уверена Наталья Семичастнова. – Но пока работа обходчиков, плановые осмотры, а также работа аварийных ремонтных бригад – это ежедневный труд, который нуждается в поддержке со стороны современных ИТ».

Виктор Журкин считает, что промышленные смартфоны или планшеты становятся таким же неотъемлемым предметом экипировки на производстве, как каска. Он напоминает, что мобильные устройства являются частью решений дополненной реальности.

Директор направления «Энергетика» ООО «Инфотех Групп» Даниил Гранкин делится опытом: «Мы с некоторым удивлением наблюдали, как при внедрении решений по управлению заявками персонал электросетевого предприятия предпочитал устанавливать приложения не на служебное устройство, а на личный телефон. Некоторые пользователи просили перенести туда же интерфейсы автоматизированных рабочих мест диспетчеров. Похоже, применение мобильных устройств в отрасли станет стандартным само собой», – заключает он.

Другое интересное направление – применение беспилотных летающих аппаратов (БПЛА), или дронов для мониторинга сложных комплексных объектов. «Российские электросетевые компании обладают протяженными сетями, многими километрами воздушных линий, мониторинг которых является сложной и трудозатратной задачей. Например, АО «МРСК Урала» владеет сетью воздушных линий протяженностью почти 130 тыс. км.

Мониторинг такой сети требует оперативного доступа к любой точке, опоре, участку. Использование дронов – один из возможных способов оперативно получать информацию: о состоянии линии при плановых осмотрах, для оценки ущерба в результате аварийных ситуаций, в рамках инвентаризации», – говорит Наталья Семичастнова.

Тем не менее дроны – это не единственный вариант мониторинга. Даниил Гранкин считает, что они будут использоваться в энергетике, но не столь широко, как это представляется сейчас, на пике популярности технологии.

«Это удобный инструмент для осмотра электроустановок на труднодоступной территории, и со временем недорогой штатный БПЛА будет лежать в каждой

машине оперативно-выездной бригады», – говорит представитель «Инфотех Групп». Он приводит пример из практики своей компании, которая использует дроны для контроля устройств наружного освещения на транспортных развязках. Однако с контролем состояния высоковольтных линий электропередачи на системной основе лучше справляются специализированные роботы, помещаемые непосредственно на трассу, считает Даниил Гранкин. «Это не так романтично, как дроны и дирижабли ФСК, но, учитывая их возможности по выполнению мелкого ремонта и борьбе с оледенением, считаю, что будущее – за ними», – говорит специалист.

Сага о ремонтах

Ремонт и обслуживание оборудования – одни из основных производственных процессов энергетики, автоматизация которых может существенно повысить эффективность работы энергокомпаний в целом. Понимая это, многие энергокомпании в первую очередь занимались внедрением ИТ-инструментов именно в этой области и многого добились. Однако возможности автоматизации этих процессов до сих пор далеко не исчерпаны.

«Большинство энергокомпаний внедрило системы, в той или иной степени поддерживающие ремонты, но переход к современным сценариям применения Интернета вещей и предиктивной аналитики пока затруднен», – считает Дмитрий Пилипенко. Он уверен, что уже есть все компоненты для этих сценариев: средства мониторинга, дешевые датчики для всех параметров оборудования, каналы связи, системы обработки больших данных. Однако все еще нет методологии для работы с данными. «Можно

собрать любые параметры и показатели, но непонятно, как их интерпретировать для конкретного вида оборудования, – поясняет эксперт SAP. – Например, в компании используется трансформатор, установленный 40 лет назад. За эти годы он изнашивается, но чаще всего неизвестно, как такое оборудование ремонтировалось в прошлом. И даже получая набор параметров по температуре масла, уровню износа, состоянию изоляционной бумаги, специалисты не смогут определить, когда этот трансформатор выйдет из строя, поскольку нет референциальной модели для сравнения». Дмитрий Пилипенко полагает, что развитию предиктивной аналитики для ремонтов по состоянию мешает в первую очередь отсутствие методологии для старого оборудования. «Когда она появится, переход к инновационным сценариям ускорится», – уверен эксперт.

Наталья Семичастнова констатирует, что стратегии применения планово-предупредительных ремонтов глубоко устарели. «В Северной Америке почти 60 % компаний энергетического сектора уже перешли или переходят на современные стратегии оценки технического состояния инфраструктуры, планирования технического обслуживания и ремонтов оборудования (ТОРО)», – отмечает она.

«Не стоит воспринимать стратегию ремонтов по состоянию как некий идеал», – считает Даниил Гранкин. Он напоминает, что существует еще минимум шесть стратегий управления ремонтами, каждая из которых может быть эффективной в тех или иных условиях. «Общее у всех стратегий одно – для того чтобы они работали, должен быть обеспечен фундамент в виде отлаженных и контролируемых бизнес-процессов и технологической платформы. Как только появится экономически оправданный способ

контролировать состояние оборудования, переход на современные стратегии осуществится автоматически. Безусловно, участие человека в таком контроле будет уменьшаться, но пока оно есть, и мы продолжаем развивать системы управления задачами параллельно с платформой для мониторинга на базе IIoT», – говорит он.

«Основа современных стратегий ТОРО – это процесс вычисления индексов технического состояния оборудования и комплексных объектов инфраструктуры, – поясняет Наталья Семичастнова. – Кроме оценки состояния, стандартом в этой области является использование методик оценки вероятности и последствий отказа оборудования. В совокупности эти процессы позволяют эффективно управлять техническими и экономическими ресурсами, направлять их туда, где в этом есть необходимость, ремонтировать реально нуждающееся в этом оборудование и точно оценивать объемы работ», – подчеркивает она. Результат применения таких стратегий – оптимизация процессов ТОРО, приводящая к уменьшению операционных и капитальных затрат при сохранении высокого качества выполняемых работ по обслуживанию оборудования.

Фактически методологии оценки рисков (Quantitative Risk Analysis, QRA), анализ надежности (Reliability, Availability and Maintainability, RAM) и способов ее повышения (ReliabilityCentered Maintenance, RCM) стали стандартом для флагманских компаний отрасли. «В итоге к этому «золотому стандарту» придут все», – уверена Наталья Семичастнова.

Виктор Журкин отмечает, что компании сильно отличаются друг от друга по уровню автоматизации процессов мониторинга инфраструктуры

и оборудования. «Обычно автоматизация ограничивается уровнем критичных производственных процессов и решается силами локальных диспетчерских пунктов, контролирующих работу SCADA-систем либо определенного набора датчиков», – говорит он. Эксперт IBS Platformix констатирует, что в последнее время наблюдается активный интерес компаний к решениям по сбору дополнительных данных, которые позволяли бы контролировать и учитывать и другие параметры, поскольку для всех актуальны задачи повышения эффективности производства и оптимизации затрат на обслуживание и эксплуатацию оборудования.

«Для решения этих задач необходимы актуальные и качественные данные о состоянии всех элементов инфраструктуры, – поясняет Виктор Журкин. – Собрать данные с различных промышленных устройств – это не проблема: практически каждый элемент инфраструктуры способен отдать огромный поток информации о своем состоянии и режимах работы. Главное – выделить из этого потока необходимые параметры, на основании которых можно, например, сделать вывод о том, что тот или иной узел или участок работает в штатном режиме, потребляет определенное количество ресурсов, производит такой-то объем продукции, провести корреляцию показателей за необходимый период». Это важно для бизнеса и управления, ведь на основании подобной аналитики можно оценивать эффективность работы, рассчитывать стоимость производства, принимать решения о необходимости оптимизации технологических процессов, эффективно планировать использование человеческих ресурсов.

Источник: журнал «Стандарт»