



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Оразбердиева Ене

Старший преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Самаков Мешхур

Преподаватель Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Аннамамедов Байрамгелди

Студент Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

Аннамамедова Айгуль

Студент Международного университета нефти и газа имени Ягшыгелди Какаева, г. Ашхабад Туркменистан

IT ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

В настоящее время нельзя представить современный мир без цифровых технологий. В будущем они затронут все отрасли производства и будут способствовать появлению новых видов бизнеса. Отвечая на современные требования общества, трансформируется и мировая энергетика. Важными факторами, способствующими изменениям в энергетике, станут цифровые технологии и технологии обработки больших данных.

Технологии, которые окажут наибольшее влияние на трансформацию энергетической сферы, включают продвинутую аналитику данных, в том числе искусственный интеллект, облачные и квантовые вычисления, роботизацию и другое. Они затронут все сегменты отрасли, причем, наибольшее влияние они окажут на электроэнергетику, в которой появятся новые бизнес-модели. Одним из наиболее важных технологических сдвигов в энергетической отрасли, который приведет к значительному повышению эффективности и рентабельности, станет цифровая трансформация. Попытки осуществления цифровой трансформации предпринимались еще с середины 90-х годов, но прорыв в этой области стал возможен только с появлением и развитием таких технологий как, промышленный интернет вещей, обработка больших данных (BigData) и когнитивные вычисления (CognitiveComputing).



Инновационное развитие электроэнергетики сегодня характеризуется объединением электросетевой и информационной инфраструктуры в узлах сети — цифровых подстанциях. Цифровая подстанция — элемент активно адаптивной интеллектуальной электросети с системой контроля, защиты и управления, основанной на передаче информации в цифровом формате. Технология цифровой подстанции позволяет удешевить строительство подстанций, уменьшить их габариты, повысить надёжность и, в конечном счёте, повысить качество энергоснабжения потребителя, не увеличивая стоимость. Это в свою очередь, даёт повышение помехоустойчивости, сокращение количества оборудования, цепей вторичной коммутации и экономию площадей.

Все информационные связи на цифровой подстанции являются цифровыми и образуют единую шину процесса. Это открывает возможности быстрого и прямого обмена информацией между устройствами, что в конечном итоге позволяет отказаться от массы медных кабельных связей, отдельных устройств, а также добиться более компактного их расположения. Итак, главная особенность цифровой подстанции состоит в том, что все её вторичные цепи — это цифровые каналы передачи данных, образующие единую информационную сеть (сеть передачи данных). Таким образом, основой цифровой подстанции является единая телекоммуникационная инфраструктура, выполненная на базе современных технологий. Основная идея, заложенная в идеологию цифровой подстанции — осуществлять мониторинг всех процессов как можно ближе к источникам информации, передавать полученные данные во все подсистемы посредством волоконно-оптических линий связи и виртуализировать большинство функций, выполняемых на подстанции. Таким образом, все измерительные устройства становятся источниками информации, а все встроенные интеллектуальные электронные устройства — её потребителями.

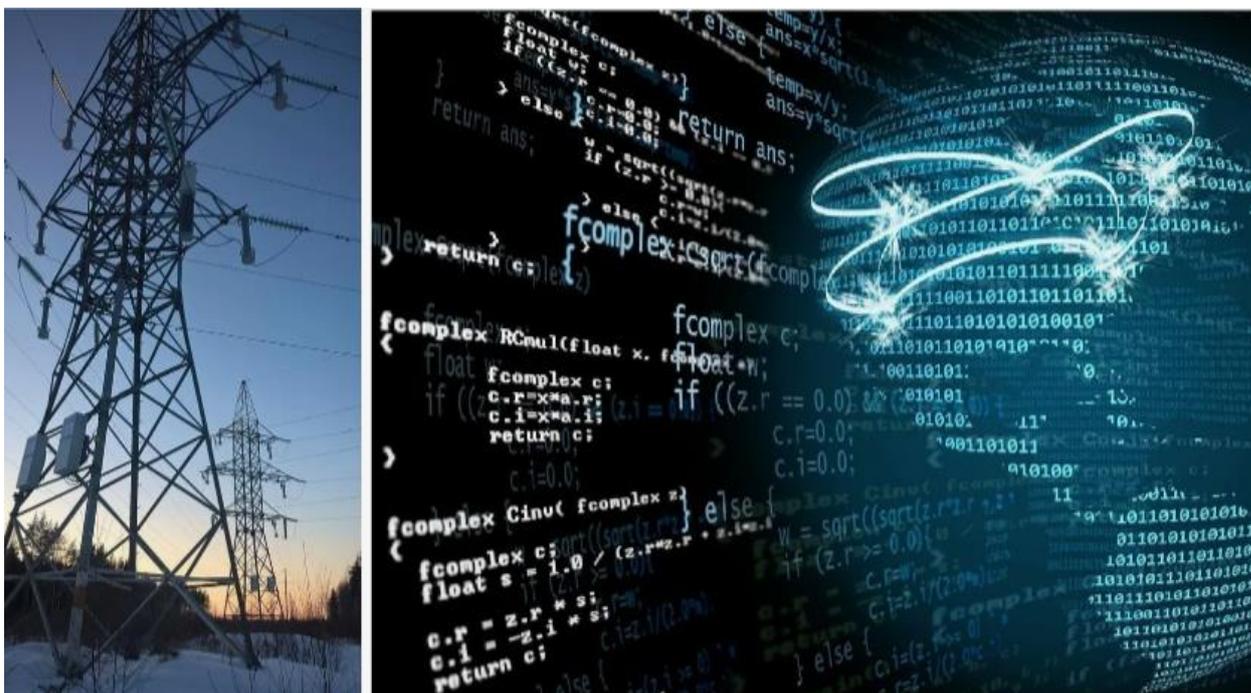
Чтобы убедиться в преимуществе цифровых технологий в энергетике, рассмотрим примерные расчёты для оборудования традиционной подстанции и аналогичной по задачам цифровой подстанции. В первом случае потребуется 150 км медного кабеля, 100 шкафов автоматического управления, 900 м² площади, а общие затраты на оборудование и монтаж — около 400 млн. руб. Второй вариант требует 15 км волоконно-оптического кабеля, три шкафа защиты и управления (двойное резервирование того самого сервера), 150 м² площади и общие затраты — около 160 млн. руб. Помимо этого, с дистанционным мониторингом в цифровой подстанции может управляться один оператор с планшетным ПК, нетрудно представить и общую выгоду по капитальным и операционным инвестициям.

Тенденция цифровизации большого количества рыночных сегментов набирает обороты. Энергетическая отрасль, являясь ключевой отраслью для российской экономики, не осталась в стороне от этого процесса. Этапы развития процессов цифровизации в энергетической отрасли страны всегда были обусловлены научно-техническим прогрессом: появление новой техники и технологий сразу же затрагивало все аспекты функционирования предприятий данной отрасли. Однако следует отметить, что развитие цифровизации энергетики проходит не так быстро как хотелось бы: ещё не утверждены стандарты, по которым должна проектироваться и которым должна соответствовать цифровая подстанция, нет соответствующего метрологического обеспечения, в которое до сих пор заложены "традиционные" аналоговые измерения, нет и соответствующим образом обученного персонала.

Осуществление цифровой трансформации является сложной и неоднозначной задачей, при которой необходимо в первую очередь минимизировать риски внеплановой остановки предприятия из-за сбоев при внедрении новых технологий. Кроме того, цифровизации отрасли сильно препятствуют дефицит специалистов, отсутствие целого ряда стандартов, а также киберугрозы и нестабильность рынка в целом.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Энергетика становится более сложной, взаимозависимой, и динамической отраслью. Проблема информационной безопасности пока неактуальна, однако через 5-10 лет эта проблема может стать первостепенной в различных сегментах энергетики. Кибербезопасность, безусловно, будет играть значительную роль в повышении эффективности технологического процесса, так отказ оборудования рабочих систем снижает надежность, бесперебойность выработки, и распределения энергетических ресурсов. Основной ее задачей станет проведение анализа по уязвимостям внутри конкретной электростанции, а также проведение контроля доступа, учета, и информационной безопасности на предприятии.



Самая большая сложность в области кибербезопасности для энергетических компаний – комплексное управление рисками для всех цифровых устройств энергосетей.

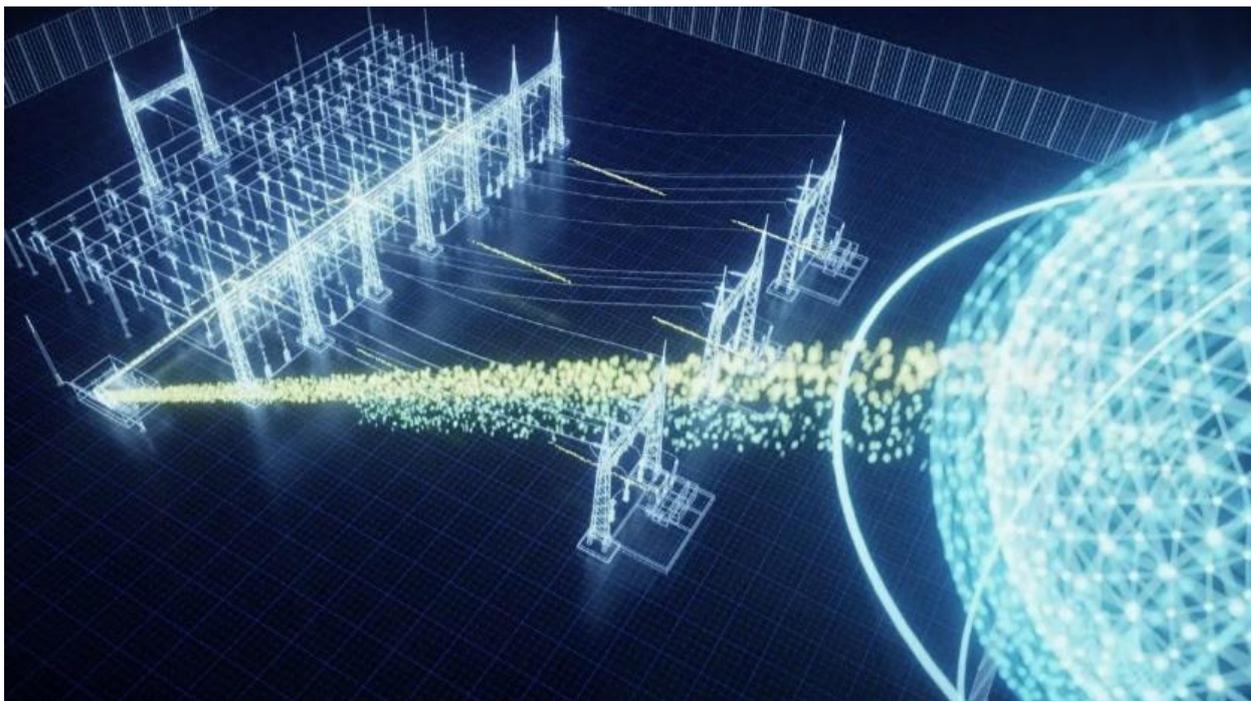
При этом концепция цифровой энергетики подразумевает, что на каждой подстанции есть свое цифровое оборудование и ПО, которое собирает данные о ее работе и передает их для анализа в централизованные хранилища. При этом для таких крупных предприятий очень сложно организовать эффективное взаимодействие разных департаментов и филиалов для обеспечения единого контура ИБ. Вопросы ИТ - безопасности там подпадают под компетенцию ИТ- директора. Однако до него, как правило, доходит далеко не вся информация о локальных нарушениях безопасности, так как отчетность должна пройти все круги бюрократической машины, прежде чем он ее увидит. А теперь представьте себе масштаб бедствия, если хакеры получают доступ к такой национальной энергетической сети. Кибератака в таком случае может привести к потере данных и сбоях в работе ИТ - инфраструктуры, может угрожать целостности систем безопасности и вызвать перебои в подаче энергии населению – и в итоге нанести серьезнейший ущерб репутации компании [1]. В 2012 году Saudi Aramco (национальная нефтяная компания Саудовской Аравии) – была заблокирована из-за атаки вредоносной программы Shamoon. В 2016 году Saudi Aramco пострадала от того же вируса вновь. Двумя годами позже как минимум 7 нефтепроводных компаний, от Energy Transfer Partners LP до TransCanada Corp., объявили о неисправности трети своих электронно-коммуникационных сетей. Грандиозные атаки на энергетические предприятия продолжаются по всему миру, и их руководители должны быть к этому готовы. Для обеспечения комплексной безопасности энергосетей они должны реализовать целый комплекс мер. На уровне ИТ - систем должны быть обеспечены компоненты информационной безопасности. Благо, на рынке сейчас представлен широкий спектр решений для предотвращения внешних угроз: антивирусные программы, а также инструменты шифрования данных – от классических криптографических инструментов шифрования до инновационных продуктов.

Нельзя забывать также, что для энергетических предприятий внутренние угрозы не менее страшны, чем внешние. Особенно эта задача становится актуальна при автоматизации бэк - офисных процессов в энергетических компаниях, например, при цифровизации документооборота. В России доля внешних атак лишь немногим превышает 20%, подсчитали разработчики систем корпоративной безопасности, - остальные атаки, очевидно, имеют внутренний характер. Чтобы предотвращать такие внутренние взломы, совершенствуются технологии защиты данных и интеллектуальной собственности, причем как на уровне аппаратной части (компьютеров, серверов и сетевых устройств), так и на уровне отдельных файлов. Инструменты DLP (Data Loss Prevention), например, устанавливаются для контроля входящего и исходящего сетевого трафика. А чтобы защитить бумажные копии документов, устанавливают ИТ- решения, позволяющие достоверно установить источник утечки конфиденциальных данных. Для обнаружения нарушителя достаточно запустить файл-«приманку» в систему и дождаться, пока он окажется у конкурентов или СМИ – станет понятна дата и источник утечки. Также стоит разграничивать права доступа сотрудников к данным. Обычно в этом случае за безопасность данных отвечают отдельные модули, встроенные в ИТ- решения [2]. К примеру, в рамках одного из наших проектов была проведена интеграция ECM с ERP-системой на платформе SAP – такое взаимодействие систем позволило обеспечить доступ к договорам и дополнительным соглашениям в соответствии с принадлежностью сотрудника к той или иной балансовой единице компании.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Интернет и цифровые технологии способствуют развитию всех областей экономики, а также эволюционируют рынок электроэнергии. Прогресс внедрения и применения цифровых технологий в энергетике движется с огромной скоростью. Разработка продуктов нового поколения, инжиниринговых услуг в формате цифровых решений устанавливают новые стандарты с точки зрения эффективности, надежности и сокращения выбросов.

На сегодняшний день можно представить реестр цифровых решений, список экспериментальных случаев и примеров, которые являются частью крупных инициатив по цифровой трансформации энергетической отрасли:



Цифровые сервисы используют большие данные, помогающие клиентам достичь оптимизации интервалов технического обслуживания, оптимальную производительность. Данные, полученные из энергетических объектов, интегрируются с другими источниками: данными о погоде, температуре окружающей среды, качестве воздуха, отчетами об отключениях и т.д. Понимание больших данных требует экспертных знаний и понимания использования аналитики. Миллиард интеллектуальных устройств и машин генерируют с огромными объемами данных, создавая мост между реальным и виртуальным миром. Превращение этих огромных объемов данных от сенсорных технологий до интеллектуальных алгоритмов и точной аналитики показывает полную основу для оптимизации работы. Информация, используемая для разработки цифровых услуг, предназначена для удовлетворения потребностей клиентов, специалистов по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Примером цифрового преобразования является компания «Eaton» (США), предлагающая цифровые услуги «Енотифи удаленный мониторинг». Услуга круглосуточного мониторинга источника бесперебойного питания (ИБП) и аккумуляторных систем в режиме реального времени. Программное обеспечение удаленного мониторинга Енотифи собирает данные о производительности и отправляет сообщения о состоянии в командный центр удаленного мониторинга Eaton. Дистанционная диагностика и полевая техника ускоряют время отклика службы.

Енотифи оценивает работоспособность ИБП клиента, сравнивая текущие и исторические данные производительности с заданными параметрами. Затем анализируемые данные используются для составления точных отчетов о состоянии ИБП. Ежемесячные отчеты по электронной почте подробно описаны в отчете о производительности и тревоге UPS, что позволяет принимать более взвешенные управленческие решения.

Компания Ingersoll-Rand PLC, создатель коммерческого отопления и кондиционирования воздуха Tran, поставляет дистанционный мониторинг систем HVAC и анализа данных через его «Интеллектуальные услуги». Ingersoll разрабатывает:

- операционные стратегии для своих клиентов, которые уравнивают необходимость освещения и кондиционирования здания с необходимостью удовлетворения все более строгой цели снижения потребления энергии. С Trane Intelligent Services клиенты получают системы управления энергией;
- услуги, которые облегчают мониторинг, анализ, оповещения, отчетность, отслеживание и визуализацию данных здания и системной информации. Способность решать некоторые проблемы удаленно экономит время и деньги в сервисных звонках на месте и сокращает время, затрачиваемое на обнаружение и устранение проблем;
- расширенные диагностические услуги сочетают в себе глобальный инженерный опыт, комплексный онлайн-сбор данных, обработку и анализ данных, трендинг, ремонтпригодность, производительность, износ, надежность, гибкость, системы безопасности, управления и прогнозирования. Использование экспертной базы знаний в диагностических центрах предназначено для детальной диагностики многих реальных условий и рекомендаций по улучшению. Расширенные диагностические услуги позволяют определить, оценить и диагностировать ошибочные условия эксплуатации и определить последующие действия, выявить потенциальную проблему, прежде чем она повлияет на операции. В долгосрочной перспективе передовые расширенные услуги диагностики помогают оптимизировать работу, повысить доступность, надежность и эффективность.

Примером расширенных услуг диагностики цифровой трансформации является компания Caterpillar. В рамках соглашения Caterpillar и Uptake совместно разработают инструменты «прогностической диагностики» для клиентов более крупной компании, чтобы увидеть множество данных, извергаемых бульдозерами и гидравлическими лопатами, и превратить их в значимую информацию, которая может помочь клиентам Caterpillar поймать потенциальные проблемы обслуживания до возникновения поломок, минимизируя время простоя.

Также успешную удаленную расширенную услугу диагностики предоставляет компания «Siemens». Услуги Power Diagnostics - это стратегия дистанционного мониторинга и диагностики Siemens PG, направленные на обеспечение раннего обнаружения аномальных условий эксплуатации энергетического оборудования. Множественные инструменты сбора информации используются для получения ежедневных эксплуатационных данных от энергетического оборудования потребителей, такого как газ.турбины, паровые турбины, котлы и генераторы рекуперации тепла. Раннее обнаружение неисправностей позволяет обслуживать команды для подготовки частей и живой силы, при определенных условиях превратить в потенциал вынужденное отключение в запланированное событие. Как только данные переданы в центр Power Diagnostics, они обрабатываются через серию усовершенствованных инструментов анализа данных. Результаты публикуются для обзора на регулярной основе.

При обнаружении аномалии подготавливается отчет обобщения деталей проблемы, возможных причин и предлагаемых действий. Затем этот отчет отправляется техническим и региональным менеджерам службы, которые общаются и обсуждают отчет, возможные направления действий, учитывая остроту вопроса, наличие запчастей и работ.

Если электростанция находится в отдаленном районе, предлагается инновационное цифровое решение, позволяющее обслуживать установки для производства электроэнергии в цифровом режиме без участия специалистов. Используя надежную операционную систему, которая сочетает в себе новые разработки в области анализа данных, подключения и кибербезопасности с проверенными возможностями удаленного обслуживания и оптимизации. Сильно изменяющиеся нагрузки, связанные с не запланированным производством энергии, влияют на нагрузку трансформатора. Например, при большой нагрузке трансформатор перегревается. Датчик сообщает об этом, измерив температуру масла и ток обмотки, направляет результаты в облако. Это позволяет избежать повреждения, вплоть до отключения питания. Даже в случае сбоя сенсора быстро выясняется, где находится данное устройство. Особенно в отдаленных районах это важно. Сервисные инженеры немедленно отправляют их на ремонт и тем самым снижают риск отключения. Удаленный контроль, мониторинг состояния и диагностики, продлевает срок эксплуатации и службы. Виртуальное руководство предлагает миру более высокую доступность и надежность, наряду с повышенной эксплуатационной гибкостью.

Дистанционный контроль быстро растет в индустрии производства электроэнергии. Цифровые услуги предполагают заботу о своих клиентах. Расширенные услуги диагностики обеспечивают в полном объеме сбор данных, анализ, хранение, и разносторонние возможности отчетности, которые используются для того, чтобы помочь в обнаружении аномальных условий эксплуатации энергетического оборудования. Интересно отметить, что полученная информация с соответствующими рекомендациями позволяет сделать достоверные бизнес решения ходе действий. Решения, основанные на фактах, предполагают финансовые преимущества для клиентов.

Думается, что цифровизация потребует инвестиции в инфраструктуру, новые технологии, изменение мышления и совершенные бизнес – модели в цифровом формате. Потребуется инвестирование в персонал через образование, повышение квалификации на рабочем месте и обеспечение кибербезопасности.

Предположительно для ускорения цифрового преобразования в энергетическом секторе потребуется провести ряд мероприятий:

- осуществить интенсивное внедрение интеллектуальных датчиков, сенсорных устройств и робототехники в энергетику, применение мобильных приложений и в полном объёме всех возможностей облачных вычислений;
- обеспечить создание современной инфраструктуры обработки, хранения и передачи данных, предоставить нужные ориентиры путем перспективного прогнозирования, стремления думать и действовать в интересах будущих поколений;
- создать международный научный центр «интеллектуальной сети» в режиме реального времени для обсуждения аналитических данных и стандартов цифровых решений, прогнозов и сценариев будущих технологий, обмена информацией и опытом;
- обеспечить стимулирование инноваций, создание привлекательных условий, которые с большой вероятностью вовлекут интеллектуальные ресурсы.