

# SCADA и автоматизация зданий в эпоху IoT

Юрий Широков

Наиболее яркие тенденции в мире автоматизации зданий связаны с нарождающейся эпохой Интернета вещей, искусственного интеллекта, распределённых облачных систем. Потребители проявляют всё больший интерес к новым технологиям, поскольку они сулят немалые преимущества и выгоды. К вызовам грядущей эпохи стоит заблаговременно подготовиться и системным интеграторам, которым поможет в этом полностью отвечающая требованиям современности SCADA GENESIS64.

## **Немного о современных тенденциях в автоматизации управления зданиями**

В современной автоматизации зданий существует ряд устойчивых тенденций, являющихся следствием её естественного развития. Основные из них: интеллектуализация и цифровизация объектов, внедрение систем мониторинга, аналитики и диагностики. Предметом автоматизации становятся как отдельные здания, так и целые комплексы сооружений различного назначения. Интеллектуализация этой сферы способствует повышению уровня не только комфорта, но и безопасности, снижая и даже исключая влияние человеческого фактора на технологические процессы. Во многих случаях система способна осуществлять работу самостоятельно, а вмешательство оператора необходимо лишь при возникновении неполадок или аварийных ситуаций. Ключевым фактором управляемости и эффективности системы является грамотная разработка и подбор элементов SCADA-системы (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных). Далее в статье будут рассмотрены современные тенденции в построении систем управления зданиями, раскрыты их преимущества, а также приведены примеры реализации проектов на базе программного обеспечения компании ICONICS.

## **Стандартизация, модульность и гибкость**

Модульность – одна из ярчайших тенденций в автоматизации вообще и в автоматизации зданий в частности. Специализированные устройства часто предполагают использование проприетарных технологий, вынуждающих остановившего на них выбор потребителя в дальнейшем ориентироваться лишь на узкий круг фирменного предложения. Но с ростом разнообразия рыночных предложений средств автоматизации большинство потребителей желают пользоваться всеми их преимуществами. Имеется и другой негативный аспект проприетарного подхода. Альтернативное оборудование и ПО, построенное по открытым стандартам, как правило, еще и более дешёвы, поскольку цена здесь определяется свободным рынком, а не диктатом производителя-монополиста.

В силу своей дороговизны, проблематичной совместимости и сложности модернизации фирменные предложения проигрывают стандартизированным модульным предложениям, использование которых позволит пользователю обеспечить экономичный и технологичный ремонт или обновление. Именно поэтому эра специализированных средств автоматизации проходит. Ну, а где модульность, там и гибкость. Помимо взаимной совместимости, обусловленной соблюдением производителями международных стандартов, модуль-

ность обеспечивает более дешёвый и технологичный ремонт и модернизацию оборудования.

## **Открытые программные платформы**

По мере развития беспроводных коммуникаций всё более актуальным становится вопрос связанного функционирования множества мобильных и стационарных устройств, базирующихся на различных системных и программных платформах. Открытые платформы объединяют различные системы, совместно использующие информацию. Это важно для функционирования современных систем SCADA, MES (Manufacturing Execution System – система управления производственными процессами) и ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия).

## **Нацеленность на IIoT и Индустрию 4.0**

IIoT, IIoT (Industrial Internet of Things – промышленный Интернет вещей), Индустрия 4.0 – данные термины сейчас на слуху у всех. Этим относительно новым концепциям пока удаётся подтверждать свою состоятельность. Но для промышленной автоматизации указанные технологии представляют собой нечто большее, чем просто модные слова или актуальные темы.

Все успешные производители железа и ПО для промышленной автоматизации

ции стремятся создавать устройства и программный код, удовлетворяющие веяниям времени. Это, в частности, касается и поддержки Web-приложений, и кросс-платформенности, позволяющей интегрировать в системы автоматизации различные мобильные устройства. Например, очень многие современные программируемые логические контроллеры (ПЛК) имеют Web-интерфейсы и их можно программировать не только посредством релейной логики для сбора информации или работы с человеко-машинным интерфейсом (HMI), но и посредством скриптовых языков высокого уровня.

Это позволяет разработчикам, владеющим только языками типа LAD или FBD, совместить лучшее из обоих миров и плодотворно сотрудничать со специалистами, обеспечивающими реализацию функций, необходимых для внедрения промышленного Интернета вещей, сетевых коммуникаций и решений в области робототехники. С другой стороны, специалисты в области HTML5 и Java Script теперь получают прямой доступ ко всему богатству функций управления различными конечными устройствами (такими как смартфоны, планшеты, ПЛК) без усложнения процесса программирования. Это упрощает, например, разработку Web-приложений для диагностики, визуализации или анализа данных.

## Искусственный интеллект вещей

IoT (Интернет вещей) и AI (искусственный интеллект) — это две независимые технологии, которые уже сегодня оказывают значительное влияние на развитие различных отраслей промышленности. Но синергия этих двух технологий способна качественно изменить мир.

Возникающие вопросы к пропускной способности каналов коммуникаций вынуждают искать не только пути повышения скорости передачи информации, но и пути снижения объёмов передачи данных. В связи с этим много говорят о системах AIoT. В то время как IoT является цифровой «нервной системой», AI выступает в роли мозга, принимающего решения и контролирующего всю систему. Комбинация AI и IoT даёт нам AIoT (Artificial Intelligence of Things — искусственный интеллект вещей) — интеллектуальные связанные системы, способные к само-

коррекции и самовосстановлению. Основная идея данного направления — максимально возможная обработка информации конечным устройством (технология пограничных вычислений) и последующая её передача в распределённые облачные платформы, в которых реализована вся логика управления верхнего уровня, а также человеко-машинные интерфейсы.

Например, поток информации с датчиков температуры, не содержащий выходящих за допустимые рамки данных, вполне может обрабатываться контроллером локально, и нет абсолютно никакой необходимости, перегружая канал связи, все данные отправлять в облако.

То же относится и к предварительной обработке видеоизображений и к ряду других больших данных, получаемых непосредственно от датчиков нижнего уровня автоматизации. Чтобы понять, как поступить с огромным объёмом сложной информации в конкретном случае, устройство должно быть интеллектуальным. Отсюда — тренд на рост вычислительной мощности полевых устройств и интеллектуализацию встроеного в них ПО.

## Дополненная реальность

Одна из самых интерактивных тенденций на сегодняшний день — это дополненная реальность. Если в прошлом системы SCADA выполняли лишь функции сбора данных и диспетчеризации, то сегодня они выходят на совершенно новый уровень. Концепция Building Information Modeling — информационного моделирования зданий, за-

родившаяся еще в 70-х годах прошлого века, претерпела колоссальные изменения. Теперь BIM помогает не только проектировать и строить объекты, но и эксплуатировать их оптимальным образом. Благодаря эволюционировавшим технологиям стало возможно строить детальные виртуальные 3D-модели зданий и сооружений с поддержкой связи в реальном времени с физическим объектом. Такие модели являются совершенно новым словом в области диспетчеризации и технического обслуживания зданий, так как позволяют реализовать предиктивные алгоритмы управления инженерными системами и в режиме совмещённой реальности обеспечить технический персонал дополнительной информацией, необходимой в процессе ремонтно-профилактических работ.

Далее будет приведён ряд примеров автоматизации зданий с учётом современных тенденций и разработок от ведущего производителя программного обеспечения для этой сферы деятельности — компании ICONICS. Разномасштабные проекты объединяют технологичность исполнения, успешность достижения поставленных целей и полная удовлетворённость заказчиков.

## Кампус Microsoft (США)

Используя синергию технологий Интернета вещей и больших данных (Internet of Things Meets Big Data), команда специалистов компании Microsoft создала программное решение, управляющее ста двадцатью пятью зданиями на территории своего кампуса в городе Редмонде (рис. 1). В качестве базового



Рис. 1. Кампус Microsoft в г. Редмонде

продукта при этом выбрали решение от ICONICS. Итоговый вариант реализации системы значительно сократил расходы Microsoft.

Созданное программное обеспечение объединяет тысячи датчиков, отслеживающих состояние нагревателей, воздушных кондиционеров, вентиляторов и освещения внутри зданий. Объём информации для обработки составляет миллиарды измерений в неделю, стекающихся со всех точек. Эти данные дают возможность улучшить диагностику и принимать более разумные решения по управлению.

До недавнего времени для контроля 30 000 единиц не связанного воедино сенсорного оборудования компания Microsoft использовала разрозненные системы управления зданиями. Тестовая эксплуатация программы в тридцати зданиях Microsoft привела к ошеломляющим результатам: реальны не только солидная экономия энергии и миллионов долларов на техническое и коммунальное обслуживание, но и значительное повышение осведомлённости персонала о функционировании зданий.

Программное обеспечение ICONICS решило проблему взаимодействия оборудования и зданий и предоставило управляющей компании огромное ко-

личество данных в удобной для анализа форме. Лавины данных, собирающихся в центре управления кампусом (ROC), открыли инженерам глаза на множество проблем, начиная с неоптимального графика включения освещения до проходивших не замеченными до этого момента войн между кондиционерами и нагревателями за поддержание микроклимата.

Раньше инженеры переходили от здания к зданию, тратя по две недели кряду на доскональный анализ и настройки, прежде чем переключиться на следующий объект. В таком темпе у них бы ушло 5 лет, чтобы обслужить все здания кампуса, и затем они вынуждены были бы тут же начинать все сызнова. Теперь инженеры больше не поднимаются на крыши, не проверяют насосные в подвалах и не смотрят под потолочные панели — они тратят 95% своего времени на инженерию. По мере того как информация с тысяч датчиков в зданиях заводилась в сеть и появлялись новые данные, создавалась более полная информационная среда для решения проблем. Более эффективные настройки экономят компании около 250 000 долларов США ежегодно. Сегодня территория кампуса охватывает свыше двух квадратных километров развитой инфраструктуры, функционирующей те-

перь как единая система. Результат оказался настолько впечатляющим, что сейчас компания и её партнёры помогают внедрять аналогичные решения в разных странах мира. Учитывая, что коммерческие здания потребляют приблизительно 40% всей мировой энергии, потенциал экономии здесь огромен.

## Офис Brézillon (Франция)

Компания Brézillon является дочерним предприятием строительной компании Vouygues Bvtiment Ile-de France и занимается промышленным гражданским проектированием, строительством и реконструкцией зданий. Перед Brézillon стояла задача спроектировать и построить здание, отвечающее идеям зеленой автоматизации. Система управления зданием (рис. 2) должна была автоматизировать множество процессов и оборудования, в том числе:

- производство тепла двумя тепловыми насосами (воздух/вода);
- рекуперация большого количества энергии (78%) посредством турбовентиляторной системы кондиционирования, оборудованной роторным рекуператором;
- извлечение остаточного тепла благодаря водяным теплообменникам с автоматизированными воздушными заслонками;

## ПОЧЕМУ ИМЕННО ICONICS?

### Бескриптовая технология

#### HTML5 Thin Client

Компонент MobileHMI™ позволяет системе функционировать на любом мобильном устройстве с помощью действительно тонкого клиента и адаптивного приложения, не требующего начальной загрузки. Построенный на базе HTML5 и технологии WinRT (Windows Runtime) компонент делает доступной всю мощь GENESIS64™ и данных пользователя на любом устройстве, где угодно и когда угодно.

### Богатая, мощная 3D-визуализация

Благодаря интеграции с Microsoft .NET Framework GENESIS64 обеспечивает быструю, масштабируемую и безопасную визуализацию на настольных компьютерах, в Web-браузерах и на мобильных устройствах. Технологии WPF (Windows Presentation Foundation — подсистема для построения графических интерфейсов) и HTML5 обеспечивают согласованную визуализацию на всех платформах, предоставляя расширенные функции без необходимости дополнительной настройки. Анимированная графика может включать интерактивные функции HMI (сигналы тревоги,

тренды и исторические данные), объединение 2D-объектов с трёхмерными видами, создание интеллектуальных символов, вставку элементов управления и многое другое.

### Облачная масштабируемость на серверах Azure, Hybrid и Private Cloud

Стек приложений ICONICS оптимизирован для работы в облаке, и большинство развёрнутых систем ICONICS работают в облачной среде на виртуальных машинах. Для повышения уровня эффективности без ущерба для безопасности приложения ICONICS и технология облачного соединения (Cloud Connector Technology) используют общедоступную, частную или гибридную облачную инфраструктуру. Это позволяет масштабировать и адаптировать приложения к меняющимся потребностям вашего бизнеса с мгновенным доступом к его ключевым показателям и критической информации с любого устройства.

### Работа с дополненной реальностью

Отсканировав QR-код, можно получить подробную информацию об устройстве или ресурсе. Это сокращает количество ошибок,

связанных с ручным вводом данных, и ускоряет визуализацию данных. Поддержка устройств с технологией Near Field Communication (NFC) также помогает решать эти задачи. Технический специалист может получать информацию о системе, соответствующую его текущему местонахождению по данным GPS. Бесконтактные карты доступа позволяют предоставлять чётко разграниченные права в системе. Всё это умеет GENESIS64.

### Аналитика неисправностей и мониторинг потребления энергии

Мониторинг, визуализация, агрегирование и обобщение данных энергопотребления осуществляются в режиме реального времени с помощью настраиваемой, безопасной и удобной для работы на мобильных устройствах панели управления. Эксплуатационные службы здания теперь могут получать и анализировать сведения о вероятности отказа оборудования, что позволяет предпринимать превентивные действия до фактического возникновения неисправностей. Благодаря этому экономия в потреблении энергии может составить до 15–20%.



Иллюстрация с сайта saia-pact.ru

Рис. 2. Офисное здание компании Brézillon

- управление установкой для утилизации солнечной энергии;
- определение концентрации CO<sub>2</sub> и автоматическое управление проветриванием помещений;
- автоматический мониторинг и регулирование:
  - более 2400 контрольных точек (HVAC/слаботочные системы/водопровод);

- контроль энергопотребления 102 электро- и водосчётчиков.

Совместно с системным интегратором CR System и с консультантом по проектам компанией BETHIC Brézillon выбрала HMI/SCADA-пакет GENESIS64™ ICONICS, включающий распределённую систему предупреждения об авариях в масштабах всего предприятия AlarmWorX64™ и средство автоматиза-

ции в реальном времени, основанное на Web-технологиях WebHMI™. Для создания отчётов, графиков и анализа событий в реальном времени компания пользуется также программным обеспечением ReportWorX™.

На разработку решения (рис. 3), включая электромонтажные работы и наладку автоматизированной системы HVAC, строительная компания, а также CR System и BETHIC потратили 14 месяцев. Выбор ICONICS GENESIS64 позволил удовлетворить требования компании Brézillon, включая обработку свыше 4000 точек данных (в числе которых системы на базе контроллеров компании Saia Burgess Controls), интеграцию с сетями на базе протоколов BACnet и Modbus, поддержку OPC-технологии и совместимость с Microsoft Windows®. ПО ICONICS обеспечивает диагностику и сопровождение, помогает поддерживать комфортные условия для сотрудников. Компания Brézillon оценила программное обеспечение как удобный для пользователя, интуитивно понятный, открытый, расширяемый и исчерпывающий инструмент управления автоматизацией здания. Средства графической разработки интерфейса GENESIS64 позволяют легко управлять рабочим пространством пользователям даже без технического образования.

#### Продвинутая система тревог

Система оповещения и управления событиями ICONICS способна справиться с самыми сложными задачами. С её помощью можно распределить и отфильтровать сигналы тревоги от любой системы сигнализации или подписаться на несколько серверов сигналов тревоги и дополнить нормализованные сигналы тревоги данными из других источников. Встроенный модуль сигнализации ICONICS AlarmWorX64™ предлагает богатый инструментарий для доставки и просмотра тревог в режиме реального времени и исторической информации о тревогах. AlarmWorX64 включает в себя Alarm Logger и Viewer (средство просмотра) и соответствует отраслевым стандартам OPC A/E и OPC UA/AE.

#### Масштабируемость

Благодаря возможности обрабатывать миллионы тегов GENESIS64 справится с контролем процессов в масштабах большого предприятия. Для увеличения производительности и балансировки нагрузки дополнительных клиентов по мере расширения приложений в GENESIS64 имеется возмож-

ность разнести приложения на разные узлы. Поскольку теги опрашиваются динамически, даже когда их число увеличивается, ЦП сервера не перегружается.

#### Резервирование критических функций

В основе GENESIS64 лежат сервисы ICONICS, предназначенные для согласования внутренних коммуникаций, обеспечивающие избыточность, балансировку нагрузки и масштабируемость на уровне предприятия. ПО GENESIS64 ориентировано на создание больших распределённых или критически важных приложений и является не только полностью резервируемой на нескольких уровнях, но и модульной платформой.

#### Поддержка 64-битных платформ

Благодаря использованию возможностей более производительных процессоров и доступных объёмов памяти 64-битных компьютеров пакет GENESIS64 способен работать быстрее и масштабируется лучше, чем старые системы SCADA. 64-битные серверы для ведения регистрации и обработки дан-

ных — это хороший задел для будущего развития системы.

#### Универсальность подключения и готовность к IoT

GENESIS64 обладает универсальной совместимостью, позволяя подключаться к любым данным в системе из любого места. Собственные реализации BACnet, OPC, баз данных, Web-сервисов, IoT, SNMP, OData и многое другое позволяют объединять или связывать практически любые данные.

#### Интеграция с системами информационного моделирования зданий

Использование предварительно сконфигурированной информации о дизайне объекта, полученной из системы информационного моделирования зданий (BIM), экономит время разработки. GENESIS64 позволяет встраивать источники данных в реальном времени в трёхмерную информационную модель здания, обеспечивая отличный способ руководства сервисными и инженерными службами в процессе обслуживания здания. ■

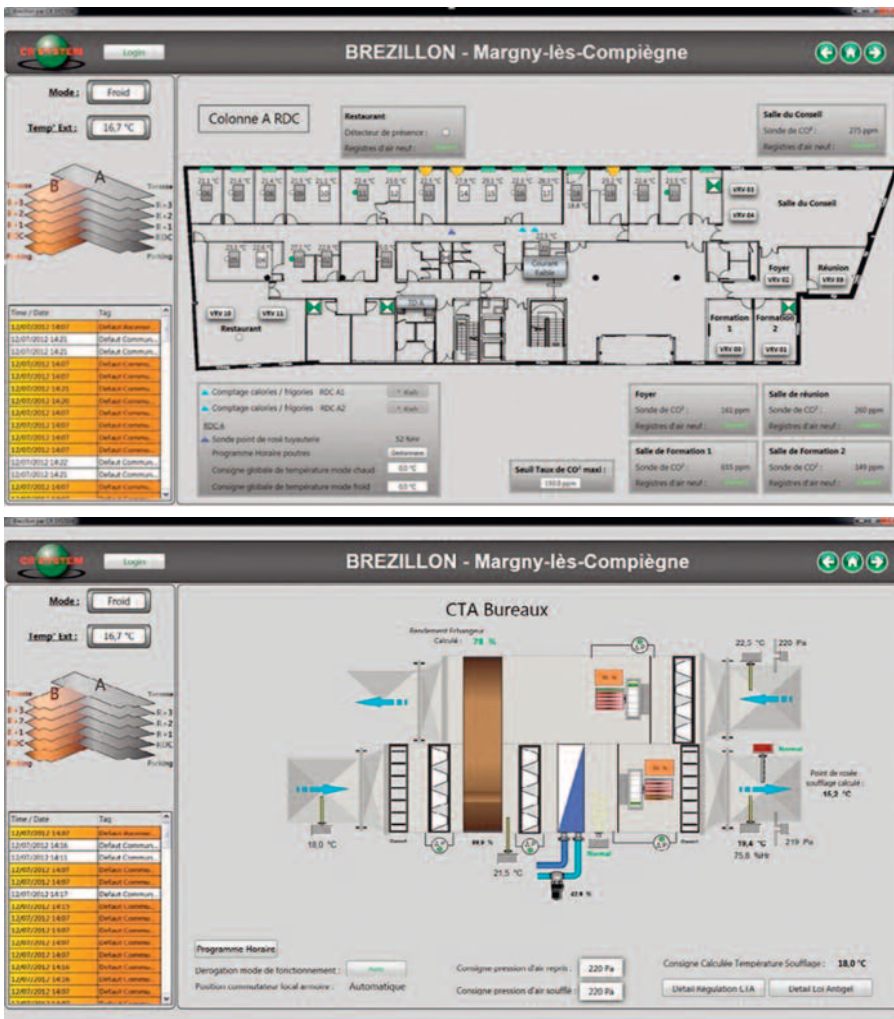


Рис. 3. Пример экранных форм для управления микроклиматом и воздухообменом

Панельный ПК на входе в каждое помещение даёт возможность сотрудникам контролировать температуру. В один клик пользователь может посмотреть текущее значение температуры и задать любую уставку. В соответствии с инициативами компании по энергосбережению система также может показывать, какие окна на данный момент открыты, чтобы пользователь смог решить, нужно ли дополнительное кондиционирование воздуха. Вдобавок любые изменения, сделанные на верхнем уровне управления, автоматически отображаются на панельных ПК.

Компании Brézillon, CR System и VETHIC выбрали ПО ICONICS в том числе потому, что там имеется возможность предоставить тонкого клиента, способного взаимодействовать с переменными из других систем управления зданием.

Таким образом, строительная компания получила удобное и интуитивно понятное решение с высококачественным графическим интерфейсом пользователя. В будущем планируется расширение системы с добавлением мониторинга

энергии и проведение работ по сокращению энергопотребления и выбросов парниковых газов.

### ОФИС И ПРОИЗВОДСТВО CIAT (Франция)

Французская компания CIAT (рис. 4) — это ведущая европейская компания-производитель оборудования для кон-

диционирования воздуха в помещениях. Она разрабатывает и производит широкий спектр оборудования для офисов, отелей, торговых центров, больниц, промышленных и жилых зданий. Снижение и оптимизация энергопотребления, уменьшение выбросов в атмосферу и повышение качества подаваемого потребителям воздуха являются приоритетными направлениями развития компании. Вдвойне показательно, что эксперты в области энергосберегающей автоматизации выбирают ПО ICONICS.

В 2003 году компания имела штат в 2100 сотрудников. Важной целью модернизации для компании CIAT стала забота о собственных работниках. Двумя другими составляющими, которыми компания CIAT обещала никогда не жертвовать и которые до сих пор являются её базовыми корпоративными ценностями, были защита окружающей среды и разумное использование энергии. Исходя из этих приоритетов, компания CIAT остановила свой выбор на ПО ICONICS как на лучшем решении в классе 64-битных систем, имеющем сертификат Microsoft Gold, обладающем возможностью подключения Web-клиента и расширения конечного решения. Компанию CIAT также впечатлила унификация и стандартизация взаимодействия со всем имеющимся оборудованием (счётчики электроэнергии, кондиционеры и т.д.) посредством OPC-технологии. Программное обеспечение ICONICS дало возможность интеграции информации, собираемой с широкого спектра используемого оборудования и инженерных систем без нарушения существующих подключений. Процесс внедрения системы был разделён на этапы. Первый этап закладывал

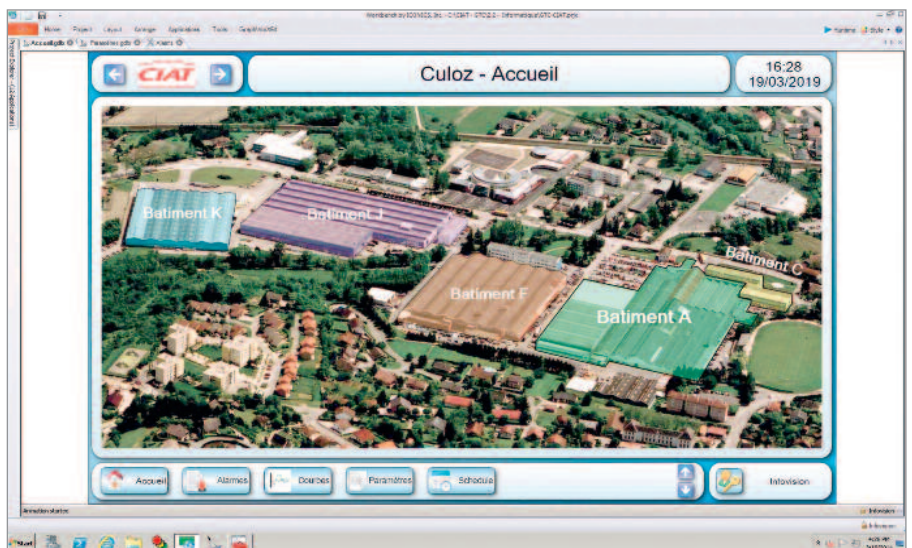


Рис. 4. Представление офиса и производства CIAT в SCADA-системе

основу для решения – разработку аппаратной и программной архитектуры. Затем компания CIAT приступила к внедрению программного обеспечения ICONICS и в течение года развернула его на всём предприятии. Программное обеспечение ICONICS используется для диспетчеризации, удалённого доступа к данным через Ethernet, просмотра мониторинговых и консалтинговых отчётов через Интернет и управления устройствами по установленному графику в семи офисных и производственных помещениях площадью 92 000 квадратных метров. Благодаря поддерживаемой ICONICS OPC-технологии компания CIAT теперь может взаимодействовать с лидирующей в Европе единой службой обмена сообщениями MobiCall. После завершения проекта CIAT оценила, насколько решения компании ICONICS оправдали её ожидания. Результаты приятно удивили всех: первоначальные цели проекта были достигнуты полностью. CIAT также констатировала лёгкость системы в настройке и работе. Теперь компания планирует внедрить на различных объектах инструмент энергетического мо-

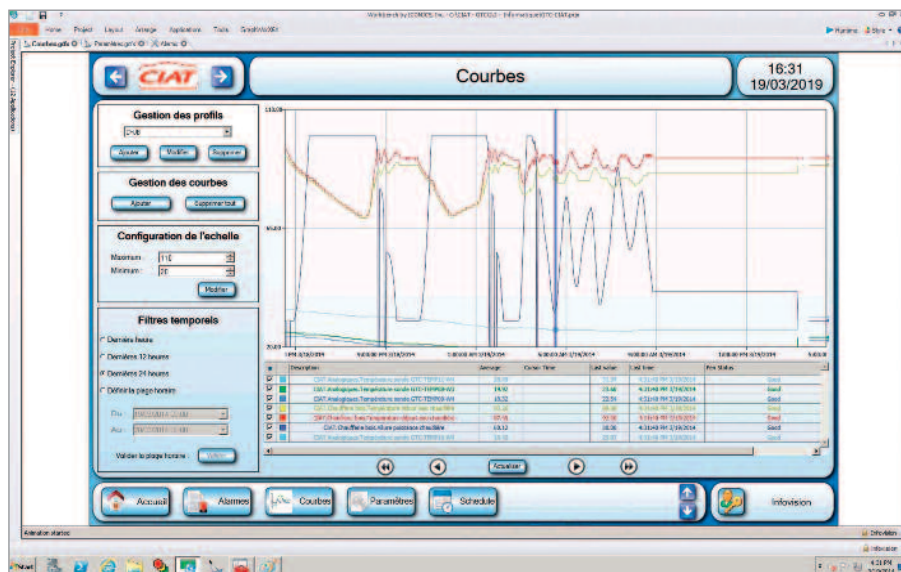


Рис. 5. Страница мониторинга системы электроснабжения предприятия

нитинга Energy AnalytiX® (рис. 5), что поможет в дальнейшем улучшении показателей энергосбережения.

### КОМПЛЕКС ЗДАНИЙ «ФЕДЕРАЦИЯ»

Комплекс разделён на две башни общей площадью 423 000 квадратных метров, возведённые на одном стилобате

(рис. 6). Башня «Восток» комплекса «Федерация» в Москве – самое высокое здание и первый сверхвысокий небоскрёб в России и в Европе. Башня «Восток» высотой 93 этажа имеет площадь 207 000 квадратных метров и предназначена преимущественно для офисных помещений. Башня «Запад» высотой 62 этажа имеет площадь 110 500 квад-

# Quality AnalytiX®

## Система управления качеством процессов

- Статистический контроль качества в режиме реального времени
- Интерактивные контрольные диаграммы
- Стандартные отчеты
- Расчет параметров управляемости процесса
- Использование данных расчетов для генерации сообщений
- Возможность работы через браузер на любом устройстве, включая смартфоны и планшеты

**Новый уровень качества производства с Quality AnalytiX!**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636  
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Рис. 6. Комплекс башен «Федерация»

ратных метров и отведена под отель и жилые апартаменты.

Проектировщики башен «Федерация» и консультанты из «АРМО-ГРУПП» предложили использовать OEM-версию пакета HMI/SCADA GENESIS32™ компании ICONICS с поддержкой Web-технологии и встроенным OPC. Компания Johnson Controls, Inc. (JCI) использует технологию GENESIS32 в собственной системе управления зданием Metasys® M5 Workstation. Система автоматизации обрабатывает более 21 000 точек ввода-вывода, распределённых между более чем 1600 устройствами. Посредством JCI M5 (ICONICS GENESIS32) в систему интегрированы HVAC, водоснабжение, центр холодоснабжения, тепловой пункт, трансфор-



Рис. 7. Центр диспетчерского управления башен «Федерация»

маторы, системы распределения электроэнергии, ИБП, дизельные генераторы, система предупреждения о пожаре, управление освещением, лифтами, системы микроклимата и центральный диспетчерский пункт. В системе используются протоколы LonWorks, N2 Open, Modbus и BACnet. К тому же JCI-сеть западной башни связана с Sauter-сетью восточной башни по BACnet (рис. 7).

JCI M5 Workstation на основе OEM-версии пакета HMI/SCADA GENESIS32™ ICONICS обеспечивает множество преимуществ, включая расширяемость по мере роста системы, широкие возможности интеграции (через BACnet, OPC и т.д.), углублённую графическую визуализацию, Web-доступ и многое другое.

В дальнейшем планируется модернизировать систему управления зданием, расширив ее до 50 000 точек данных, легко управляемых посредством JCI M5 (ICONICS GENESIS32).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программный комплекс ICONICS GENESIS64 является революционным ПО для автоматизации. Он предлагает решения практически для всех отраслей промышленности, агрегируя и обрабатывая большие данные, обеспечивая гибкую визуализацию в реальном времени для задач HMI/SCADA. Продукты ICONICS позволяют повысить энергоэффективность, а также рентабельность содержания и обслуживания объектов.

Описанные в статье истории успешных внедрений показывают, что с использованием GENESIS64 с учётом требований заказчиков может быть разработан индивидуальный и в то же время открытый для модернизации программный комплекс, ведь функциональные программные модули ICONICS независимы и при этом способны дополнять друг друга. ●

E-mail: [textoed@gmail.com](mailto:textoed@gmail.com)

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

## Выставки «Автоматизация. Электроника» и «Электротех. Свет» пройдут в Минске с 17 по 19 марта

Новинки электротехнической промышленности от ведущих мировых производителей представят участники выставок «Автоматизация. Электроника-2020» и «Электротех. Свет-2020».

Средства автоматизации и электронные компоненты, технологическое оборудование и материалы для электротехнической промышленности — здесь собрано всё то, что позволяет создавать «умные» производства: промышленные контроллеры и комплексные системы управления, роботы,

манипуляторы, лазерная техника и многое другое.

Выставка «Автоматизация. Электроника» — это площадка, ежегодно объединяющая специалистов в области электротехнической промышленности. Свои стенды здесь представляют ведущие игроки рынка, причём не только белорусского.

Отдельная экспозиция посвящена электротехнической продукции — это выставка «Электротех. Свет». Здесь посетители найдут всё, от лампочек и датчиков до полноценных систем

освещения, источников питания и специализированного программного обеспечения.

В рамках выставок запланирована деловая программа, которая станет удобной платформой для того, чтобы познакомить заказчиков с полным спектром комплексных решений для различных отраслей экономики. Ключевыми мероприятиями программы выставки станут конференции «Топовые решения в автоматизации» и «Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении».

По вопросам посещения выставок и мероприятий деловой программы обращайтесь к организаторам — ЗАО «Минскэкспо». ●

**ПОДКЛЮЧИТЬ НЕПОДКЛЮЧЁННОЕ**



**DEX-100**

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДАННЫХ

с VGA/DVI устаревших ПК-систем с использованием оптического распознавания, с преобразованием в современный интерфейс и интеграцией в ИюТ

### Характеристики DEX-100

- Процессор Intel Atom E3950
- Память RAM DDR3L до 8 Гбайт
- Накопитель 128 Гбайт SSD
- Интерфейсы: 2xGbE, 2xCOM, 6xUSB, 4xPS/2, 2xцифровых входа/выхода