



Михаил Косов

Индустрия осваивает промышленный Интернет вещей

Промышленный Интернет вещей – это последняя волна технологических изменений, которая принесёт беспрецедентные возможности наряду с новыми рисками для бизнеса и общества. В статье рассматривается, какие выгоды и какие проблемы ждут производственные компании, ступившие на путь новых технологий управления.

Высокий интерес к Интернету вещей (IoT) и шумиха вокруг него обусловлены распространением предметов повседневного быта, снабжённых подключением к Интернету, от кухонной техники и бытовой электроники до одежды, транспортных средств и розничных товаров. Стремительный рост популярности поистине поражает, и IoT развивается быстрее, чем кто-либо мог себе представить. Но в мире производства собственная версия IoT – Industrial Internet of Things (IIoT, рис. 1) – является логическим продолжением автоматизации и коммуникации, которые десятилетиями

были частью производственной среды, прежде всего в области взаимодействия составляющих производственного процесса (machine-to-machine, или M2M).

Разумеется, движение IIoT растёт и расширяется, по крайней мере, так же быстро, как IoT во внешнем мире, поскольку интеллектуальные устройства и датчики внедряются на производственных предприятиях всё в больших масштабах. Но переход от M2M и заводских промышленных сетей к полноценному IIoT сопряжён с рядом сложностей, с которыми необходимо разбираться, прежде чем эта новая интеллек-

туальная технология автоматизации выйдет из-под контроля и приведёт к проблемам вместо преимуществ, которые она обещает обеспечить.

Автоматизация производственных процессов в том виде, в котором она существует сегодня, является относительно замкнутой средой, предназначенной для коммуникации оборудования внутри промышленной сети предприятия, она не обязательно взаимодействует с внешним миром через Интернет. Первоначально классический подход к автоматизации предусматривал физическое разделение промышленной и корпоративной сети, что должно было обеспечить полную изоляцию систем АСУ ТП от возможных посягательств различного рода «зловредов», которыми кишат Интернет и зачастую корпоративные информационные сети компаний. Таким образом, одним из первых решений, которое необходимо принять руководству компании при рассмотрении возможности внедрения IIoT, является оценка потенциальных дополнительных выгод от IIoT в сравнении с риском создания уязвимости компании со стороны Интернет в виде взлома, вирусов и деструктивных вредоносных программ (рис. 2).

Принимая решение о внедрении элементов IoT, необходимо учитывать наличие средств информационной безопасности, которыми производители

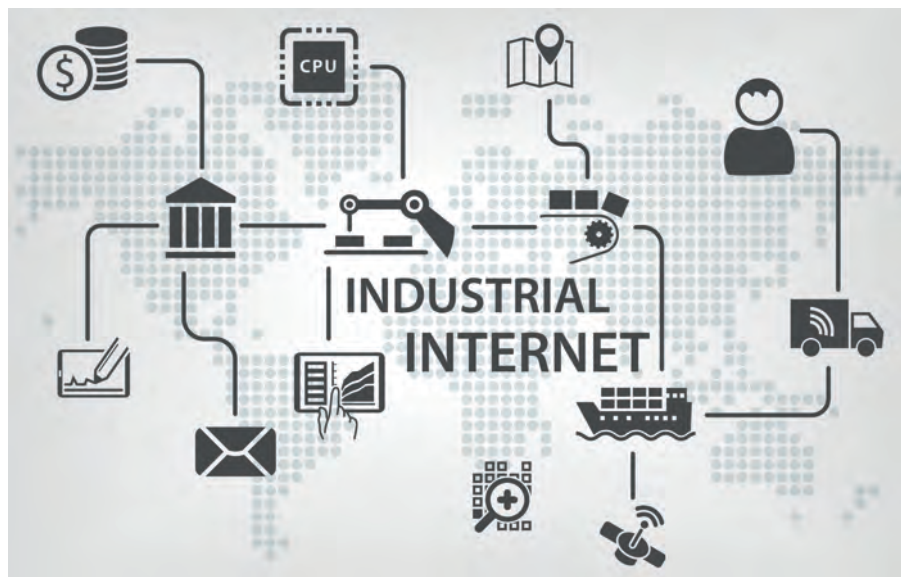


Иллюстрация с сайта hofmannmarcom.com

Рис. 1. IIoT – промышленный Интернет вещей



Источник: Информационное агентство Kyborg.ru

Рис. 2. Опасность Интернет-уязвимостей – одна из главных угроз внедрения IIoT

оборудования АСУ ТП оснащают свои продукты. Следует понимать, что методы защиты от «зловредов» в корпоративной и технологической сетях в корне отличаются: если при обнаружении вируса на рабочем компьютере достаточно просто отключить его от сети или выключить для дальнейшей очистки, то выключение элемента системы АСУ ТП в ходе работы практически всегда повлечёт за собой критическое нарушение производственного процесса с трагическими последствиями. Законодательные органы серьёзно относятся к угрозам в сфере IoT и предпринимают конкретные действия. Недавно Федеральная торговая комиссия США подала жалобу на одного из крупных мировых производителей роутеров, обвинив компанию в том, что она обманула пользователей относительно уровня безопасности и не предприняла шагов для обеспечения надлежащей защиты своих продуктов. Жалоба была подана в ответ на сами уязвимости, а не на злоумышленников, использующих уязвимости в корыстных целях. Этот случай показывает, что регуляторы занимают более решительную позицию, требуя от производителей подключённых устройств использования чётких и достаточных мер по обеспечению безопасности продукции.

Понятно, что можно получить многие преимущества IIoT и без внешнего подключения. Обновление или изменение состава узлов внутренней сети может позволить компании устанавливать и использовать новые устройства и датчики во внутреннем IIoT, и этого может быть вполне достаточно.

Выгоды от внедрения IIoT

Зачем компании подключать производство к Интернету? Такое подключение позволяет получить доступ к данным IIoT и приложениям практически с любого устройства в любое время из любого места в мире. Персонал любого

уровня может в любое время работать с подробной информацией о конкретном оборудовании, расписаниях, необходимых внеплановых процедурах ТОиР и т.д., независимо от места нахождения. Руководители могут перейти к изучению различных ситуаций и анализу производительности и прочих бизнес-показателей, находясь в командировке, дома или даже в пути. Что ещё более важно, IIoT с подключением к Интернету может обеспечить доступ к производственной информации и возможности управления для удалённых местоположений, обеспечить совместную работу территориально распределённых производственных площадок, а также субподрядных организаций и поставщиков.

Несмотря на то что большинство внутриваровских коммуникаций происходит по стандартным сетевым протоколам, многие существующие устройства используют собственные протоколы, и далеко не все из них подключены к Интернету. Могут ли эти существующие устройства играть роль в IIoT-предприятии? Короткий ответ: с ограничениями. Большой вопрос: все ли они должны быть заменены полностью Интернет-включёнными устройствами IIoT? Опять же, ответ не простой.

Стратегия и тактика внедрения IIoT должны соответствовать целям и задачам компании. Глобальное внедрение IIoT на производстве не есть самоцель и дань инновациям, оно означает возможную дорогостоящую замену не соответствующих требованиям IIoT-контроллеров и устройств, чтобы все производственные данные были доступны для узлов сети и авторизованных удалённых пользователей. Эта стратегия требует наибольшего внимания к безопасности и контролю доступа, а также к большей информационной «бдительности» на постоянной основе. Возможно, что некоторое существующее оборудование может быть модернизировано или модифицировано таким образом, чтобы соответствовать потребностям IIoT, и его не потребуется заменять полностью.

Подход к частичной реализации IIoT

Стратегия частичного подхода к IIoT даёт больше возможностей для дальнейшего использования некоторых или всех существующих элементов АСУ ТП и оборудования, а также позволяет избежать некоторых проблем безопасности. Существующую промышленную

сеть можно сохранить и даже расширить за счёт добавления необходимого количества датчиков и устройств, оставляя её при этом закрытой системой, не подключённой к Интернету. Это, возможно, является искажением идеала IIoT, но может оказаться наиболее практичным подходом к обеспечению оперативного мониторинга и управления производственным процессом. Управление данными и аналитикой при таком подходе может быть достигнуто путём улучшения и оптимизации внутренней структуры сети, поэтому многие преимущества IIoT становятся доступными, кроме, конечно, удалённого доступа к производственным данным. Такая реализация практически соответствует классическому подходу к автоматизации, о котором говорилось ранее.

Стратегия частичного подхода не совсем подпадает под определение IIoT и, безусловно, не обеспечивает преимущества доступа к информации в любое время из любого места. Возможным способом решения этой проблемы является передача консолидированной информации в реляционную базу данных, доступную через Интернет. Этот подход не обеспечивает получение данных реального времени, но предоставляет некоторые преимущества удалённого доступа, хоть и с несколько ограниченным соблюдением требований безопасности: хакеры могут получить доступ к данным, но не к самим элементам управления, и любой ущерб будет нанесён копии в доступной базе данных, а не исходным данным, которые остаются во внутренней сети.

Какими бы ни были подход и глубина реализации IIoT, наличие связанных друг с другом напрямую датчиков, элементов управления и устройств, несомненно, даёт возможности мониторинга и управления, которые всего несколько лет назад было сложно даже представить. Компании могут отслеживать всё происходящее на предприятии, в филиалах и на удалённых производственных площадках, на заводах субподрядчиков и поставщиков, на удалённых складах и в транзитных пунктах движения товаров в любой точке мира. Новые и развивающиеся средства аналитики и визуализации делают большие данные (BigData) IIoT наглядными и полезными, поскольку компании-лидеры постоянно стремятся к повышению эффективности, оперативности и гибкости управления своими бизнес-процессами (рис. 3).



Рис. 3. Big Data – новый вызов, порождаемый технологиями IoT



Рис. 4. IoT обеспечивает дистанционный мониторинг и управление процессами

Любая технологическая эволюция невозможна без временных проблем с технологиями, колебаний финансовых показателей и ошибок в тактике и даже стратегии, но всегда имеет цель повысить эффективность производства. IoT может быть просто текущим шагом в эволюции, но это важный шаг. Мы уже можем представить, как будет выглядеть завтрашнее производство, и, разумеется, IoT будет его глазами и ушами.

Какова польза от IoT?

Поскольку IoT часто подразумевает оцифровку продуктов, например, встраивание датчиков непосредственно в устройство или производственное оборудование, он часто ассоциируется исключительно с дискретным производством. Но автопроизводство, производство промышленного оборудования и высокие технологии далеко не исчерпывают потенциала IoT. Действительно, технологии IoT имеют большие перспективы для производственного сектора, будь то потребительские товары, химикаты, продукты питания и напитки или другие области. Вот несколько примеров.

Мониторинг производства. Технология IoT используется для отслеживания состояния технологических процессов и производственного оборудования, обновления программного обеспечения, позволяя осуществлять его дистанционный мониторинг. Это может быть полезно сервисным службам и аутсорсинговым компаниям для осуществления диагностики и предиктивного техобслуживания, контроля качества и так далее. Применение технологии сбора данных с датчиков и устройств АСУ ТП в режиме реального времени для этих целей не ново и с успехом используется в современных PLM-системах и системах управления производственными

активами (Asset Management). Но внедрение элементов IoT, созданных для конкретного производства, может обеспечивать даже реализацию облегченного варианта MES на уровне цеха или производственного участка, или, например, предоставлять возможность мониторинга производственных процессов с центрального портала компании (рис. 4).

Упорядочение цепочки поставок. Другой способ обработки производственной информации может использовать технологии IoT для улучшения и оптимизации цепочки поставок. Например, одна промышленная химическая компания изменила параметры упаковки, внедрив в неё метки с паспортом качества содержимого, чтобы новый агрегат для смешивания компонентов при помощи сенсора мог распознавать, взвешивать и дозировать ингредиенты, а также в соответствии с полученными данными о качестве самостоятельно корректировать инструкции по температуре и смешиванию в зависимости от свойств конкретной партии ингредиентов.

Повышение качества логистики за счёт мониторинга геолокации. Ещё одной областью применения IoT является внедрение меток радиочастотной идентификации (RFID) или GPS в упаковку партий товаров. Наибольший эффект может быть достигнут в поставках опасных либо чувствительных ко времени транспортировки продуктов, таких как лекарства с ограниченным сроком хранения и биопрепараты или скоропортящиеся продукты питания. Интеграция источников данных контейнеров с продукцией в сеть перевозчика способна в корне изменить практику управления логистикой, оптимизировать временные затраты на транспортировку и обеспечить своевременную доставку

получателю вне зависимости от возможных проблем, возникающих на пути следования.

Когда дело доходит до внедрения IoT в индустриальном пространстве, производственный менеджмент зачастую видит перед собой кажущиеся непреодолимыми препятствия, в первую очередь, безопасность и непрерывность производства, которые не позволяют им даже начать свой путь к развёртыванию IoT на предприятии. На самом деле, существуют определённые ключевые шаги, которые промышленным компаниям необходимо предпринять задолго до того, как они попытаются осуществить переход к IoT. Если руководители производства сделают всё правильно, то они смогут подготовить производственные площадки компании к успешному переходу к IoT в будущем.

Начинать развёртывание технологии Интернета вещей необходимо, прежде всего, с обеспечения гарантированной работоспособности систем. И это важно по нескольким причинам:

- устаревшие системы управления могут быть по своей сути небезопасными, как с точки зрения производственной, так и информационной безопасности. Это объясняется тем, что они были построены для другой эпохи автоматизации и изначально не предназначены для более сложных применений, свойственных системам с IoT;
- на большинстве производств имеет место «лоскутная» автоматизация с применением устаревшего оборудования и программного обеспечения, которые больше не поддерживаются вендорами вовсе или поддерживаются посредством бесконечных «заплаток». Интегрирование их в экосистему типа IoT приведёт к ненужным уязвимостям и коммуникационным проблемам;

● приоритетными для внедрения PoT должны быть активы (производственное оборудование, АСУ ТП и т.д.), которые легко контролировать и обслуживать удалённо — именно удалённый мониторинг даёт достаточно быстрый и очень наглядный результат, позволяя понять, что предприятие пошло путём PoT не даром.

При принятии решений по инвестированию в PoT менеджеры АСУ и ИТ должны понимать, что необходимо не только преодолеть проблемы инфраструктуры автоматизации, но и провести серьёзные работы по аудиту промышленного оборудования с целью выявления тех его элементов, которые могут быть достаточно легко и быстро мо-

дернизированы для включения в новую структуру, предусмотреть модернизацию, а иногда и замену существующих каналов сетевых коммуникаций для того, чтобы обеспечить их пропускную способность при возможном резком росте объёмов передаваемых данных; обучить и подготовить персонал к работе в новых условиях; уделить особое внимание средствам информационной безопасности на уровне АСУ ТП и корпоративных информационных систем, а также их взаимодействию.

Вывод

Хотя ожидания от внедрения PoT могут показаться преувеличенными, сценарии его применения показывают яв-

ную перспективу получения реальных преимуществ от использования этой технологии для повышения эффективности производственных бизнес-процессов. Интеграция продукта и производственной экосистемы, с которой он взаимодействует, обладает колоссальным потенциалом. Те компании, которые найдут правильное и сбалансированное применение технологии IoT в процессе производства, несомненно, укрепят свои позиции на рынке и обеспечат конкурентоспособность своего бизнеса. ●

**Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

15 марта 2017 года исполнилось 70 лет со дня рождения Главы представительства ISA в РФ, президента Российской секции ISA 2002 года, президента ГУАП, профессора Анатолия Аркадьевича Оводенко. В торжественной обстановке А.А. Оводенко получил из рук губернатора Санкт-Петербурга знак отличия «За заслуги перед Санкт-Петербургом». Это высшая региональная награда Санкт-Петербурга, которой награждаются, как правило, граждане, безупречно проработавшие в организациях, учреждениях и на предприятиях, расположенных на территории Санкт-Петербурга, не менее 10 лет и внесшие значительный вклад в развитие города. Ректор ГУАП Юлия Анатольевна Антохина от имени исполкома ISA вручила А.А. Оводенко Почётный диплом. Коллеги сердечно поздравили юбиляра.

С 4 по 7 апреля ГУАП провёл региональный отборочный турнир по правилам и стандартам WorldSkills Russia «Открытый турнир по Интернету вещей. Санкт-Петербург». С 2017 года взаимоотношения ГУАП с WorldSkills вышли на новый уровень: в феврале был подписан меморандум о взаимопонимании между ГУАП и союзом «Молодые профессионалы», который представляет в России всемирную некоммерческую ассоциацию WorldSkills International (WSI). В соответствии с данным меморандумом ГУАП вошёл в международную рабочую группу FutureSkills в качестве площадки по тестированию передовых компетенций на базе школы «Интернета вещей ГУАП». Среди участников турнира



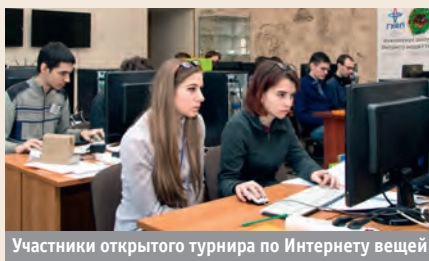
Награждение А.А. Оводенко

были не только студенты вузов, но и учащиеся школ и колледжей, участники соревнований Junior Skills, которые получили возможность попробовать силы во «взрослом» турнире. В организации и проведении турнира большое участие приняли члены Российской секции ISA: профессор Евгений Аврамович Крук, Антон Валерьевич Сергеев и Вероника Борисовна Прохорова. Семь команд, представлявших учебные заведения Санкт-Петербурга, боролись за право стать участниками открытого турнира по технологиям Интернета вещей промышленного применения, который пройдёт в конце апреля в Москве. Эти соревнования, в свою очередь, станут отборочными для одного из главных турниров WSR в России — финала национального чемпионата «Молодые профессионалы» в Краснодаре. Участники получили задание собрать на платформе ThingWorx демонстрационное облачное приложение по дистанционному

мониторингу и управлению микроконтроллерами Arduino. Контроллеры имитировали сбор информации об окружающей среде и объектах, а также управление исполнительными устройствами. Итоговая IoT-система должна была обеспечить полную автоматизацию рабочего места оператора станка и мастера производства с использованием технологий ThingWorx, Arduino, JS, а также сетевых интерфейсов, датчиков и сервоприводов. В итоге экспертный совет турнира выбрал две команды, которые будут представлять Санкт-Петербург на следующем этапе:

- I место заняла команда ГУАП (М. Устюжин и А. Яковлев),
- II место у команды СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (К. Петрова и Л. Куценко).

В период с 17 по 21 апреля в ГУАП прошла 70-я международная научная студенческая конференция. В её рамках была проведена конференция «X International Society of Automation (ISA) student research long distance conference». Студенты и аспиранты шести университетов из США, Италии, Российской Федерации и Индонезии выступили с докладами. Руководил работой конференции профессор Gerald Cockrell (президент ISA 2009 года). Право представить российских студентов получили от оргкомитета конференции магистранты ГУАП Анна Вершинина и Александра Охременко. Они выступили с докладом на английском языке на тему «Практические вопросы анализа и автоматизации работы систем аэровокзального комплекса на основе новых математических моделей и имитационного моделирования». Решением международного жюри доклад студенток ГУАП признан лучшим. А. Вершинина, А. Охременко и их научный руководитель доцент ГУАП Н.Н. Майоров награждены Почётными дипломами ISA. ●



Участники открытого турнира по Интернету вещей