

## Круглый стол

# Промышленный Интернет вещей

Интернет вещей – порождение стремительно оцифровывающегося мира – постепенно проникая во все сферы деятельности людей, вывел в число активно обсуждаемых технологических трендов такое понятие, как “промышленный Интернет вещей” (Industrial Internet of Things, IIoT). Концепция предполагает тесное сетевое взаимодействие между собой “умных вещей”, снабженных датчиками и возможностью для локальной обработки информации, и огромного количества соединенных промышленных систем для обмена этой информацией, координации и анализа данных с целью принятия более обоснованных решений и оптимизации технологических процессов. Результатом широкого внедрения промышленного Интернета должны стать бесчисленные новые возможности в разных отраслях экономики и в итоге – глобальное улучшение качества жизни общества. Для обсуждения особенностей настоящего момента в развитии этого революционного тренда за нашим виртуальным Круглым столом собрались, как обычно, эксперты ведущих мировых производителей, предлагающих свои технологии и решения в данной области.

### В Круглом столе принимают участие:

**Игорь Рудым**, менеджер по развитию экосистемы “Интернет Вещей”, компания Intel;

**Дмитрий Тамеев**, технический директор, компания РТС в России и СНГ;

**Александр Белоцерковский**, эксперт по стратегическим технологиям, компания Microsoft в России;

**Игорь Гиркин**, менеджер по развитию новых технологий, компания Cisco;

**Игорь Кулиничев**, архитектор отраслевых решений компания IBM в России и СНГ.

– **Какие цели преследует промышленный Интернет вещей на данном этапе развития технологий? Для того чтобы промышленным производствам получить**

**ощутимый эффект от IoT, необходима ли разработка специальной стратегии организации производственных и бизнес-процессов или преимущества промышленного Интернета вещей достижимы в русле естественного эволюционирования технологий промышленной автоматизации?**

**Игорь Рудым, компания Intel.** Промышленность – один из самых консервативных сегментов в плане интеграции ИТ, так как применяемые решения должны быть проверены и надежны. Прежде чем говорить о целях, есть смысл сначала рассмотреть причины развития сегмента Интернета вещей. В первую очередь это снижение стоимости сенсоров почти в два раза за последние 10 лет, что в свою очередь упрощает получение данных от различных источников. Стоимость Интернета упала почти в 40 раз за те же 10 лет, а покрытие сетью значительно увеличилось, что делает глобальную сеть лучшим каналом передачи данных, так как доступ к данным, по сути, уже можно получить из любого уголка планеты (даже если там вообще нет никакого сигнала, есть возможность получить доступ к Интернету через спутниковую связь). Стоимость обработки данных снизилась в 60 раз, благодаря развитию технологий и в соответствии с законом Мура производительность процессоров удваивается каждые два года, а энергопотребление уменьшается. Увеличение производительности процессоров позволило консолидировать устройства: например, на одном компьютере могут быть запущены виртуальные операционные системы, одна из которых контролирует станок, другая собирает данные и отправляет их в облако, в третьей операционной системе работают приложения с пользовательским интерфейсом. В итоге стоимость развертывания аппаратной части довольно невелика, то же верно и для программной части решения. Благодаря возросшей производительности процессоров разработчики ПО все чаще используют интерпретируемые языки программирования, напри-

мер Python, JavaScript, Ruby и т.д., что позволяет довольно быстро создавать приложения и интегрировать их в текущую инфраструктуру предприятия.

Цели же в данном случае – сбор и анализ различной информации, которая напрямую не связана с производством, но позволяет сократить издержки, повысить эффективность труда. Например, сбор биометрической информации с сотрудников для определения их самочувствия позволит избежать рисков при работе с опасными устройствами.

**Дмитрий Тамеев, компания РТС.** Концепция Интернета вещей появилась как логичный следующий шаг в развитии систем автоматизации. Эволюционное развитие программно-аппаратных комплексов на данном этапе зрелости инфраструктуры предприятий приводит к закономерному вопросу – что дальше? Вспомним, как происходило это развитие на протяжении последних десятилетий. Сначала мы говорили о механических устройствах, потом – о механических устройствах с электронными компонентами, еще позже – об устройствах с электронными компонентами под управлением ПО. Очевидно, теперь пришло время централизованного управления данными с устройств – в самом широком понимании.

**Александр Белоцерковский, компания Microsoft.** Интернет вещей – концепция достаточно молодая. Перед тем как о ней начали (продолжили) говорить в конце 90-х, ее предвестником были технологии межмашинных коммуникаций M2M (Machine to Machine), суть которых в общем смысле можно свести к определению того же Интернета вещей, однако с одним нюансом – речь большей частью шла об изолированных системах, например о коммуникации устройств в пределах одной комнаты и т.д. Интернет же вещей больше о том, как строить решения, общающиеся не только между собой, но и с внешним миром посредством того или иного хаба, – например, выгружая телеметрию на центральный сервер, где эта телеметрия может быть извлечена из хранилища с различными целями и задачами. Анализ исторического среза этих данных может выявить аномальные значения показателей, что может помочь в понимании происходящих с устройствами процессов и при необходимости предотвратить их поломку. Разумеется, вынесение изолированной системы в Интернет – задача комплексная и включает в себя анализ и решения относительно безопасности, бизнес-процессов (например, привлечение в бизнес алгоритмов предиктивной аналитики) и другие задачи. Поэтому, безусловно, разработка и стратегии, и тактики реализации сети Интернета вещей необходима, и этот процесс должен происходить с привлечением специалистов соответствующего профиля.

**Игорь Гуркин, компания Cisco.** Внедрение Интернета вещей больше связано с вопросами бизнес-модели организации производства, чем с технологиями. Сегодня подавляющее большинство изготовителей предлагает оборудование, способное передавать информацию по IP-сетям. Естественным образом возникает вопрос – как наиболее эффективным способом использовать получаемую информацию. Компании-разработчики программного и технического обеспечения постоянно работают над решениями для промышленного IoT. Одно из последних веяний в индустрии – IoT as a Service (IoTaaS), включающее ряд

направлений, обеспечивающих дополнительные услуги в IoT. Например, вариантом услуги predictive maintenance является доставка посредством облака информации о состоянии исполнительных механизмов (например, роботов на сборочном конвейере) до их изготовителя. Оригинальный изготовитель оборудования получает доступ в режиме онлайн к информации о состоянии механизмов, что позволяет ему проактивно получать сведения о скором выходе из строя деталей механизмов, планировать необходимые в этом случае ремонтные работы и свести непригодные простои к нулю. Подобная услуга требует как изменения в бизнес-модели организации производства, так и внесения изменений в дизайн сети передачи данных. В частности, сеть компании должна быть построена в соответствии с эталонной архитектурой ISA/IEC-62443 (aka Purdue Enterprise Reference Architecture), что обеспечит (разумеется, при использовании соответствующего оборудования) защищенные удаленные подключения и безопасную передачу строго определенной информации.

**Игорь Кулиничев, компания IBM.** Потенциальные преимущества, которые несут в себе такие технологии, как обработка Больших данных и аналитика, облака, аддитивное производство, роботизация и IoT, самым коренным образом меняют динамику промышленного производства. Таким образом, для обеспечения поступательного развития производители должны следовать курсу на модернизацию всей производственной цепочки, имея в виду общую стоимость готовой продукции, включая сорсинг, производство, сборку и логистические операции. Производители должны исследовать новые технологии для придания производственному процессу больших интеллектуальных возможностей и передового инструментария, а также быть готовыми к тому, что переход к цифровому производству смещает акценты в подборе квалифицированного персонала.

**– Какие задачи необходимо решать и с какими проблемами приходится сталкиваться предприятиям при запуске проектов промышленного IoT? В какой области лежат основные трудности их реализации?**

**Игорь Рудым, компания Intel.** Основная задача – это интеграция с текущей инфраструктурой предприятия, возраст которой может измеряться десятками лет. Также сложности проектов IoT могут быть связаны с высокими требованиями к устройствам, например с требованием доказанной работоспособности в течение определенного периода времени. Что неосуществимо для новых устройств, которые были разработаны “буквально вчера”.

**Александр Белоцерковский, компания Microsoft.** При реализации IoT-проектов имеют место сложности разного характера – они касаются и сферы безопасности, и модернизации оборудования, и обновления и поддержки программного обеспечения. Решение возникающих задач в каждой из этих областей обычно сопровождается привлечением специалистов соответствующего профиля, что в свою очередь также может быть проблемой – тема Интернета вещей достаточно



**Игорь Рудым**, компания Intel



**Дмитрий Тамеев**, компания PTC



**Александр Белоцерковский**, компания Microsoft



**Игорь Гиркин**, компания Cisco



**Игорь Кулиничев**, компания IBM

нова, и, например, вопросы программного обеспечения и безопасных коммуникаций могут быть просто еще не стандартизированы в технологическом мире. Например, практически в любом проекте Интернета вещей (и не только промышленного) большим вопросом является выбор правильных протоколов – какой протокол предпочесть для обмена сообщениями между устройствами, чтобы он был достаточно быстр и эффективен? Учитывая бурное развитие различных специфичных протоколов (CoAP, MQTT, XMPP), этот вопрос становится задачей, требующей серьезного анализа.

**Дмитрий Тамеев, компания PTC.** На наш взгляд, технологические моменты здесь не являются основной, да и вообще – проблемой. Например, платформа ThingWorx компании PTC за счет поддержки отраслевых стандартов готова к интеграции с абсолютным большинством промышленных систем. В первую очередь организация должна понять необходимые изменения, которым должны быть подвергнуты бизнес-процессы, определить методологические особенности внедрения и использования выбранных решений, перспективы, масштабируемость, готовность ресурсов. Кто-то справится сам, кому-то можно будет рекомендовать прибегнуть к услугам экспертов в области управленческого консалтинга – как, впрочем, и в любом общем случае внедрения передовых решений для повышения производительности и конкурентоспособности.

**– Для каких типов и масштабов производств имеет практический смысл полномасштабная реализация возможностей, предоставляемых промышленным Интернетом вещей?**

**Игорь Рудым, компания Intel.** Для любых производств. Все зависит от уровня выгоды, которую можно получить после интеграции конкретных объектов и систем в рамках реализации IoT-решения. Получаемой выгодой может быть оптимизация поставок, сокращение издержек производства, возможность прогнозирования на основе внешних факторов. Например, зная, что на ближайшей неделе ожидаются дожди, можно спрогнозировать задержки в поставках, так как на дорогах будут наблюдаться заторы и т.д.

**Дмитрий Тамеев, компания PTC.** Как я уже говорил, Интернет вещей – это эволюция производственных АСУ ТП. Как совокупность технологий, этот инструмент дает промышленным предприятиям больше возможностей, больше контроля, больше понимания своих производств. IoT может применяться в любом производстве или ином бизнесе, связанном с управлением физическими объектами. Концепция Интернета вещей позволит выиграть в любой отрасли и области применения – от управления автопарком или сетью банкоматов до применения в сельскохозяйственных комплексах или медицинской технике, от ТОиР до управления загруженностью транспортных потоков. Прежде всего это вопрос потребностей бизнеса, увеличения прибыли, предоставления новых услуг, снижения затрат.

**Александр Белоцерковский, компания Microsoft.** Особенность Интернета вещей в том, что ограничивать использование этой концепции определенной индустрией, направлением или объектом нет смысла – Интернет вещей может возникать при коммуникациях трех, трехсот или трехсот тысяч устройств и более. Практический смысл внедрения релевантных этой концепции технологий должен быть обоснован в каждом проекте – многое здесь зависит от того, какие бизнес-цели преследует компания.

**– Какие платформы для построения Промышленного IoT предоставляет рынок (их возможности, преимущества по сравнению с аналогами, область применения)?**

**Игорь Кулиничев, компания IBM.** Решение IoT является комплексным. Составляющие его части – это технологии и устройства, такие как: RFID, IPv6, сенсоры, смартфоны, нано-технологии, умные объекты и роботизированные комплексы, M2M, Большие данные и облака, SCADA. Необходима также стандартизация коммуникационных

протоколов и политик безопасности. Задача состоит в том, чтобы соединить множество устройств и сенсоров в режиме, близком к реальному времени, с некоей платформой, которая умеет обрабатывать события, поступающие данные, визуализировать их, анализировать и при необходимости предоставлять данные прикладной задаче. И здесь уже нужны специализированные устройства, такие как IBM Message Sight. В качестве такой платформы может выступать облачный сервис, например IBM IoT Foundation, который потенциально готов к тому, чтобы на его базе реализовывать проекты различной сложности и вертикальной направленности.

**Александр Белоцерковский, компания Microsoft.** Одной из зарекомендовавших себя более чем за 20 лет применения систем в области промышленной автоматизации является Windows Embedded. На базе многих реализованных в ней технологий и разработок сейчас активное развитие получает новейшая версия Windows 10 IoT, различные редакции которой предназначены для различных сегментов: например, Windows 10 IoT Core – это редакция для маленьких устройств, не имеющих дисплеев, Windows 10 IoT Enterprise – для промышленных сценариев и т.д. Преимуществом новой платформы является использование знакомых инструментов как для развертывания, так и для разработки приложений.

**Игорь Гиркин, компания Cisco.** Стратегия Cisco в области Интернета вещей находит свое выражение в направлениях разработки системы Cisco Internet of Things (Cisco IoT System). Разработки осуществляются в следующих технологических областях:

- ▶ **Сетевое взаимодействие.** Сюда входят специализированные маршрутизаторы, коммутаторы и узлы беспроводных сетей в защищенном и обычном исполнении.
- ▶ **Туманные вычисления.** Под “туманной сетью” подразумевается распределенная вычислительная IoT-инфраструктура, расширяющая выполнение вычислений и, соответственно, анализ данных до границы сети. Это позволяет заказчикам анализировать данные и управлять ими локально для немедленного получения актуальной информации. По прогнозам Cisco, к 2018 году 40% данных, генерируемых в Интернете вещей, будет обрабатываться посредством туманных вычислений. Более 25 сетевых продуктов Cisco уже поддерживают технологии туманных вычислений или платформу граничной обработки данных IOx.
- ▶ **Безопасность.** Данное направление разработок подразумевает обеспечение как информационной, так и физической безопасности для повышения операционной эффективности и защиты физических и цифровых ресурсов. Портфолио Cisco, включающее IP-продукты для визуального наблюдения, сетевые продукты с поддержкой технологии TrustSec, а также продукты для обеспечения облачной и информационной безопасности, позволяют заказчикам осуществлять мониторинг, обнаруживать и отражать атаки на информационные и операционные технологии.
- ▶ **Анализ данных.** Cisco IoT System предоставляет оптимизированную инфраструктуру выполнения

анализа данных и получения оперативной информации как для портфолио Cisco Connected Analytics, так и для аналитического программного обеспечения третьих фирм.

- ▶ **Управление и автоматизация.** Cisco IoT System обеспечивает повышенную безопасность, контроль и поддержку множества вертикальных функций, предоставляя столь нужную производителям, удобную в эксплуатации систему управления постоянно растущим количеством конечных точек и приложений.
- ▶ **Платформа реализации приложений.** Платформа включает набор интерфейсов прикладного программирования (API), которые могут применяться партнерами по экосистеме и независимыми разработчиками, создающими и внедряющими собственные приложения для промышленности и городского хозяйства на базе возможностей IoT System.

**Дмитрий Тамеев, компания РТС.** Имеющиеся на рынке IoT-решения условно можно разделить на шесть основных групп:

- ▶ **Собственные разработки компаний.** Плюсы и (в основном) минусы – те же, что и для любого ПО, разработанного организациями самостоятельно. Возможно, в краткосрочной перспективе такое ПО решает текущие задачи, однако в отношении гибкости, масштабируемости, поддержки, безопасности возникает ряд вопросов и сомнений в правильности данного подхода.
- ▶ **Решения производителей облаков устройств (device clouds).** Эти разработки в основном направлены на конкретные специфические области применения, вертикали.
- ▶ **Продукты крупных производителей ПО.** Эти участники рынка предлагают в данной области свои основные разработки, иногда добавляя в них немного нового функционала или возможностей подключения. Такие предложения от лидеров ИТ-индустрии, несмотря на продвинутое и проверенные технологии, лежащие в их основе, не могут рассматриваться в качестве приоритетных для рынка IoT, поскольку нацелены на другие применения и задачи. Тем не менее, интеграция с такими решениями возможна и может быть продуктивна.
- ▶ **ПО крупных промышленных компаний.** Производители промышленного оборудования, электроники, бытовой техники и других изделий также говорят о своем встраиваемом ПО как об IoT-решениях. Однако такое ПО обладает достаточно ограниченными возможностями в силу того, что создается большей частью по маркетинговым соображениям в порядке расширения базового функционала продукции производителя, который не имеет возможности уделять непрофильному направлению должного внимания. С такими производителями также возможно плодотворное сотрудничество в области Интернета вещей.
- ▶ **Платформы от производителей оборудования для ИТК-отрасли.** Разработчики крупных программно-аппаратных комплексов также называют свое встроенное ПО IoT-решением. Его особен-

ность в том, что оно прекрасно работает в рамках комплексов от одного производителя, но требует интеграции в распределенные мультивендорные системы.

► **Разработки системных интеграторов.** Данные поставщики IoT-решений предлагают их “под ключ” для разных вертикалей и типов организаций. Конечно, такие решения куда менее уязвимы, чем собственные разработки компаний, однако зачастую они слишком узкоспециализированы, не всегда готовы к масштабируемости и интеграции, недостаточно гибки для нужд динамично меняющихся производств.

Таким образом, каждое из перечисленных решений хорошо в своей области, но когда речь идет об интеграции комплексных систем современного предприятия, очевидна необходимость универсальной платформы, которая может объединить все возможные подходы и предложить возможность управления разными типами устройств. Такая платформа, помимо прочего, должна быть готова к изменениям и нагрузкам. У компании РТС такая платформа есть.

**– Каким требованиям должны отвечать системы обработки и хранения данных предприятия, предполагающего переход на IoT-технологии? Какие существуют пути решения проблемы нехватки вычислительных ресурсов у предприятий, желающих внедрить у себя промышленные IoT-решения?**

**Дмитрий Тамеев, компания РТС.** Формализованного списка требований как такового, наверное, не существует. Однако, учитывая тот факт, что ИТ-архитектуры предприятий имеют стандартные варианты реализации, можно утверждать, что вариантов хранения и обработки данных – конечное количество, и все они известны. Таким образом, технологически к внедрению IoT готова любая организация, использующая современные программные комплексы основных поставщиков ПО. Что до нехватки вычислительных ресурсов – здесь также есть решение. Это, конечно, облачные решения, SaaS. Варианты использования и построения такого облака каждая организация определяет исходя из своих нужд и потребностей. Это может быть облако в своем ЦОД, облако интегратора или производителя ПО либо их комбинация. Общие рекомендации тут не годятся, однако уверен, что сейчас можно предложить подходящее решение практически для любой компании.

**Игорь Рудым, компания Intel.** На первом месте, конечно же, требование безопасности, так как некоторые данные могут быть очень критичны для бизнес-процессов предприятия. Причем должный уровень безопасности должен быть реализован на всех участках IoT-сети: от источника информации – сенсора, концентратора, который собирает данные с сенсоров и проводит преданализику, чтобы минимизировать трафик между сенсорами и облаком, и до самой облачной инфраструктуры. В частности, аналитика Больших данных уже показала, что традиционные походы к хранению данных (такие как реляционные базы данных) уже недостаточно эффективны, и им на смену приходят решения NoSQL, способные

хранить и анализировать информацию в любой форме.

Другим важнейшим требованием является масштабируемость, так как объемы собираемых и передаваемых данных растут в геометрической прогрессии, и уже сейчас многие предприятия сталкиваются с тем, что их приложения не рассчитаны на столь большие объемы данных. Уже нередко можно услышать, что анализ данных составляет два-три дня, и эта проблема не решается заменой серверов, так как ПО не было спроектировано с учетом использования многопоточности и т.д.

**Игорь Гуркин, компания Cisco.** Способом решения проблемы нехватки вычислительных ресурсов является концепция туманных вычислений (Fog Computing). Вообще-то ее основное назначение – перенести обработку информации и выработку управляющих воздействий как можно ближе к конечным устройствам (телемеханике, датчикам, счетчикам и т.п.) для выработки своевременных решений. Передавать всю информацию от “вещей” в ЦОД нет необходимости по многим причинам (увеличиваются задержки, снижается надежность каналов связи и т.п.), поэтому туманные вычисления косвенно могут помочь решить проблему нехватки ресурсов ЦОД. Стоит отметить, что кроме вычислительных ресурсов и ресурсов хранения неограниченны и сетевые ресурсы. Вот реальный случай. У сервис-провайдера пошел в гору бизнес M2M, количество подключенных к облаку объектов резко увеличилось, и созданный ими трафик привел к проблемам с производительностью маршрутизатора ЦОД (хотя он представляет собой высокопроизводительное устройство). Так же как нападение сотни пчел по сравнению с укусом одной пчелы может нанести значительный ущерб здоровью человека, так и сотни и тысячи “вещей” способны “положить” все ресурсы ЦОД, если заранее не продумать дизайн всех информационных инфраструктур.

**– Закономерно, что при разработке любой сложной экосистемы остро встают вопросы стандартизации, в данном случае – проблема отсутствия единых стандартов сбора, передачи и обработки огромных объемов информации, генерируемой IoT-системами, а также проблема совместимости IoT-устройств и приложений. Ведутся ли соответствующие работы в данном направлении для сферы промышленного Интернета вещей?**

**Александр Белоцерковский, компания Microsoft.** Да, подобные работы ведутся, и одним из знаковых можно назвать проект AllJoyn – open source-проект, предназначенный для стандартизации коммуникаций и инициированный и поддерживаемый группой ведущих промышленных вендоров – Microsoft, Qualcomm, Sony и многими другими.

**Дмитрий Тамеев, компания РТС.** Безусловно, такие работы ведутся. Однако в случае прикладных применений вопрос прежде всего к платформе. IoT-платформа предприятия должна поддерживать все наиболее распространенные форматы данных и предлагать API для остальных. После того как информация получена систе-

мой, данные можно представлять в любом виде, а также передавать в уже стандартных форматах на, например, серверы приложений для дальнейшего использования.

**Игорь Рудым, компания Intel.** Совершенно верно, стандарты необходимы, но так как рынок Интернета вещей выглядит довольно привлекательным для производителей, то в данный момент наблюдается конкуренция стандартов. С другой стороны, поскольку многие понимают, что в одиночку на этом рынке не победить, то образуются открытые консорциумы по стандартизации, например Open Interconnect Consortium (<http://openinterconnect.org>).

**Игорь Гуркин, компания Cisco.** Если свести семиуровневую модель OSI к трем уровням – физическому, сетевому и прикладному, то наиболее устаканившаяся ситуация сложилась именно на сетевом уровне. На сегодня стандартом де-факто для транспорта информации стал протокол IP и сервисы на его основе (собственно, отсюда корни первого слова в названии “Интернет вещей”). Конечно, природа некоторых “вещей” наложила свой отпечаток на IP. Например, для мобильных “вещей” был разработан протокол 6LoWPAN, позволяющий устройствам с низкими показателями пропускной способности канала связи и вычислительными ресурсами “приобщиться” к Интернету вещей.

На физическом уровне достаточно много стандартов связи, что и понятно, так как используются различные среды передачи данных и стандарты канального взаимодействия. К счастью, “вещи” с унаследованными алгоритмами связи (аналоговыми и цифровыми) могут быть вовлечены в Интернет вещей благодаря концепциям Bring Your Own Interface (BYOI) и Bring Your Own Application (BYOA). Некоторые устройства Cisco допускают установку модулей и программ, созданных сторонними разработчиками, которыми в настоящее время являются как зарубежные, так и отечественные компании.

Значительное количество стандартов “собралось” на прикладном уровне. Они продвигаются разными организациями, основными из которых являются IETF, OASIS, IEEE, OMG. Для снижения проблем при внедрении приложений здесь можно посоветовать тесное взаимодействие с разработчиками программного обеспечения.

**– Интернет вещей в целом признается одной из потенциально разрушительных технологий, а в промышленной сфере злоумышленное или случайное вторжение в управление производственными процессами может иметь поистине катастрофические последствия. Требуется ли Промышленному Интернету вещей принципиально новая модель безопасности, которая сможет обеспечить гарантированную защиту от потенциальных киберугроз и воздействия человеческого фактора?**

**Дмитрий Тамеев, компания PTC.** Мы не видим повода для серьезного беспокойства. В данном случае, как, скажем, и в случае с облаками, технология

развилась, окрепла и используется в производстве уже несколько лет – до того, как получила новое красивое название. АСУ ТП в плане мониторинга, управляющих и диспетчерских воздействий с успехом используются промышленными организациями в России и за рубежом, однако мы, к счастью, не слышим о каких-либо успешных попытках внешнего неавторизованного воздействия на эти системы. У PTC есть большой опыт внедрения платформы ThingWorx в различных отраслях, и наши заказчики не сталкивались со сколь бы то ни было серьезными угрозами.

Одной из причин этого является использование стандартных протоколов и методов шифрования и сертификации. В случае развертывания заказчиком системы внутри своего периметра мы предлагаем широкие возможности интеграции платформы ThingWorx во внутреннюю систему безопасности организации. В случае же размещения решения в нашем ЦОД облачная платформа ThingWorx реализует комплексную стратегию безопасности, охватывающую все уровни, в том числе безопасность сети, приложений, пользователей и данных. PTC проводит также тренинги по безопасности для сотрудников ЦОД и имеет специальный штат сертифицированных специалистов по безопасности информационных систем (CISSP). Главные центры обработки данных ThingWorx сертифицированы по стандартам ISO 27001:2013. Специалисты компании внимательно следят за последними разработками в сфере ИБ и постоянно интегрируют их в наши программные комплексы.

**Игорь Рудым, компания Intel.** Решение вопросов безопасности безусловно является обязательной частью проекта Интернета вещей. В силу того что для передачи данных все чаще используется публичная сеть Интернет, понятно, что в принципе любой человек потенциально может получить доступ к любому устройству, подключенному к сети. У компании Intel есть аппаратные технологии обеспечения безопасности, кроме того, возросшая производительность процессоров позволяет использовать часть процессорного времени для шифрования данных с использованием более сложных алгоритмов, что также осложняет несанкционированный доступ к ним. Хотя самым слабым звеном в этой системе является, конечно же, человек. Чтобы исключить человеческий фактор, рекомендуется автоматизировать процессы, обучать сотрудников методам защиты информации и проводить профилактические мероприятия, направленные на повышение культуры безопасности, например, производить смену паролей не реже одного раза в месяц.

**Игорь Гуркин, компания Cisco.** Модель безопасности для промышленного Интернета вещей существует, она описана в современном стандарте ISA/IEC-62443. В основе модели лежит эталонная архитектура построения сети компании, разработанная в 90-ых годах. Архитектура позволяет разложить по полочкам элементы технологической сети и их взаимосвязи. Используя эту архитектуру и опыт производителей средств промышленной автоматизации, компания Cisco разработала ряд собственных эталонных архитектур. Например, совместно с компанией Rockwell Automation нами создана архитектура для “подключенного произ-

водства”, описанная в документе “Converged Plantwide Ethernet (CPwE) Design and Implementation Guide”. Заложенные в архитектуру принципы могут использоваться во многих отраслях. Более того, разделы, посвященные решению вопросов информационной безопасности, содержатся и в специализированных архитектурах Cisco для ТЭК или “умного” города.

**Игорь Кулиничев, компания IBM.** Не вдаваясь в подробности и не перечисляя все аспекты безопасности при ведении проекта IoT, можно констатировать, что многоуровневая защита облачной инфраструктуры, защита устройств и пользовательских ОС, многофакторная авторизация пользователей, защита тематических групп в IoT от перетекания данных, безопасные механизмы передачи сообщений необходимы. Но этого недостаточно, необходимо применение практик безопасности, таких как OWASP (Open Web Application Security Project), а также отраслевых практик, если таковые существуют.

*Промышленный Интернет вещей в России, что покало и сегодняшнее обсуждение, находится пока в зачаточной фазе своего развития, если иметь в виду те возможности, которые уже сегодня доступны для экономически более развитых стран в рамках существующих IoT-технологий. Не говоря уже о перспективах, которые открывает эта концепция для перехода к новому типу производств. С технологической точки зрения они неочевидны и для ИТ-экспертов, принимавших участие в нашем Круглом столе, в связи с чем мы даже*

*сняли с повестки обсуждения наш традиционный вопрос о перспективах “завтрашнего дня”, содержащий предложение к участникам обрисовать в общих чертах, что будет представлять собой автоматизированное IoT-производство недалекого будущего. Однако мнения экспертов сходятся в том, что на сегодня основные для российской промышленности трудности в адаптации к новой концепции производства лежат не в технологической области, а в области проблем, связанных с необходимостью изменений в бизнес-модели организации производства.*

*Актуальная же на настоящий момент и доступная для реализации задача состоит в том, чтобы эффективно использовать возможности эволюционирующих систем промышленной автоматизации. При этом IoT-проекты как таковые предпринимаются главным образом для встраивания интеллектуальных компонентов в потребительские изделия компаниями, стремящимися к достижению конкурентного преимущества. Тем не менее, совершенно очевидно, что неудержимое развитие потребительского Интернета вещей будет оказывать постоянно растущее влияние и на все отрасли экономики, активизируя процесс интеллектуализации производственных технологий. Мы вернемся через некоторое время к данной теме, чтобы обсудить готовность российской промышленности совершить рывок к новому технологическому укладу.*

Круглый стол провела Елена Васильева

## НОВОСТИ

### Autodesk приобрела SeeControl

Autodesk подписала соглашение о приобретении компании SeeControl – разработчика корпоративной облачной платформы для реализации технологий Интернета вещей. Сервисы SeeControl помогают производителям и системным интеграторам устанавливать соединение с находящимися на расстоянии объектами, получать и анализировать собранные ими данные, контролировать и управлять удаленными объектами, а также создавать новые сервисы и источники прибыли с помощью возможностей Интернета вещей.

“Наступило время, когда подход к созданию вещей изменился: в любой объект, продукт или среду могут быть встроены датчики, собирающие полезную для проектировщиков информацию. Приобретение SeeControl

– это продолжение усилий Autodesk по развитию новых технологий и решений, которые помогут нашим клиентам освоить Интернет вещей, начав с возможности собирать, анализировать и использовать на практике данные с помощью созданных ими продуктов. Мы рады, что команда SeeControl становится частью экосистемы Autodesk”, – говорит Амар Ханспал (Amar Hanspal), вице-президент Autodesk по информационному моделированию и платформенным продуктам.

В Autodesk намерены развивать продажи и заниматься усовершенствованием платформы SeeControl, а также внедрять данную технологию в программные продукты для промышленного и архитектурного проектирования. Кроме того, Autodesk планирует разрабатывать новые IoT-решения, основанные на технологии SeeControl. Эти решения позволят компаниям получить новые данные о свойствах продуктов, а пользователям Autodesk –

раскрыть новые инновационные возможности создаваемых ими изделий.

“С помощью point-and-click-инструментов SeeControl компания SolarCity стала быстрее придумывать и создавать прототипы новых продуктов. Нам не терпится узнать, как Autodesk будет развивать IoT-платформу SeeControl и интегрировать ее со своими технологиями”, – говорит генеральный директор Grid Engineering Solutions, SolarCity.



# VII Международный форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС 2015»



атомекс


13-15 октября 2015 года  
МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



РОСАТОМ

[www.atomeks.ru](http://www.atomeks.ru)

АТОМЭКСПО

Телефон: +7 (495) 66-33-821  
E-mail: [atomeks@atomexpo.com](mailto:atomeks@atomexpo.com)  
Присоединяйтесь к нам на  - Атомекс Форум