

**ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ, ИЛИ КАК ОБЕСПЕЧИТЬ ЭФФЕКТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ РАБОТЫ
ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ****О.В. Саенко (Компании Cisco)**

Показана важность и значимость цифровизации как концепции корпоративной политики развития предприятий и организаций. Представлена архитектура и функциональность системы мониторинга промышленного оборудования OMNICUBE, описаны возможности ее интеграции в корпоративную информационную систему.

Ключевые слова: цифровизация, мониторинг работы оборудования, Internet вещей, интеграция, оборудование с ЧПУ.

Большинство генеральных директоров международных компаний (67%) сделают цифровизацию центральным аспектом корпоративной стратегии уже к концу 2017 г.¹, и будут правы. При этом, согласно результатам исследования Глобального центра цифровизации бизнеса (Global Center for Digital Business Transformation), созданного бизнес-школой IMD и Cisco, из-за цифровой революции четыре из 10 компаний будут вынуждены уйти с рынка в течение ближайших 5 лет. Учитывая стремительность, с которой сегодня появляются все новые и новые стартапы, цифровизация — это не только естественная эволюция производства, но и возможность сохранить и упрочить свое место на рынке. Во внедрении цифровых технологий одинаково заинтересованы как владельцы бизнеса, так и те, кто отвечает за управление производством. Недаром в мире уже появились абсолютно новые профессии, например, CDO (Chief Digital Officer): такие специалисты занимаются вопросами цифровизации, преобразования бизнеса с помощью современных технологий.

Необходимость цифровых преобразований бизнеса продиктована его потребностями. Сегодня, для того чтобы выпускать новые, конкурентоспособные продукты, которые будут востребованы на международном рынке, предприятиям приходится искать способы повышения эффективности производства и производительности труда, снижения издержек, совершенствования планирования. Создание продуктов, обладающих качествами и функционалом такого уровня, невозможно без применения новейших цифровых технологий. На практике цифровизация предприятия позволяет оценивать, в каком состоянии находится производство в целом и его элементы, осуществлять производственный и управленческий учет.

Учет должен быть полностью прозрачным, включающим как участие человека, так и саму возможность внесения в данные любых корректировок в ручном режиме. Производитель должен понимать,

как происходит выполнение заказов, на каком этапе находится то или иное изделие, какое оборудование и каким образом использовалось, кто из операторов выполнял работу и с какой эффективностью, были ли соблюдены технологические условия на производстве. Если оператор, например, проигнорирует ошибки, которые формирует станок, или изменит режим его работы, то это может напрямую повлиять на качество продукта и его последующую отбраковку на финальном этапе, во время проверки отделом контроля качества, а следовательно, привести к временным и финансовым потерям самого производства.

Еще одним аспектом в пользу цифровизации является повышенное внимание компаний к вопросам охраны труда и обеспечения безопасности на производстве особенно, когда дело касается химической промышленности, нефтегазовой отрасли и т. п. В этом случае цифровизация предоставляет средства для оперативного отслеживания инцидентов на производственных объектах и своевременного реагирования.

Современные цифровые технологии решают и другие проблемы на производстве, одна из которых — сервисное обслуживание оборудования. На большинстве российских предприятий автоматизация и планирование сервисного обслуживания ведется в ручном режиме, однако с увеличением числа автоматизированных станков выполнять эту работу качественно и своевременно становится все сложнее. При этом, пренебрегая сервисным обслуживанием, предприятие рискует понести значительные потери. Некорректная работа станка может послужить причиной отбраковки изделий, а если он полностью выйдет из строя, то вызовет остановку производственной цепочки и задержки на производстве.

Внедрение новых технологий позволяет повышать качество выпускаемой продукции, производительность труда и коэффициент загрузки, а вместе с тем — сокращать расходы на производство (количество отходов, потребление энергии и т. п.), исключать

¹ Опрос генеральных директоров 2000 международных компаний, IDC.

простой оборудования. Так сложилось, что в российской практике при расчете себестоимости производимой продукции зачастую не учитывается стоимость конкретных комплектующих, особенно если производство сложное, а изделия — нетиповые. Примером может послужить нарезка деталей из металлических листов. Для разных изделий эффективность вырезания деталей также будет разной, а если обрезки утилизируют и не включают в себестоимость, то расчет себестоимости и всех расходов на производство будет неверным.

Цифровизация позволяет предприятиям сосредоточиться на тех направлениях работы, которые способны стать залогом их стремительного роста, — ускоренной реализации инноваций, разработке и запуске на рынок новых изделий. Внедрение цифровых технологий на производстве обычно начинается с одного небольшого элемента. Однако постепенно, по мере того, как владелец бизнеса или специалист, ответственный за производство, оценивает преимущества, которые приносит цифровизация, область применения этих технологий стремительно расширяется. Этот процесс носит не революционный, а эволюционный характер, потому что задача любого производства — сохранить непрерывность его работы. Модернизация не должна останавливать рабочий процесс.

В итоге предприятия могут скорректировать свою бизнес-модель, генерируя потоки регулярных доходов от услуг, массово производя продукцию по специализированным заказам, предлагая новые схемы взаимодействия с конечными заказчиками, например, лизинг или продукт как услугу.

Чем быстрее компания внедрит новые технологии и перейдет на новую бизнес-модель, тем большее конкурентное преимущество она сможет получить. Это важно для российских предприятий, выходящих на международный рынок, где конкуренция очень высока. Промышленный Internet вещей и цифровая

трансформация позволят им не только конкурировать с известными компаниями на мировом рынке, но и предоставят возможность лидировать на быстро развивающихся рынках новых физических и информационных продуктов и услуг. Трансформация приобретает особое значение в свете глобальных задач РФ по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики. Программа «Цифровая экономика РФ» подразумевает, что данные в цифровом виде являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что служит необходимым условием повышения конкурентоспособности страны, качества жизни граждан, обеспечения экономического роста и национального суверенитета. В исследовании компании McKinsey «Цифровая Россия: новая реальность», опубликованном в июле 2017 г., потенциальный эффект для ВВП от цифровизации экономики к 2025 г. оценивается в 4,1...8,9 трлн. руб., что составит 19...34% общего увеличения ВВП. Источниками этого прироста станут оптимизация производственных и логистических операций, повышение эффективности рынка труда, производительности оборудования, эффективности НИОКР и разработки продуктов, снижение расхода ресурсов и производственных потерь.

Система мониторинга промышленного оборудования OMNICUBE

В свете цифровой трансформации, охватившей весь мир и Россию, в частности, специалисты российской компании Netcube (<https://www.netcube.ru>), золотого партнера Cisco, создали новейший технологический инструмент на основе решений Cisco в области цифровизации производства. Система мониторинга промышленного оборудования OMNICUBE была разработана в 2017 г. Решение осуществляет интеграцию данных с уровня производства до уров-

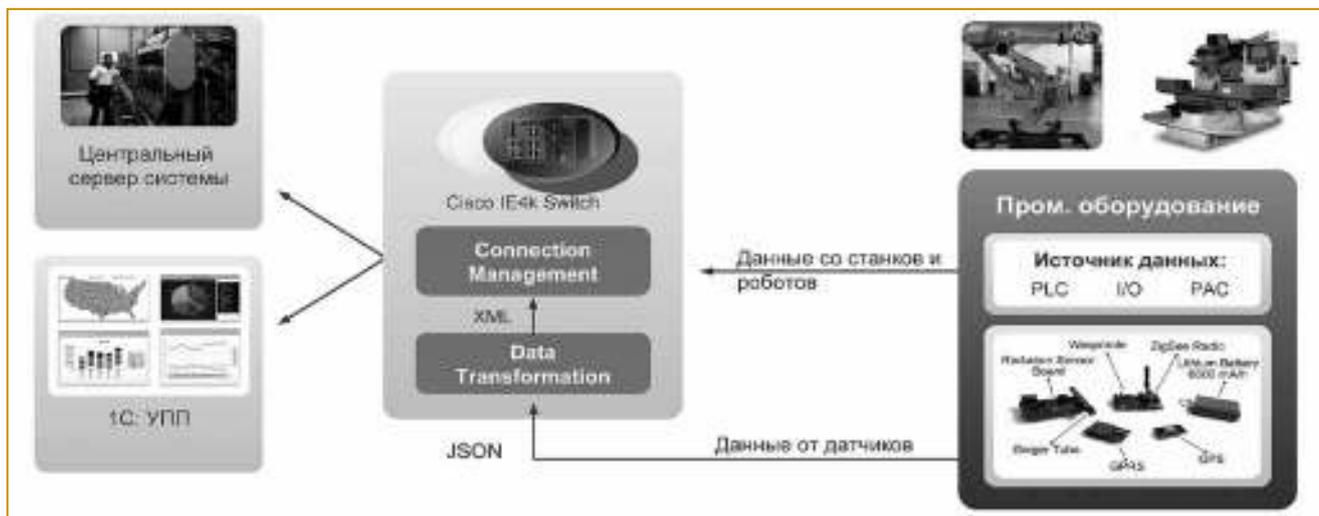


Рис. 1. Общая архитектура системы



Рис. 2. Поток данных в системе мониторинга

ня ERP-системы (например, на базе продукции российской компании «1С: Управление Производственным Предприятием») с целью автоматизации управленческого и производственного учета. Система OMNICUBE иллюстрирует процесс объединения бизнес-процессов и объектов для преобразования рутинных операций, точного прогнозирования коммерческих результатов и выработки взвешенных управленческих решений. Оно может быть реализовано как в виде сервиса, когда часть оборудования устанавливается на площадке заказчика, а анализ данных и управление осуществляются из облака компании-интегратора, так и в виде традиционного решения, которое продается и устанавливается у заказчика и при необходимости обслуживается.

Архитектура решения

OMNICUBE представляет собой программно-аппаратный комплекс для сбора и анализа данных функционирования станков с ЧПУ, роботов и их инструментов. Пользователь получает единое представление всего промышленного оборудования на предприятии с отображением текущего статуса оборудования и различных параметров работы. Система расширен-

ного мониторинга и анализа работы промышленного оборудования построена по модульному принципу и не имеет ограничений по числу пользователей и количеству подключаемого оборудования различного типа с ЧПУ или со специализированными контроллерами (при наличии технической возможности).

Архитектура системы включает уровни: робота/станка; технологической сети как платформы переработки данных; обработки, хранения и анализа данных со всех объектов системы мониторинга; представления данных, интеграции во внешние системы (рис. 1).

Ключевые компоненты системы

- Приложение интеграции с ЧПУ или контроллером (адаптер). Отвечает за непосредственное взаимодействие с ЧПУ и его переменными по доступным протоколам как на физическом уровне (Ethernet, интерфейсы RS-232/422/485, блок цифровых входов/выходов (I/O)), так и на логическом (протокольном) уровне, например, MTconnect, MODBUS, по собственному протоколу производителя. Кроме непосредственного доступа к данным оборудования приложение обеспечивает их передачу на центральный сервер (или облачный сервис) для хранения и обработки.

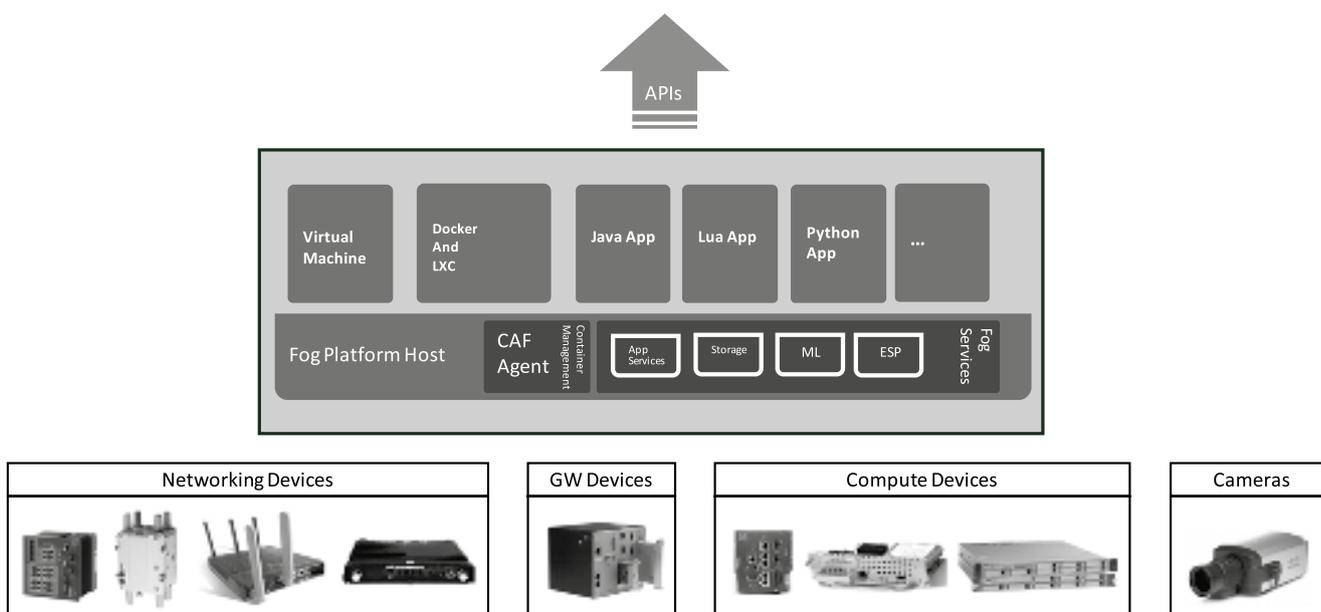


Рис. 3. Технология Cisco IOx

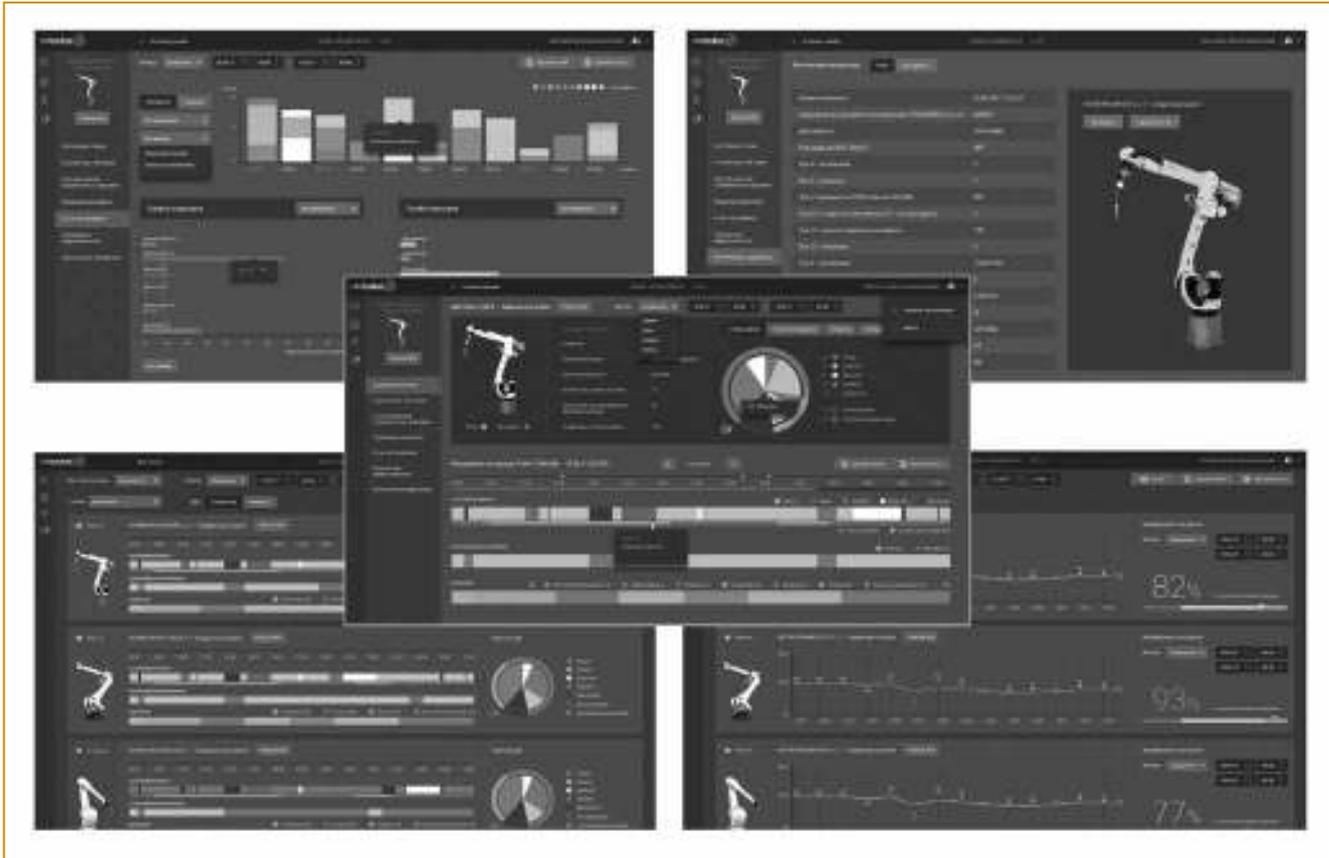


Рис. 4. Мнемосхемы модуля визуализации системы мониторинга

- Центральный сервер системы (сервер сбора, хранения и обработки данных). Это программное обеспечение отвечает за централизованный сбор данных от оборудования (адаптеров), его хранение, обработку и передачу во внешние системы. В зависимости от типа подключаемого оборудования программная часть его интеграции может быть совмещена с частью сервера сбора данных, размещаемому на коммутаторе или маршрутизаторе. Часть программного кода центрального сервера системы «выносятся» на коммутатор Cisco IE-4000 и/или маршрутизатор Cisco IR8x9 для минимизации передаваемых и обрабатываемых данных.

- Сервер доступа к данным (Web-интерфейс пользователей системы). В зоне ответственности этого ПО — графический доступ к данным системы, визуализация состояния контролируемого оборудования (центральная консоль мониторинга), аккумуляция и визуализация в графическом или табличном виде всех контролируемых параметров системы на заданной шкале времени, а также формирование отчетов.

Центральный сервер системы и сервер доступа к данным могут быть развернуты в виртуализированной среде как внутри технологической сети предприятия, так и за ее информационным периметром в виде облачного сервиса. Это служит примером того, как в условиях цифровизации продукт может использоваться в рамках различных бизнес-моделей. Такой подход позволяет внедрять сервис с минимальными капитальными затратами на оборудование и ПО, при-

чем облачный сервис компания Netcube предоставляет из собственного ЦОД, расположенного в России, а данные заказчиков находятся под надежной защитой.

Они передаются в универсальном формате по существующей технологической IP-сети предприятия или через Internet в случае, если используется облачный сервис (рис. 2). Если решение внедряется на уровне существующей технологической сети предприятия, оно не затрагивает уже используемые средства управления производством. В случае передачи через Internet, несмотря на то, что данные от конечного оборудования запрашиваются с заданной периодичностью по встроенному протоколу, такая модель является безопасным средством работы.

Работа с внушительными объемами данных ведется с помощью технологии туманных вычислений. Часть приложения по сбору данных размещается непосредственно на уровне технологической IP-сети: на промышленном коммутаторе Cisco IE-4000 или маршрутизаторе Cisco IR8x9 с поддержкой технологии IOx (рис. 3). В основе этой технологии лежит идея использования вычислительных ресурсов сетевого оборудования Cisco для запуска пользовательских приложений по обработке данных наряду с основными его функциями. Разделение задач осуществляется встроенной системой виртуализации Fog Host Platform и размещением на ней приложений, работающих параллельно.

Интеграция, поддержка, возможности

Система, разработанная и запущенная в России, может применяться на производстве во всем мире: масштабироваться под различные мощности и использоваться параллельно с другими информационными системами. Она не берет на себя управление работой станка или робота, не меняет состояние встроенных переменных и не влияет на систему управления производственным циклом. Для интеграции с внешними системами используется REST API. Интерфейс REST реализован на центральном сервере приложений, а сам формат передачи данных во внешние информационные системы может быть доработан по желанию заказчика. В настоящее время в систему интегрированы роботы и станки с ЧПУ производителей Fanuc (Япония), ВНИТЕП (Россия), DMG (Германия) и др. Наряду с различными протоколами, используемыми производителями оборудования, в решении реализован стандартный протокол взаимодействия MTconnect (<http://www.mtconnect.org/>).

Система OMNICUBE обеспечивает предприятию полнофункциональный контроль работы станков или роботов с ЧПУ (или со специализированными контроллерами). Вместе с тем с помощью данного сервиса можно контролировать действия оператора и выявлять несоответствия установленному технологическому процессу. Система предоставляет возможность оценивать использование оборудования на предприятии путем мониторинга реальной загрузки (в том числе персонала), анализа эффективности работы, сравнения реальной ситуации с эталонными

показателями. На основе полученных данных можно, например, сопоставлять выпуск продукции и расхода материалов, точнее рассчитывать себестоимость производства, совершенствовать процесс планирования в отношении материалов и комплектующих (рис. 4). OMNICUBE осуществляет проактивный мониторинг общего состояния оборудования и его инструментов, выявляет случаи аномального поведения оборудования и минимизирует незапланированные простои из-за поломок и сервисного обслуживания. Кроме того, решение позволяет аккумулировать технические данные для производителя и передавать сводки о выработке оборудования во внешние информационные системы. Это необходимо для полного контроля производства и материалов, учета производительности труда сотрудников-операторов станков.

В июле 2017 г. решение OMNICUBE было представлено на международной выставке ИННОПРОМ, организуемой Министерством промышленности и торговли РФ и Правительством Свердловской области. В выставочной зоне действовал стенд компании FANUC, где каждый желающий мог оценить решение в действии.

Согласно недавнему исследованию² Cisco, 61% респондентов считают, что мы лишь только начали исследовать те возможности, которые открывают IoT-технологии. Будущее промышленной автоматизации заключается в развитии промышленного Internet вещей, а именно: в использовании данных, которые можно получить с помощью систем автоматизации для моделирования, исключения человеческого фактора из процедуры передачи информации и выбора верной управленческой тактики.

*Саенко Олег Васильевич — эксперт в области цифровых технологий компании Cisco.
Контактный телефон (495) 961-14-10.*

SAP переносит облачную платформу для разработки SAP Cloud Platform в российский дата-центр

Компания SAP объявила о размещении своей облачной платформы разработки SAP Cloud Platform (SCP) в российском центре обработки данных. Россия стала седьмой страной, в которой компания разместила платформу, инвестировав в этот проект несколько миллионов евро. SAP перенесла платформу SAP Cloud Platform в локальный ЦОД в Москве в связи с большим интересом рынка к совместным разработкам в облаках.

SCP — это комплексное решение для совместных инноваций с клиентами, партнерами и разработчиками SAP. Нахождение SCP в локальном ЦОДе повышает производительность работы платформы для пользователей из СНГ. Ряду клиентов принципиально важно хранить данные на территории РФ, для других разработок перенос был необходим для работы с персональными данными на территории России.

SCP позволяет создавать решения с использованием новейших технологий и содержит микросервисы для Internet вещей, блокчейна, машинного обучения, аналитики больших данных, информационной безопасности. Облачная платформа может

быть также использована для интеграции приложений SAP и других производителей. При минимальных инвестициях специалисты получают возможность быстрой разработки и подключение готовых сервисов вместо создания всего проекта с нуля. Платформа имеет сертификат ФСТЭК на технические условия.

Российскими компаниями на SCP уже разработаны пилотные сценарии в области диспетчеризации скорой помощи, оптимизации складских ресурсов, мониторинга холодильного оборудования, расчета оптимальной цены товара с помощью различных математических моделей, формирования оптимального расписания и маршрутов загрузки банкоматов, создания парковочного облака, использования блокчейн в работе НПФ и др.

Одной из первых стала использовать решение для промышленного Internet вещей, разработанное на платформе SCP, компания НЛМК.

В рамках продолжения сотрудничества с Ростелекомом платформа SCP также будет размещена в совместном ЦОДе SAP и Ростелеком.

<http://www.sap.com>, www.sap.ru и www.rostelecom.ru

² Исследование проводилось в США, Великобритании и Индии при участии 1845 руководителей, ответственных за принятие решений в области ИТ и бизнеса в различных отраслях, — от обрабатывающей промышленности до нефтегазовой отрасли. Более подробная информация — на странице <https://www.slideshare.net/CiscoBusinessInsights/journey-to-iot-value-76163389>.