

# Разработка и внедрение индустриальных систем цифровых услуг

По мнению многих бизнес-пользователей, возможность эффективно использовать данные измерений, поступающие от технических устройств, может значительно повысить качество производимых ими товаров и услуг. При одинаковых характеристиках производства и оборудования использование цифровых решений дает конкурентное преимущество применяющим их предприятиям.

Определение стратегических точек роста предприятия должно осуществляться уже на ранней стадии, что обеспечит понимание, какие конкретно цифровые решения и услуги могут обеспечить ему конкурентное преимущество в будущем. Значительный прогресс в продуктивности достигается за счет сочетания аналитических возможностей и цифровых технологий. Основой подобного сочетания являются цифровые системы мониторинга и обслуживания, базирующиеся на гибких, масштабируемых индустриальных IoT-платформах.

## Доступность, производительность и надежность

Каким образом возможно повысить надежность и безопасность оборудования, одновременно обеспечив его максимальную производительность при минимальных затратах? Очевидно, что прежде всего пользователи должны иметь возможность предвидеть и предотвращать сбои на ранней стадии возникновения неполадок в оборудовании. Система комплексного мониторинга

осуществляет сбор и хранение данных, давая единообразное представление о текущем состоянии и производительности оборудования на всех уровнях предприятия – от единичных агрегатов до цехов и заводов.

Цифровые системы мониторинга и обслуживания в режиме реального времени опрашивают оборудование о его текущем состоянии и выдают предупреждающие оповещения о потенциальных отказах и сбоях. Таким образом, в подобных системах одновременно решается задача обеспечения целостности и своевременного поступления данных, а также осуществляется управление оборудованием. Применение вычислительных методов для упреждающего анализа поступающих

данных позволяет выявить и диагностировать развивающиеся проблемы оборудования на ранней стадии – до их явного проявления. Внедрение цифровой системы мониторинга и обслуживания производственного оборудования обеспечивает следующие преимущества:

- ▶ сокращает время незапланированных простоев, повышает надежность и доступность оборудования, в отношении которого осуществляется мониторинг. При этом критически важные агрегаты и системы находятся под постоянным наблюдением и защищены от внезапных поломок и отказов;
- ▶ сокращает количество дорогостоящих аварийных (незапланированных) ремонтов за счет об-



Концепция Platform-as-a-Service (PaaS), например GE Predix, адаптирована специально под нужды промышленных пользователей



Цифровые системы мониторинга состояния агрегируют данные из различных источников, относящиеся к одному оборудованию



- нарушения возможных отказов на ранней стадии;
- ▶ увеличивает интервал между сеансами регулярного технического обслуживания, чрезмерное количество которых также создает риски и снижает доступность оборудования. Помогает перейти на более эффективное риск-ориентированное обслуживание по состоянию;
- ▶ снижает затраты на логистическую составляющую, позволяя более точно определять потребность в запасных частях на основе прогнозируемых отказов.

## Платформа в виде сервиса (PaaS) как основа ИТ-решений

Основой описанных выше систем являются современные ИТ-платформы с возможностью разработки собственных программных решений. Одной из таких платформ является GE Predix, разработанная специально для промышленных пользователей и предоставляемая в виде облачного PaaS-сервиса.

Платформа GE Predix изначально разрабатывалась для удовлетворения собственных нужд компании General Electric (GE) в части сбора и аналитической обработки промышленных данных. Основной задачей системы являлось предоставление надежного, легко масштабируемого информационного сервиса агрегации разрозненных высокоскоростных данных большого

Цифровые системы мониторинга в режиме реального времени опрашивают оборудование о текущем состоянии и выдают ранние оповещения о возможных отказах

объема, которые поступают от агрегатов компании, расположенных по всему миру. В настоящее время платформа доступна как сервис сторонним пользователям и сочетает в себе производственную экспертизу и современные цифровые технологии.

Система позволяет осуществить полный цикл сбора и интеллектуальной обработки данных от точки подключения агрегата до облачного хранилища, обеспечивая консолидацию различных протоколов и форматов данных в единый поток за счет унифицированного порядка взаимодействия с локальными (полевыми) устройствами. В системе также серьезно проработаны вопросы обеспечения безопасности и безошибочной работы сетевых IoT-устройств, включая вопросы управления событиями и автоматического обновления ПО.

В Predix широко используется концепция Цифрового двойника, представляющего собой набор программных эквивалентов физического объекта, соответствующих разным стадиям его жизненного цикла – начиная с этапа проектирования и заканчивая утилизацией. Объекты, системы, даже целые процессы реального мира отражаются в виде программных модулей – так называемых цифровых моделей. Технология Цифровых двойников основана на

строгих методах анализа данных, что исключает произвольность и обеспечивает обоснованность принимаемых решений в отношении физических объектов, находящихся под управлением данной системы.

## Реализация приложений

Программные приложения, как правило, разрабатываются с целью технической реализации и внедрения новых услуг на предприятии с их последующим быстрым выводом на рынок. При этом создание новой услуги зачастую представляет собой масштабный проект изменений, затрагивающий многие технические и организационные функции предприятия. Согласованная организация процессов проектирования, разработки и внедрения является ключом к успеху цифрового проекта. Помимо собственно применяемых технологий важную роль в данном процессе играет пользователь или заказчик разрабатываемой услуги, который задает требования к будущей разработке. Ситуация, имевшая место в нулевые года XXI века, когда разработчики ПО конкурировали друг с другом в разработке новых функций и характеристик своих продуктов, в настоящее время значительно изменилась. Сегодня фокус требований к программному обеспечению сместился в сторону простоты его

использования, которая достигается за счет простых, четко структурированных и интуитивно понятных интерфейсов и меню.

Многолетний опыт взаимодействия GE Digital с пользователями промышленных информационных систем по всему миру показал, что на пути к построению эффективной системы цифровых услуг важно не только разбиение конечной задачи на систему технических и организационных подпроектов, но и долгосрочное итерационное взаимодействие пользователя и разработчика, осуществляемое на разных уровнях. Для этого в GE Digital используется проверенный практикой многоуровневый подход, основанный

на декомпозиции информационной системы в соответствии с моделью стандартной архитектуры Индустрии 4.0.

Общее развитие промышленных IoT-платформ до недавнего времени протекало достаточно разрозненно. При этом, процесс разработки инициировался по большей части IT-игроками, не всегда во всех нюансах понимавшими и учитывавшими потребности потенциальных пользователей. Часто имела место ситуация, когда сначала осуществляется внедрение определенной информационной технологии, а затем идет активный поиск ее применения в реальных задачах производства. Систематизация подходов

в настоящее время заключается в четкой бизнес-ориентированности IoT-разработок с попыткой обеспечить баланс интересов потребителя и разработчика. В данном смысле методы многоуровневой разработки, практикуемые GE Digital, в полной мере соответствуют принципам теории активных систем, которые были разработаны в ИГУ РАН в 80-е годы прошлого века и широко применяются в РФ при разработке крупных IT-проектов.

**Томас Шульц, chanel manager,**  
**компания GE Digital,**  
**Иван Некрасов, к.т.н., с.н.с.,**  
**Институт проблем управления**  
**им. В. А. Трапезникова РАН**

## НОВОСТИ

### **Dell Technologies:** **современная** **виртуальная рабочая** **среда для Проектного** **института №1**

Специалисты Dell Technologies завершили проект создания виртуального рабочего места инженера для Проектного института №1 – строительной компании, специализирующейся на проектировании и строительстве промышленных предприятий и коммерческих зданий. Комплексное решение Dell Technologies, объединившее стоечные серверы Dell EMC PowerEdge, тонкие клиенты Dell Wyse 3040, ПО виртуализации VMware Horizon и вычисления на базе NVIDIA GRID, позволило создать эффективную визуализацию строительных проектов, централизовать и упростить ИТ-управление, а также наладить сотрудничество инженеров.

Проектному институту №1 была нужна более надежная инфраструктура для поддержки инженеров, работающих с приложениями трехмерной визуализации – AutoCAD 3D, Revit и проч. Штат из 120 специалистов Проектного института №1 выполняют проектирование, визуализацию и рендеринг моделей, которые позже

становятся реальными зданиями – но на протяжении нескольких лет эффективность работы с приложениями ограничивалась несовершенством используемых рабочих станций. Инженерам требовалось больше вычислительной мощности для поддержки высокопроизводительной графики, высокая производительность и надежность.

Кроме того, ИТ-персоналу Проектного института №1 было важно получить централизованное управление и более современную инфраструктуру для поддержки работы инженеров, чтобы в конечном итоге упростить управление рабочими станциями и сосредоточиться на более важных проектах.

Для решения этих задач Проектный институт №1 выбрал Dell Technologies в качестве партнера по развертыванию edgescore-решений и



построению инфраструктуры виртуализации рабочих столов. Предложенное решение базируется на стоечных серверах Dell EMC PowerEdge с вычислительным ядром NVIDIA Grid K1, NVIDIA TESLA M60 и брокером VDI VMware Horizon, который запускается на базе тонких клиентов Dell Wyse 3040, построенных на операционной системе Wyse ThinOS.

Серверы Dell EMC PowerEdge и видеокарты NVIDIA обеспечивают более высокую производительность, масштабируемость и автоматизацию, а также более быстрый доступ к приложениям. Тонкие клиенты Dell Wyse 3040 обладают высокой производительностью и безопасностью, что и было необходимо заказчику.

“Наши инженеры получают высокую надежность и стабильность работы в приложениях трехмерного проектирования с решением виртуализации рабочих столов Dell Technologies, а это означает, что они могут работать над проектами более продуктивно”, – говорит заместитель директора Проектного института №1 по информационным технологиям Александр Благодарнов. – С тех пор, как мы развернули это решение, наши инженеры не потеряли



ни одного важного файла проекта, что нередко случалось раньше”.

Проектный институт №1 упростил управление парком рабочих станций с помощью пакета Dell Wyse Management Suite, который позволяет быстрее подключать новых сотрудников, настраивать и обновлять тонкие клиенты Dell Wyse. ИТ-специалисты заказчика получили простое и удобное решение, позволившее полностью исключить перебои в работе бизнеса при обновлении AutoCAD 3D и Revit.

Новое решение также расширило сотрудничество между инженерами организации. Система виртуализации рабочих столов Dell Technologies помогает инженерам более интенсивно, а значит эффективно, взаимодействовать между собой.



# ТЕХНОЛИНК

Каждому решению – интеллектуальный ресурс



- Автоматизация производства
- АСУТП, АСАК, MES, LIMS
- Цифровизация, IIoT



Россия, г. Санкт-Петербург  
ул. Трефолева, д. 2БН  
тел/факс: +7 (812) 331 58 30

Россия, г. Санкт-Петербург  
Московский пр., д. 6  
тел/факс: +7 (812) 331 58 30

Россия, Свердловская обл.  
г. Ревда, ул. Клубная, д. 8  
тел/факс: +7 (343) 204 74 78

[www.technolink.spb.ru](http://www.technolink.spb.ru)