

Rational Enterprise Management

РАЦИОНАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Автоматизация электроэнергетики

- Роль инфокоммуникационных технологий при построении интеллектуальных энергетических сетей
- Комплексный биллинг как ключ к развитию энергосбытового бизнеса
- Проектирование электрических подстанций XXI века
- ОАО "МРСК Центра": новый этап развития IT-инфраструктуры

High-Performance & Cloud Computing

- Суперкомпьютер промышленного предприятия. Взгляд на особенности построения и эксплуатации
- Облачная ГИС: ArcGIS Online для организаций
- Применение технологии виртуальных инженерных сервисов для решения индустриальных задач



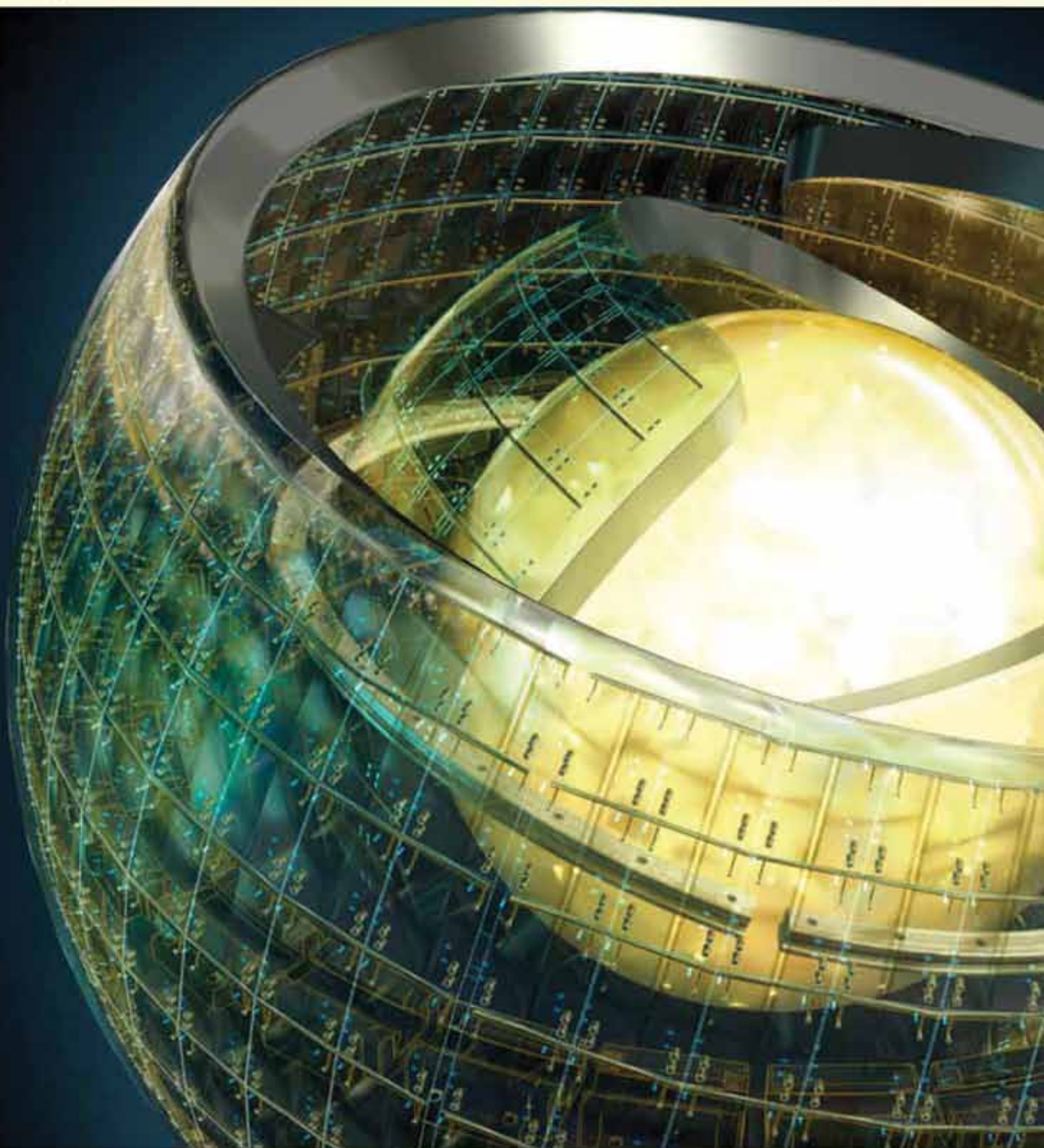


Только до 28 марта

Autodesk
Gold Partner

Не упустите возможность приобрести
Подписки к 2013 версиям продуктов Autodesk*

* Подробности об акции читайте на нашем сайте www.icad.spb.ru



ООО "ИнтерКАД"
Санкт-Петербург, ул. Белоостровская д. 28
т. +7 (812) 496-6929

Email: sales@icad.spb.ru
Internet: www.icad.spb.ru



Воплощение смелых идей
с **SOLIDWORKS**



Вращающийся купольный эко-дом

solidworks.ru



С о д е р ж а н и е

Истории успеха

● На пути технического перевооружения.....	7
--	---

Информационные системы

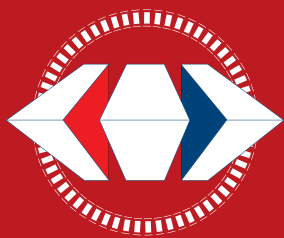
Система Родова – советская Leap-ERP 1961 года. Описание системы и ее реализация в современных условиях.....	12
Особенности ИТ-инфраструктур промышленных предприятий.....	18
Корпоративные ГИС для всех и для каждого.....	22
Облачная ГИС: ArcGIS Online для организаций.....	28
Суперкомпьютер промышленного предприятия. Взгляд на особенности построения и эксплуатации.....	32
Облачные технологии в решениях компании Sapcon.....	36
● Комплексный биллинг как ключ к развитию энергосбытового бизнеса.....	40

Сетевая инфраструктура

Роль инфокоммуникационных технологий при построении интеллектуальных энергетических сетей.....	44
---	----

Автоматизация проектирования

● Создание трехмерной модели as-built Ленинградской АЭС с помощью лазерного сканирования.....	50
Проектирование электрических подстанций XXI века.....	54



2 - 4 октября 2013

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ЛЕНЭКСПО**

XVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ



РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК

ВЫСТАВКИ • КОНФЕРЕНЦИИ • КРУГЛЫЕ СТОЛЫ • БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ

ОРГАНИЗАТОР



дирекция выставки +7 812 240 4040, доб. 150, 158, +7 812 325 6778/79

promexpo@expoforum.ru, rospromspb@expoforum.ru

www.promexpo.expoforum.ru



2013/# 1 (39)



Rational Enterprise Management

Учредитель

ООО "Балтика-ИТ"

Главный редактор

Владимир Васильев

**Заместители
главного редактора**

Елена Васильева
Алексей Титов

Редакторы

Людмила Бирюкова
Татьяна Власова

Литературный редактор

Елена Васильева

Менеджер Интернет-проектов

Алла Готлиб

Корректор

Тамара Гуренкова

Дизайн и верстка

Наталья Пимшина

Дизайн обложки

Рекламное агентство WebTRIX

Адрес редакции

196084, Санкт-Петербург,
Парковая ул., д. 4а, офис 300 А
Тел./факс: (812) 380-9686 (многоканальный),
378-6309
E-mail: info@remmag.ru
http://www.remmag.ru

Адрес для корреспонденции

196244, Санкт-Петербург, а/я 18

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС2-8309 от 17.10.2006,
выдано Управлением Федеральной службы
по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране
культурного наследия по Северо-Западному
федеральному округу

Тираж 5 000 экз.

Объем 11 п. л.

За содержание коммерческой информации
и рекламы ответственность несет рекламодатель

Автоматизация проектирования

"Довести до ума" 60

*Применение технологии виртуальных инженерных
сервисов для решения промышленных задач 64*

Автоматизация производства

*Модернизация АСДУ центров обработки данных:
проблемы и решения 68*

Сбор данных в MES-системах. Основные подходы 74

*Технические средства систем автоматического
сбора технологической информации.
Современный подход 78*

*Автоматизация Богучанской ГЭС
на базе оборудования Отгоп 82*

Аппаратное обеспечение

*ОАО "МРСК Центра":
новый этап развития IT-инфраструктуры 84*


Событие

Приоткрывая будущее: SolidWorks World 2013 56



WINDOWS SERVER 2012 УВЕЛИЧИВАЕТ ПОТЕНЦИАЛ ВАШЕГО ДАТА-ЦЕНТРА ПРИ ПОМОЩИ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Представляем Windows Server 2012. Он позволяет реализовать передовые возможности облачных технологий в вашем собственном дата-центре, что делает его более гибким, эффективным, надежным и производительным. Получите больше от вашей IT-инфраструктуры с помощью единственной операционной системы, воплотившей в себе опыт предоставления облачных сервисов.

 **Windows Server 2012**
ОТ СЕРВЕРА ДО ОБЛАКА

microsoft.ru/ws2012

Главное промышленное мероприятие Северо-Запада!



ПЕТЕРБУРГСКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЯРМАРКА

12–14 марта 2013
Санкт-Петербург, ВК Ленэкспо

▲ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЫСТАВКИ

- Металлургия. Литейное дело
- Компрессоры. Насосы. Арматура. Приводы
- Обработка металлов
- Неметаллические материалы для промышленности
- AUTOPROM Russia 2013
- Услуги для промышленных предприятий
- Высокие технологии. Инновации. Инвестиции (Hi-Tech)

▲ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС

▲ КОНКУРС ИННОВАЦИЙ

▲ VII ПАРТНЕРИАТ

Для свободного посещения выставок зарегистрируйтесь на сайте
и обменяйте регистрационную форму на бейдж

www.ptfair.ru



Организатор

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РЕСТЭК®

Тел.: (812) 320-80-92
E-mail: autopr@restec.ru

www.ptfair.ru

На пути технического перевооружения

В статье описан от лица представителя предприятия опыт внедрения в ОАО “Завод имени М. И. Калинина” систем Autodesk Inventor 2012 и InventorCAM компании SolidCAM, а также нового оборудования с ЧПУ.

К 2005 году наше бюро уже обладало определенным опытом использования программного обеспечения (САП-ЕС, САП-ПК и САП-2000). Но чтобы идти в ногу со временем и сохранять лидирующие позиции на рынке, требуется постоянное обновление программных средств разработки. И руководство ОАО “Завод имени М. И. Калинина” всегда стремилось придерживаться стратегии непрерывного технологического развития, однако, к сожалению, годы застоя сделали свое дело, оборотных средств едва хватало для поддержания нормального функционирования предприятия. Несмотря на это, нам удалось приобрести для использования в отделе главного технолога несколько рабочих мест системы КОМПАС компании АСКОН, но ее разработки в области автоматизированного расчета управляющих программ нас не устраивали: они были сырыми и малофункциональными, что, впрочем, признавали и сами разработчики.

Поэтому, впервые познакомившись в 2005 году с компанией CSoft-Бюро ESG, мы попросили помочь нам найти оптимальное решение возникшей проблемы. И, как показало будущее, в выборе партнера мы не ошиблись.

Компания CSoft-Бюро ESG поставила нам пилотный вариант программного обеспечения Autodesk Inventor 2005 и провела обучение работе с системой трехмерного моделирования. На примере реальной пресс-формы на корпус приемника товаров народного потребления специалисты компании создали модель и обсчитали управляющие программы. Разница во времени подготовки производства по сравнению с применявшимися ранее методами была колоссальная!

Справедливости ради надо отметить, что на тот момент мы сотрудничали и с компанией “Би Питрон”, которая поставила нам пилотный вариант SolidWorks и чья система Cimatron на тот момент превосходила возможности Autodesk Inventor 2005. Однако цена одного рабочего места была для нас неоправданно велика. Позже, после разработки проекта по организации проектирования и производства пресс-форм и штампов как нового вида гражданской продукции, мы все же остановились на этой системе, идеально предназначенной именно для такого типа работ. Но это произошло позднее.

Каждый год в план мероприятий по техническому перевооружению предприятия вносился пункт о покупке новой системы автоматизированного проектирования, но каждый раз экономили именно на ней. И это понятно: наши программисты выполняли работу качественно и в срок, к тому же эрозионные станки и вырубной штамп были укомплектованы лицензионными прикладными системами, которые поставлялись с оборудованием. Вот это и навело на мысль приобрести систему вместе с оборудованием! Ежегодная задержка подписания заказов не давала возможности переоснастить производство своими средствами, оставалась одна надежда – на Федеральную целевую программу.

Мы сделали запрос в компанию CSoft-Бюро ESG о возможности поставки требуемого нам оборудования, выслали техническое задание и на следующий же день получили полное подробное коммерческое предложение на приобретение вертикального обрабатывающего центра с ЧПУ TMV-1050A производства компании TOPPER и полного пакета Autodesk Inventor Tooling 2012, включающее обучение работе со станком и с системой, а также предусматривающее изготовление первой опытной детали. Это был для нас оптимальный вариант. И несмотря на то, что мы объездили немало выставок и презентаций, среди множества полученных коммерческих предложений выбор был сделан в пользу компании CSoft-Бюро ESG.

И вот наконец после стольких лет ожидания в 2011 году по Федеральной программе нам были выделены средства на модернизацию оборудования, и уже в ноябре станок и долгожданная система были у нас! Причем нам была предоставлена версия Autodesk Inventor Tooling 2012, вышедшая на момент действия договора поставки.

Тут возник вопрос: на какой из двух имеющихся у предприятия площадок устанавливать оборудование и систему – в городе или в области? Поскольку завод в будущем планировал переезжать за город, было принято решение начать организовывать новый современный участок станков с ЧПУ именно там. Поскольку в Никольском своих программистов не было, система Autodesk Inventor Tooling 2012 была установлена в нашем отделе АСУ на основной площадке предприятия.

Начался процесс обучения, состоявший из четырех этапов.

Первый этап – обучение моделированию в среде Autodesk Inventor Tooling 2012 – позволил программистам

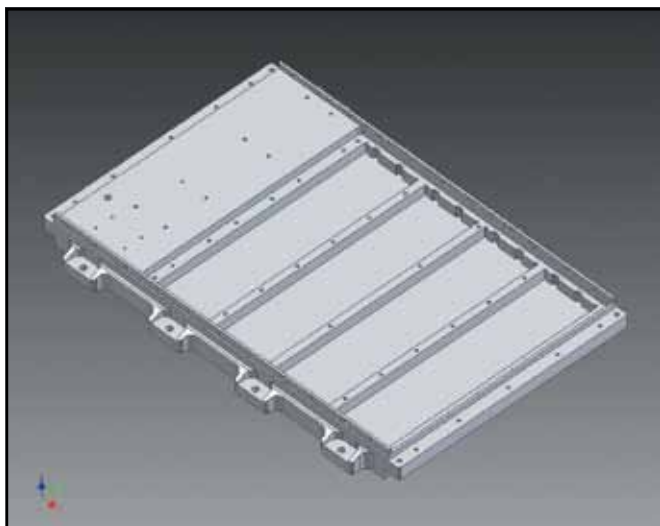


Рис. 1

стам предприятия в кратчайшие сроки овладеть навыками моделирования (рис. 1, 2).

На **втором этапе** проходило обучение составлению управляющих программ в среде InventorCAM. Специалистам компании CSoft-Бюро ESG, которые вели этот курс, пришлось непросто: опыт у наших программистов огромный, поэтому вопросов, касающихся не только работы в системе, но и самой ее организации, возможности использования в полном объеме было множество. Более сложным данный этап стал и для слушателей: привыкшие к самостоятельному творчеству, они не сразу приняли новый для себя процесс составления программы, ограниченный определенными рамками, да и многие моменты в расчете УП стали неожиданностью даже для опытных программистов. Здесь огромную помощь оказала опция визуализации обработки изделия (рис. 3, 4).

Третий этап – обучение работе на станке и знакомство с возможностями стойки с ЧПУ – проводился при участии компании-поставщика (рис. 5, 6). Хотелось бы отметить очень доброжелательное отношение ее сотрудников. Примером этому может служить факт отсутствия с их стороны тотального контроля над выданной информацией, тогда как ранее, при постав-

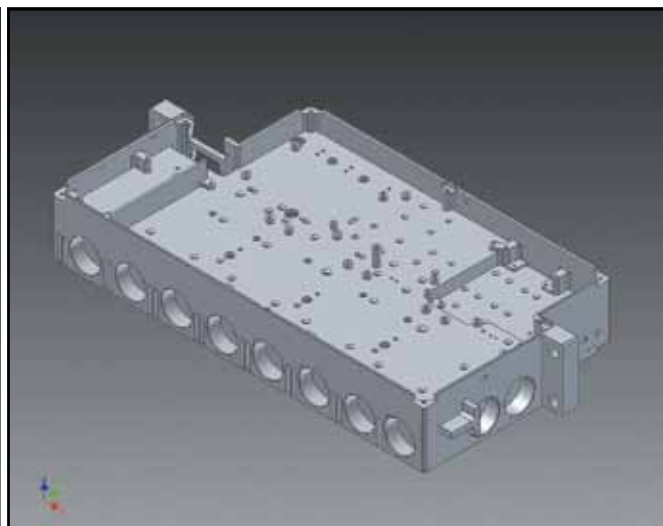


Рис. 2

ке других станков, нас неизменно просили оформлять отдельный договор на каждый дополнительно заданный вопрос.

Четвертый этап – непосредственная реализация проекта.

Прежде чем приступить к описанию этого этапа, хотелось бы отметить два важных момента:

- ▶ Покупая станок, необходимо не забыть об оправках. В нашем случае все было оговорено с компанией CSoft-Бюро ESG заранее: нам помогли и с выбором, и с приобретением, включив необходимую оснастку в поставку станка.
- ▶ Следует заранее оговорить деталь, на примере которой будет внедряться как система, так и станок.

Сначала мы планировали изготовить небольшой корпус. Однако затем по просьбе главного инженера выбранная деталь была заменена очень сложным крупногабаритным корпусом (рис. 7), который на приобретенном станке даже не проходил за одну установку. К этому нас вынудили обстоятельства: корпус был занесен в производственный план и должен был быть изготовлен в кратчайшие сроки. Дело в том, что в связи с переездом наш итальянский станок Horizon 4 был продан, и данная деталь, как и еще несколько по-

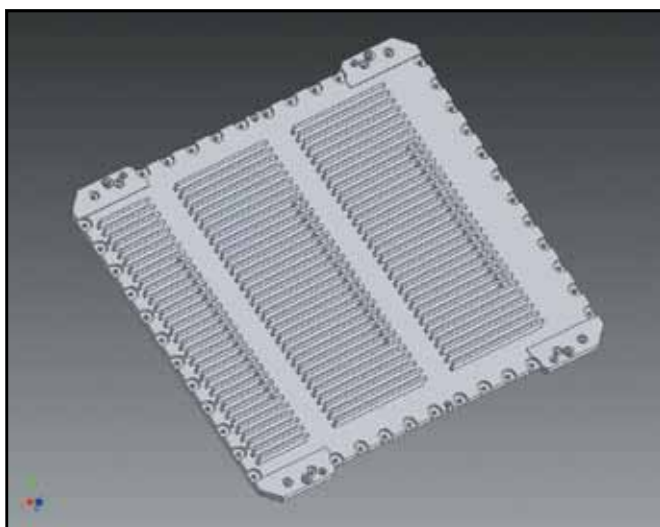


Рис. 3

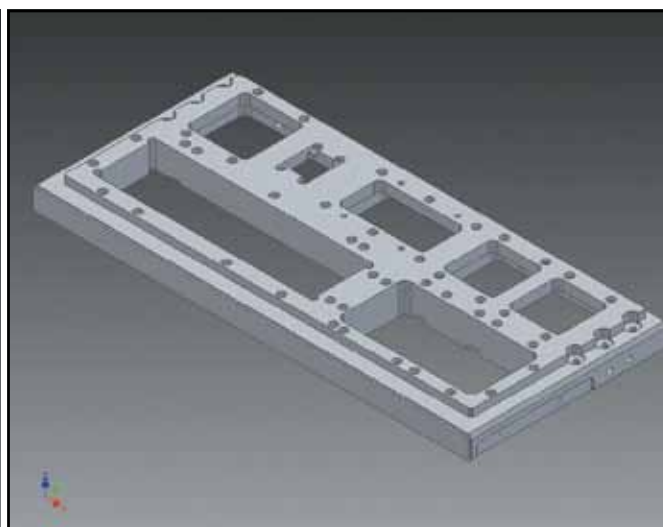


Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

хожих по габаритам и сложности, изготавливать было просто не на чем.

Конечно, внедрять систему и станок путем изготовления такой детали было очень сложно! И здесь нельзя не высказать слова благодарности специалистам компании CSoft-Бюро ESG, которые проявили в этом вопросе гибкость и понимание и взяли на себя лично большой объем работы. Их усилиями создавалась модель, куда уже в процессе моделирования приходилось вносить изменения, поступавшие от разработчика. И уже после построения модели выводился чертеж, который сличался с исходным. Это была очень ответственная и кропотливая работа!

Управляющие программы рассчитывал также куратор со стороны компании CSoft-Бюро ESG. Здесь нельзя было ошибиться, иначе можно было испортить дорогостоящую заготовку, единственную выданную на отработку программы.

Когда мы определились со списком необходимого режущего инструмента, возник вопрос о быстром его приобретении. Поскольку процесс обработки на данном станке имел принципиально новый для нас характер (скорость подачи и обороты были очень велики), имеющийся в арсенале нашего предприятия инструмент не подходил. И здесь нам также пришла на помощь компания CSoft-Бюро ESG, специалисты которой подобрали и помогли приобрести оптимальный инструмент. В процессе внедрения специалист компании обучал наладчика работе со станком, со стойкой, базированию и установке детали, операциям с измерительной головкой, а программистов – оперативной корректировке управляющих программ с ноутбука.

Внедряя деталь подобной сложности, мы приобрели колоссальный опыт, позволяющий нам в дальнейшем самостоятельно изготавливать не менее сложные детали!

В настоящее время мы работаем в режиме онлайн с цехом, расположенном в Никольском (рис. 8). По электронной почте передаем карты наладки и управляющие программы, в случае необходимости по телефону обговариваем внесение изменений в УП и, откорректировав их на своем рабочем месте, отправляем по электронной почте. Раньше о таком можно было только мечтать!

Полученные результаты, можно сказать с уверенностью, превзошли самые смелые ожидания! Мы получили систему расчета и новое современное оборудование, работе с которыми научились как программисты, так и

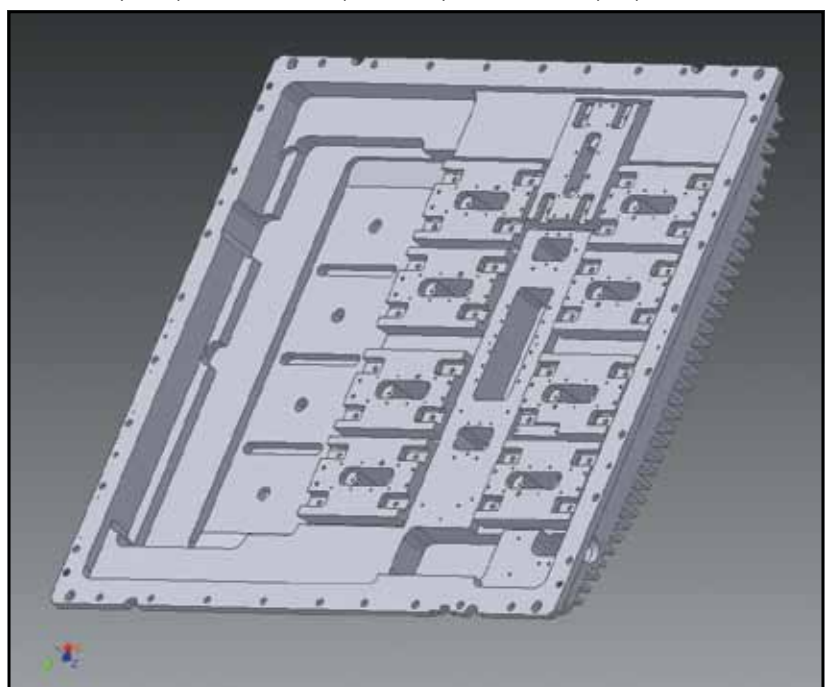


Рис. 7



Рис. 8

наладчики, а главное – приобрели надежного партнера, с которым вместе прошли непростой путь внедрения.

Компания CSoft-Бюро ESG одна из первых внедрила комплексный подход к модернизации производства: от системы – к оборудованию, оснастке, режущему инструменту, оргтехнике. В решении разных, но тесно связанных между собой задач очень важно иметь дело с одним партнером: это обеспечивает получение оптимального результата как во времени, так и в качестве выполняемых работ.

В будущем мы планируем приобрести как минимум еще одно рабочее место системы Autodesk Inventor уже

для Никольского с тем, чтобы организовать тут новый участок с ЧПУ в качестве самостоятельной единицы. Уже дополнительно приобретены три станка: обрабатывающий центр DMU 50 есо и два станка компании Biglia, так что Autodesk Inventor здесь просто необходим. Да и на нашей основной площадке на одно рабочее место сейчас очередь. Никто из программистов не хочет считать программы по старинке, используя системы программирования самих стоек.

Конечно, и на Солнце есть пятна. Есть недостатки и у Autodesk Inventor. Пользуясь случаем, наши программисты хотели бы передать разработчикам следующие пожелания:

- ▶ установить в системе приоритет на отсутствие коррекции, поскольку опыт показывает, что принудительный ввод коррекции может привести к ошибкам, вызванным человеческим фактором;
- ▶ реализовать при корректировке размеров в модели и корректировке расчета управляющей программы предупреждение о возможных зарезах на рабочей поверхности в соответствии с моделью на рабочей подаче, как это делает система на холостом ходу при врезании;
- ▶ обеспечить при корректировке модели автоматическую корректировку управляющей программы на обработку, как в паре модель-чертеж.

Надеемся, разработчики с пониманием отнесутся к нашим пожеланиям.

**Татьяна Макаева, руководитель
бюро программного управления,
ОАО "Завод имени М. И. Калинина"**

НОВОСТИ

Компании "CSoft – Бюро ESG" и "Бюро ESG" объявляют о ребрендинге и создании группы компаний "САПР-Петербург" в составе: "Бюро ESG", InterCAD, "ПетроСАПР" и CSIT. Председателем совета директоров группы компаний "САПР-Петербург" является Игорь Фертман, техническим директором – Александр Тучков.

Группа компаний "САПР-Петербург" фокусирует свои усилия на системной интеграции в области САПР и информационных систем (PDM/PLM), под которой понимается полный цикл автоматизации предприятий:

- обследование предприятия на предмет изучения бизнес-процессов и их оптимизация;
- разработка рекомендаций по модификации программного обеспечения, включая специализированные САПР,

средства виртуализации, СУБД и др.;

- разработка рекомендаций по модификации аппаратного обеспечения, включая специализированное оборудование САПР – широкоформатные и поточные сканеры, широкоформатные плоттеры и инженерные системы, трехмерные сканеры и плоттеры, системы хранения информации, сетевые средства и пр.;

- поставка и установка необходимых аппаратных и программных средств;

- проведение обучения и оказание консалтинговых услуг;
- проведение полномасштабного внедрения поставляемых аппаратных и программных средств, отработка технологических процессов их использования, адаптация в соответствии с требованиями заказчиков.

Компания "Бюро ESG" сосредоточится на комплексном внедрении решений корпорации Intergraph в области тепловой и атомной энергетики, в газо- и нефтеперерабатывающих отраслях, в химической и металлургической отраслях промышленности. При реализации проектов будут использоваться также разработки компаний CAХperts, 3DS и собственные разработки.

Компания InterCAD (ранее "CSoft – Бюро ESG") сосредотачивается на комплексном внедрении решений корпорации Autodesk в области промышленного и гражданского строительства, судостроении, машиностроении и приборостроении. При внедрении будут активно использоваться разработки третьих фирм на базе решений корпорации Autodesk –

CSoft Development, ShipConstructor, "Интермех", SCAD Soft, НТП Трубопровод, а также собственные разработки.

Компания "ПетроСАПР" будет работать с продуктами компании Altium в области электронных САПР и заниматься информационной системой нормативных документов NormaCS, включая разработку и внедрение отраслевых баз данных нормативных документов.

Компания CSIT оказывает услуги по консалтингу и выполняет инфраструктурные проекты на базе решений Microsoft, Citrix, VMware, IBM, Oracle, Cisco, Cubix, Veeam Software, Symantec и др. Особое внимание компания уделяет решениям в области виртуализации, в том числе виртуализации трехмерной графики.

**ЕДИНСТВЕННАЯ В РОССИИ ВЫСТАВКА
ПО ОБРАБОТКЕ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА**

BLECH

Russia 2013



12-14 марта 2013
Санкт-Петербург, ВК Ленэкспо

Организатор

РЕСТЭК БРУКС

Тел.: +7 (812) 320 96 76

E-mail: blechrussia@restec.ru

WWW.BLECHRUSSIA.RU

Система Родова – советская Lean-ERP 1961 года. Описание системы и ее реализация в современных условиях



ОСОБОЕ МНЕНИЕ

Задача планирования и управления производством – одна из наиболее острых и “загадочных” в настоящее время проблем отечественных предприятий. Единичные успешные примеры применения IT в виде ERP-систем с устаревшими традиционными MRP-II или более совершенными, но “нервными” APS-алгоритмами говорят, скорее, “против”, чем “за” их внедрение. Принципы “бережливого производства”, внедряемые у нас широким фронтом, в основном на уровне инструментов 5С, визуализации, кайдзен и т.п., также не дают предприятиям никакого реального инструмента управления. В статье дано описание популярной в советское время системы планирования и управления производством – Системы Родова, и обоснование ее возрождения в современных условиях с целью решения производственных задач настоящего времени.

Новочеркасская Система непрерывного производственного планирования, она же Система Родова, была создана в 60-е годы прошлого века. Спустя короткое время система была добровольно принята подавляющим большинством наиболее требовательной и консервативной части управленческой публики – директорами и начальниками производств, планировщиками, диспетчерами, начальниками цехов. Такая востребованность системы объяснялась ее крайней простотой и эффективностью в решении основных производственных задач – производственный процесс был организован по принципу “точно вовремя”, “точно в количестве”, ритмично, с минимальными издержками, обеспечение максимальной прозрачности происходящего. Популярность и распространенность системы были настолько велики, что даже сейчас ее “осколки”, за неимением лучших альтернатив, все еще используются для управления производством многими заводами. Правда, не лучшие “осколки” и без особого эффекта.

Тем не менее, Систему Родова, по крайней мере ее основные элементы, можно и нужно использовать в современных условиях. Как – рассматривается в данной статье с описанием непосредственно са-

мой Системы Родова, ее составных частей, достоинств и ограничений и с рекомендациями, как ее можно возродить с использованием IT и современных технологий управления, в том числе Lean и TQC.

Система Родова

Система Родова базировалась на следующих положениях:

1. Состав изделия, представляющий собой расширенную спецификацию изделия (спецификация + расцеховка). Формировался состав “обобщенного” или условного изделия (комбинация всех выпускаемых заводом изделий). В примере Новочеркасского завода, где создавалась система, за “обобщенное” изделие брался электровоз, в этот же состав изделия добавлялись все возможные, на горизонт планирования, его модификации, добавлялись выпускаемые по своим планам запасные части, агрегаты и изделия по кооперации на другие заводы и ТНП (товары народ-

ного потребления). Для более сложных случаев за условное изделие брались сутко-комплекты.

Комментарий. “Условное изделие” есть не что иное, как planned item или featured item современных ERP-систем.

2. План выпуска условного изделия – **график производства**. Фиксировался на достаточно продолжительный период (во времена создания системы – на год, но с возможностью ежеквартальных изменений) и публиковался в виде условных машин, с их порядковыми номерами с начала года или с начала производства и привязанными к каждому изделию датами (рис. 1).

3. Планирование. Цикловой график условного изделия нормировался на дату начала сборки:

Кoeffициент нормирования для каждого цеха был свой (в зависимости от времени опережения) и являлся “Заделом” в деталях.

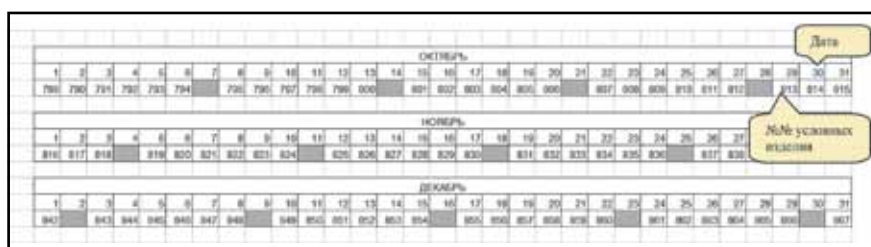


Рис. 1

▶ Вытя задел из всего НЗП (незавершенного производства) по заводу, цех получал для каждой детали номер условного изделия, закрытый (скомплектованный).

▶ Цель цеха – работа с заданным ритмом, то есть выпуск детали под условное изделие с номером, собираемым “сегодня”.

Таким образом, в предположении равномерного и постоянного по году выпуска определенных условных изделий каждый цех получал в качестве плана выпуска план выпуска готовой продукции, выраженный в условных изделиях. На заводах, до сих пор пытающихся практиковать Систему Родова он называется по-разному – “серийный счет”, “серия”, “машинокомплекты” и пр.

Комментарий. На “заделе” следует остановиться немного подробнее, так как нет, наверное, в российской производственной теории и практике более неадекватно воспринимаемого понятия – и это оборотная сторона популярности Системы Родова. “Задел”, по задумке Родова, это уровень НЗП или, что точнее, выраженное в количественном выражении время опережения, с которым каждый цех должен запускать детали для своевременной комплектации сборки. Но этот “сакральный” смысл сейчас утерян. “Задел” для производственников – это какой-то, чаще всего взятый с потолка или, что хуже, рассчитанный по методике Родова в предположении непрерывного и стабильного плана выпуска, уровень запасов в цехах-потребителях, необходимый последним для непрерывной работы. Да, именно так – для непрерывного и “ритмичного” производства! Не для выполнения плана/заказа в срок, а именно для того, чтобы цеху-потребителю было что делать, то есть не простаивать. Принцип “проталкивания” в худшем своем проявлении! Но “задел”, как имел в виду его Родов, есть ни что иное, как количество карточек канбан в обращении, то есть метод вытягивания!

4. Запуск. Для каждого из цехов (участков) для его номенклатуры деталей строилась “Картотека пропорциональности” (рис. 2). Картотека пропорциональности представляла собой шкаф с тремя полками (каждая

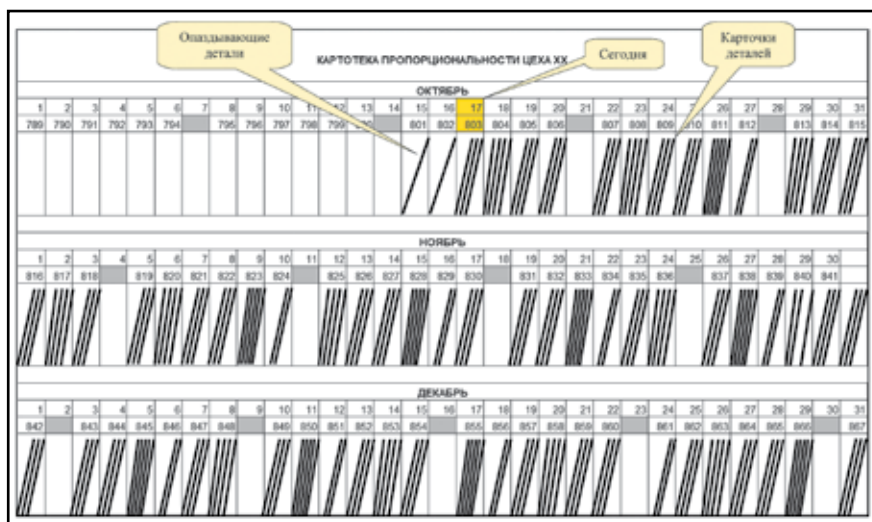


Рис. 2

полка соответствовала одному месяцу) с ячейками по номерам дней в месяце. Над каждым “месяцем” были обозначены календарные дни месяца с привязанным к ним планом в условных изделиях. В каждой ячейке – карточка детали, выпускаемые цехом. Каждая карточка детали размещалась в ячейке, соответствующей максимальному номеру машины, укомплектованному данной деталью. При производстве новой партии деталей в карточке делалась отметка, и она перекладывалась вправо – в ячейку с номером машины, для которой новая партия данной детали обеспечивает комплектацию.

Картотека пропорциональности в системе Родова – основной, крайне простой и наглядный инструмент межцеховой синхронизации, цехового управления и визуализации. Этот инструмент идеологически соответствует доске управления в системе канбан (заметим, что система Тойота тогда еще только рождалась):

- ▶ ежедневно маркер “сегодня” смещается вправо;
- ▶ карточка (канбан), ближайшая к “сегодня”, служит сигналом, что изделие пора запускать в производство. Карточка левее “сегодня” указывает на то, что запуск просрочен.

Комментарий. Идеология картотеки пропорциональности аналогична идеологии визуальных досок управления канбан:

- карточка детали – это канбан в обращении с той разницей, что она не передавалась в произ-

водство, передавалась только информация о том, что необходимо начинать производить;

- количество канбан в обращении – есть “задел” в системе Родова. Или – уровень НЗП (не нормативный и не нормируемый!), зависящий только от внешнего спроса (в то время спрос был равен годовому плану) и от времени опережения производства конкретной детали.

5. Организация производства. Информация о карточках (деталях), близких к “сегодня”, передавалась мастерам соответствующих участков. Запуск деталей непосредственно на участках, распределение заданий по рабочим производились аналогично тому, как описано в предыдущем пункте:

▶ Для каждого участка устанавливались шкафчики, каждый на десять рабочих мест (10 исполнителей). Каждому рабочему месту (каждому рабочему) в шкафчике соответствовала полка с количеством ячеек, равным количеству рабочих дней в месяце. Над каждой ячейкой прикреплялся план производства, выраженный в условных изделиях и привязанный к датам (ячейкам). В каждой ячейке помещались карточки детали-операций, закрепленных за конкретным рабочим местом. Принцип перемещения карточек детали-операций аналогичен принципу размещения карточек деталей в картотеке пропорциональности цеха.

- ▶ Появился рыночный спрос, а с ним – невозможность прогнозирования фиксированного и сколько-нибудь стабильного плана выпуска.
- ▶ Появился Заказчик с его специфическими требованиями, и с ним – рост номенклатуры готовых изделий и их модификаций, необходимость ухода на малые серии или штучное производство и производство модифицированных базовых изделий под заказ.
- ▶ Появились конкуренты, в том числе западные и восточные, и с ними – необходимость быстрой смены поколений продукции, быстрой разработки и вывода на рынок новых изделий.
- ▶ Как следствие этих неопределенностей появился “вал” модификаций и конструкторских изменений.
- ▶ Как следствие этого следствия выявилась невозможность определения на необходимый горизонт планирования фиксированного условного изделия, формирования и привязки к конкретным датам плана выпуска условных изделий.

В изменившихся условиях работа по системе Родова вела к тому, что 90 % от закупаемых/производимых заделов оседала на складах МТС/в цехах, внося свой вклад, для многих смертельный, в статьи “активов” бухгалтерских балансов с одновременным срывом сроков выполнения заказов.

Комментарий. Понятие “Заделов” родовой системы настолько глубоко въелось в головы наших производственников, что даже сейчас многие заводы пытаются нормировать, создавать, отслеживать в производстве “заделы”, работать “под задел”, “закрывать серию”, штамповать обезличенные машино-комплекты на склад ПДО/ПРОСКа сборочного цеха. А отечественная “наука” управления производством все также продолжает штамповать учебники (и, судя по всему, знания) с собирательным названием “Управление (современным) производством”, где заделам и способам их расчета отводится огромная роль.

Еще раз. “Заделы” Системы Родова – это не есть задел, не есть норматив НЗП, неснижаемый остаток. Это – выраженное в количественном выражении время опережения конкретной детали, рассчитываемое для опережающего ее запуска с целью поставки “точно вовремя” на сборку!

Потеряв то, что имели, и не создав ничего нового, Системы Планирования Производства умерли. Достойной заменой им на подавляющем большинстве наших заводов, особенно традиционных, постсоветских не появилось. Вместо этого кто-то пытается зажать себя в прокрустово ложе MRP-II с помощью ERP-систем, кто-то с завистью смотрит на применяющих методы канбан и just-in-time, кто-то, не всегда безуспешно, пытается управлять с использованием собственных систем, кто-то – и таких пока большинство – отдал все управление на откуп отделу продаж и рабочим (по средством сдельной оплаты труда).

Система Родова – второе рождение

Но ситуация, в том числе рыночная, меняется. Сейчас успешные предприятия, в частности госпредприятия, имеют стабильный спрос на свою продукцию и могут жить не только сегодняшним днем. Распространение идей Lean и борьба за эффективность приводят к тому, что предприятия начинают фокусироваться на выпуске только той продукции, в производстве которой они наиболее компетентны. И хотя количество модификаций меньше не становится, это уже, по крайней мере, не “утюги и вертолеты”.

Но если Система Родова настолько гениальна, а она, смею утверждать, именно такова, почему бы не обновить ее и не использовать для управления определенными типами производств? Тем более что Родов заложил в нее достаточно много резервов развития, в том числе возможность использования и в состоянии большой нестабильности внутренней и внешней производственной среды.

В своем модифицированном виде, с расширением возможно-

стей благодаря использованию IT-технологий и Lean/ТОС-инструментария Система Родова должна включать следующие понятия:

1. Условное изделие. От условного изделия в традиционном смысле придется отказаться. Вместо него вводится понятие **изделия под заказ (заказ)**, со своей специфической позаказной структурой. Либо как вариант – одновременно (что зависит от конфигурации спроса и производимой продукции предприятия), можно определить и использовать в качестве условного изделия **сутко-комплект** (дневной выпуск) или **такто-комплект** – то есть изделие (группу изделий), выпускаемое посуточно или по заданному для данного предприятия такту.

2. В качестве **графика производства** будет выступать график отгрузки заказов – заказ (изделие под заказ) плюс дата готовности либо сутко- или такто-комплект, привязанный к дате готовности.

3. Следующее усовершенствование – **заделы**. От заделов, как и от нормирования графика выпуска к дате начала сборки отказываемся. Заменяем их динамическим (то есть постоянным) **планированием**, основная задача которого – расчет динамического времени опережения (при планировании с учетом ограничений) графика выпуска, запуска. В Системе Родова планирования практически не было, так как внешние и внутренние условия менялись медленно. Поэтому при поставке изделия на поток основная задача состояла в его поддержке и мониторинге. Настоящая ситуация – иная. Ситуация, и внутренняя и внешняя, меняется, и очень быстро. И планирование/перепланирование необходимо выполнять каждый день. С чем прекрасно справляются программно-аппаратные средства.

4. Концепция планирования зависит от бизнес-потребностей каждого предприятия, но общие ее элементы примерно следующие:

- ▶ Каждый элемент графика производства – заказ (изделие под заказ) планируется отдельно, от готового изделия, “вниз” и “влево”, по спецификации и цикловому графику сборки. С сохранением связи каждой детали, узла или

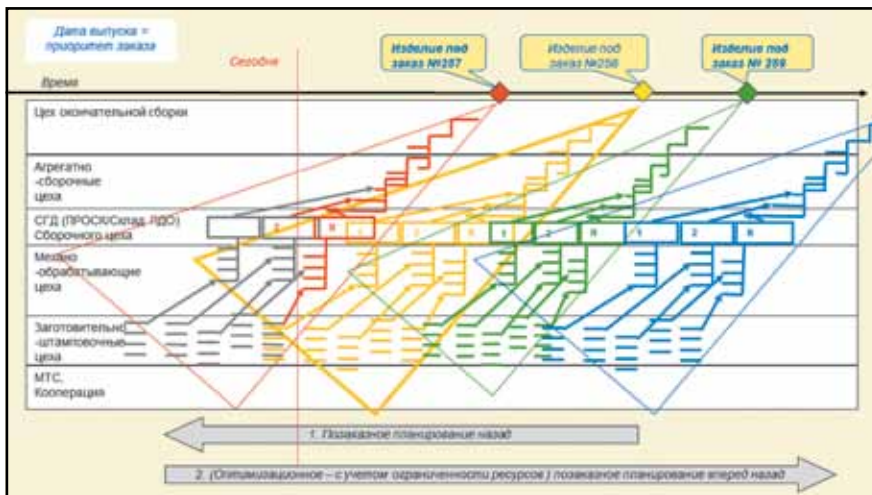


Рис. 4

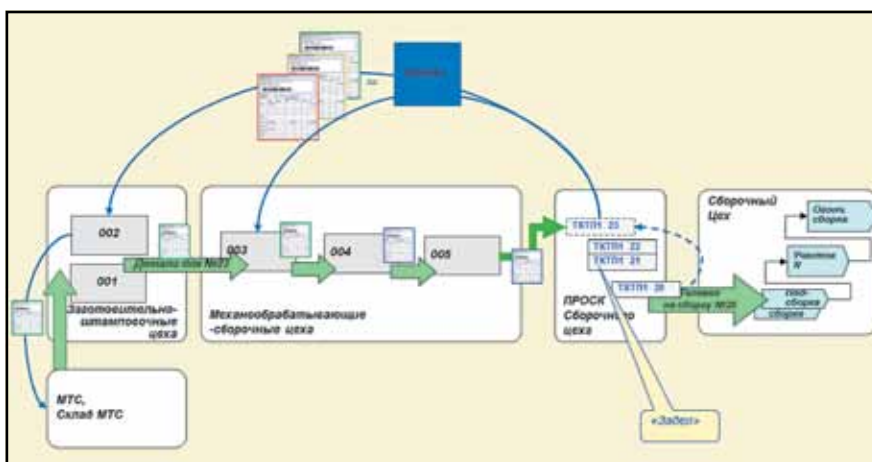


Рис. 5

Запуск

Карточка деталей к запуску | Время и тактокомплексы | «Сегодня» - период запуска | Заказы, итоги за период

ДЕТ.	В количестве	Мат. затраты	В группу	В производственный заказ	14.08.2013	21.08.2013	28.08.2013	04.09.2013	11.09.2013	18.09.2013	25.09.2013	02.10.2013	09.10.2013
148.000.001 Деталь механика	8	30	30	3	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.002 Панель	12	40	40	3	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.003 Табл. соединения	8	1	1	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.004 Шпиль	4	100	100	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.005 Шпиль	8	20	20	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.006 Панель	12	520	520	2	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.007 Панель	4	520	520	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.008 Деталь	8	10	10	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ

Красные - просроченный запуск

Рекомендация в запуск - сумма за «окно запуска» или мин. партия.

Серые - загрузка, но не выполненная партия

Потребность закрыта

Рис. 6

заготовки с головным заказом (рис. 4). В этом случае каждый цех сможет видеть заказ, под который они должны произвести детали, и, наоборот, каждый заказ «видит», как производятся конкретные детали под него. Это – «директивный» (под заказы клиента) план производства.

Комментарий. В зависимости от особенностей предприятия мощности при планировании могут не учитываться (в этом случае вычисляется время такта по группам продукции и выполняется балансировка мощностей под такт, в том числе и Lean-инструментами)

либо планирование выполняется с учетом доступных ресурсов и с использованием оптимизационных алгоритмов.

В случае выпуска однотипной продукции и квази-стабильного графика производства возможно управление и «заделами» с организацией вытягивающей схемы запуска с помощью электронных канбан. Это – реализация схемы «вытягивающе-проталкивающего» планирования, усовершенствованной алгоритмами «барaban-буфер-веревка» и цветовой сигнализации ТОС (рис. 5).

5. Картотека пропорциональности. После автоматического планирования (либо автоматического формирования «канбан» на запуск для пополнения промежуточного склада) каждый цех/участок/рабочее место получают как план выпуска, так и план запуска конкретных деталей под конкретные заказы – «картотека пропорциональности» в электронном виде (Запуск – рис. 6). Для ограничения запуска большего, чем необходимо, количества (особенно актуально в случае сдельной оплаты труда) план запуска «открыт» для просмотра каждому цеху/участку только на фиксированный период («окно запуска», определяемого для каждого цеха/участка). При автоматическом формировании вытягивающих сигналов план запуска ограничен только канбан, сформированными под пополнение промежуточного склада. В данной «электронной картотеке» роль «карточки изделия» играет электронная карточка «канбан», печатаемая со штрих-кодом и являющаяся и сигналом к запуску, и сопроводительным документом, и аналогом (или полным соответствием) маршрутной карты.

6. Организация производства. В лучшем случае может быть реализована аналогично Системе Родова: для каждого рабочего места/для каждого рабочего формируется и публикуется в электронном виде план запуска. План запуска аналогичен представленному выше, но составляется с указанием детали-операций (либо участко-заходов, то есть групп операций), с цветным сигналом

готовности производства (наличие техпроцесса/программы ЧПУ, инструмента, оснастки, материалов/заготовок или полуфабриката с предыдущего участка). Далее либо мастер участка, либо непосредственно исполнитель печатает канбан (или советский аналог канбан – маршрутную карту) из доступного по окну запуска и по обеспеченности и начинает производство. В данном варианте “Запуск по рабочим местам” публикуется на плоском мониторе цеха/участка либо с использованием touch-screen’ов – по аналогии с платежными терминалами мобильных и коммунальных услуг в супермаркетах. В последнем случае доступ к своим данным рабочий получает по своему магнитному пропуску.

7. Учет запуска-выпуска, учет выполнения операций (при крайней необходимости), дальнейшее перемещение деталей по участкам/цехам выполняется с использованием штрих-кодирования посредством сканирования проходящих через участок канбан или маршрутных карт. Либо/и через ввод информации мастером/исполнителем/контролером БТК через “платежные терминалы”. Это значительно сокращает трудозатраты на учет и обеспечивает высокую оперативность и достоверность информации о выполнении производственного плана в целом – в момент ввода информации автоматически выполняется расчет “покрытия” заказов/такто-комплектов с визуализацией информации на “Запуске” (рис. 6) и “Синхронности” (рис. 7). Также в этом случае любой исполнитель сразу же видит сделанное им за смену и, следовательно, заработанные за день деньги (в случае сделанной или повременно-премиальной системы оплаты труда).

8. Мониторинг:

- ▶ Ежедневно на основании факта выполнения производственных заданий формируется “расчетная” версия плана производства по принципу факт + оставшийся объем (время) работы.
- ▶ “График пропорциональности” – основной инструмент контроля такта работы цехов – строится через сравнение “директивного” и “расчетного” плана

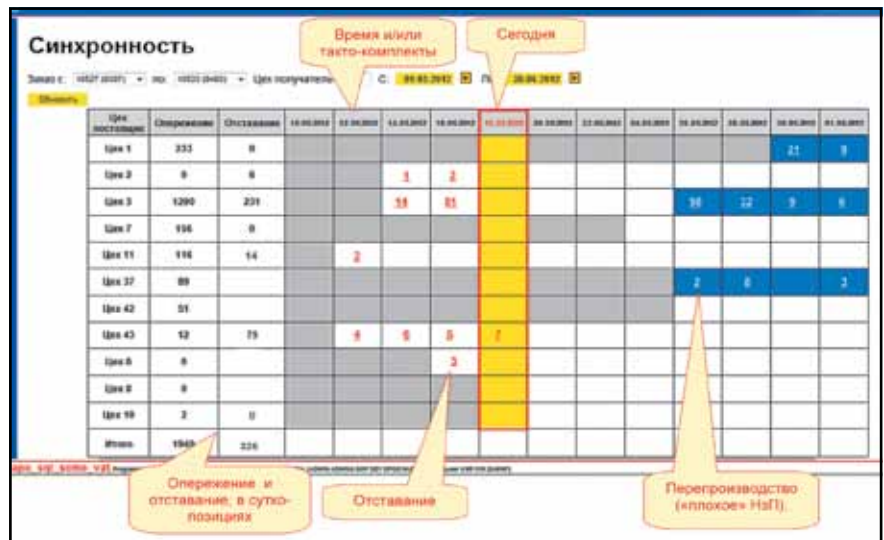


Рис. 7

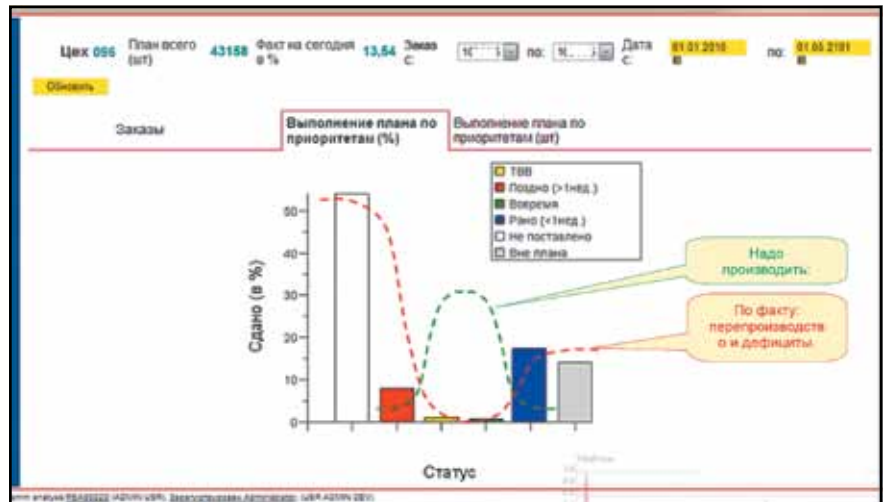


Рис. 8

“графика пропорциональности” (рис. 8).

Заключение

Указанная система, получившая название Система Планирования и Мониторинга, создавалась нашей командой несколько лет и приобрела законченную форму и методологию к 2009 году. Описанная концепция была успешно реализована на бывших серийных заводах ОАО “НАПО им. В. П. Чкалова” и ОАО “Казанский вертолетный завод”, ранее использовавших Систему Родова. В настоящее время завершается проект ее постановки на ОАО “Раменский приборостроительный завод”, а также на других предприятиях.

Практика показала, что представленная выше концепция планирования и мониторинга с элементами Системы Родова, заново осознанными и положенными на базу новых

методов управления, может быстро внедряться и успешно использоваться на самых сложных производствах (для более простых решение будет проще). Более того, она вполне может быть реализована и силами самих предприятий – как и изначальная система Родова. В данном случае, однако, для успешного внедрения системы необходимо наличие на предприятии заказчика грамотных и по-хорошему амбициозных руководителей на высшем и среднем управленческих уровнях, а также достаточно приличный общий уровень производственной культуры. Первые два условия – необходимые и достаточные для успеха, последнее – определяющее время перехода на новую систему.

С. В. Питеркин, управляющий партнер, бизнес-архитектор, руководитель проектов, компания “Райтстеп”

Особенности ИТ-инфраструктур промышленных предприятий

Важность прикладных информационных систем уровня MES, WMS или ERP для эффективной работы промышленных предприятий трудно переоценить. Однако для успешной работы этих систем должна быть построена надежная ИТ-инфраструктура, которая имеет ряд существенных отличий от типовых офисных ИТ-инфраструктур.

ИТ-инфраструктура в широком смысле, включая инженерные компоненты центров обработки данных, которые в свою очередь обеспечивают ее работоспособность, подразумевает наличие следующих уровней:

- ▶ прикладные ИС;
- ▶ собственно ИТ-инфраструктура (компьютерные и инженерные компоненты ИТ-инфраструктуры).

Типовая компьютерная ИТ-инфраструктура обычно включает в себя:

- ▶ серверное оборудование и системы хранения;
- ▶ сетевое оборудование;
- ▶ СКС;
- ▶ телефонию;
- ▶ инфраструктурное ПО;
- ▶ ОС, каталог, системы виртуализации;
- ▶ системы безопасности;
- ▶ системы мониторинга.

К инженерным компонентам ИТ-инфраструктуры обычно относят следующие элементы ЦОД:

- ▶ системы обеспечения гарантированного электропитания, включая систему автоматического ввода резерва (АВР) с несколькими вводами, источники бесперебойного питания (ИБП), дизель-генераторные установки (ДГУ);
- ▶ климатические системы, включая холодильные установки (сплиты, прецизионники, чиллеры), конструктивные решения, обеспечивающие подведение холода и отвод тепла, системы увлажнения;
- ▶ системы газового пожаротушения;
- ▶ системы видеонаблюдения и контроля доступа;
- ▶ охранно-пожарную сигнализацию.

Далеко не на всех предприятиях указанные системы относятся к ведению ИТ-службы. Однако если ИТ-руководитель хочет быть уверенным в бесперебойной работе всех указанных систем, то управление задачами их проектирования, создания и обслуживания его отдел должен взять на себя.

Промышленное предприятие отличается тем, что кроме офисной части, часто называемой администра-



тивно-бытовым комплексом (АБК), оно содержит один или несколько цехов, имеющих существенные особенности с точки зрения организации ИТ-инфраструктуры.

К таким особенностям относятся:

- ▶ Со стороны сетевой инфраструктуры – малое количество портов при большой протяженности, а также высокая вероятность разрушающих механических воздействий. Как следствие, необходимость использования оптических соединений и особые требования к конструктиву и размещению кабельных трасс.
- ▶ Высокий уровень электромагнитных помех, вследствие чего организовать беспроводную Wi-Fi-связь с подвижными объектами типа кранов или погрузчиков в цехе, где краны электромагнитами поднимают многотонные заготовки, где работает печь и сварочный станок, значительно сложнее, чем в офисе.
- ▶ Высокий уровень запыленности, в том числе металлической токопроводящей пылью. Этот фактор накладывает особые требования на конструктивное исполнение систем и периодичность их регламентного обслуживания.
- ▶ Наличие дополнительных систем, таких как:
 - цеховые сети АСУ ТП типа PROFIBUS;
 - системы технологического видеонаблюдения;
 - промышленные ИБП;
 - системы промышленной громкой связи (ПГС);
 - системы часофикации;
 - системы визуализации и диспетчеризации.

Таким образом, ИТ-инфраструктура промышленного предприятия имеет существенные отличия от типовых офисных ИТ-инфраструктур, что следует учитывать при их проектировании, построении и обслуживании.

Особенности проектирования

Можно сколько угодно говорить о важности этапа проектирования элементов ИТ-инфраструктуры, но реальность такова, какова она есть.

Любой завод обычно проектирует специализированный отраслевой проектный институт, который прекрасно владеет особенностями проектирования строительных конструкций и технологических процессов, но очень далек от современных информационных технологий. Поскольку такой проект должен быть комплексным, в него включаются разделы, связанные с СКС и телефонией, позаимствованные из других проектов, реализованных 10-20 лет назад.

Так как на этапе приемки проекта от проектного института ИТ-руководителя, скорее всего, еще нет или уровень его влияния невелик, а доля спроектированных ИТ-систем в общем проекте завода ничтожно мала, проект принимается в работу как есть. Указанные системы с грехом пополам монтируются строительной компанией, а потом не используются, так как не соответствуют потребностям ИТ-систем, речь о которых заходит только тогда, когда все уже построено.

Именно такая ситуация не редко имеет место на промышленных предприятиях, которые на этапе окончания стройки нанимали или назначали ИТ-руководителя и начинали задумываться о реализации ИС.

Ради справедливости надо заметить, что в практике компании "Поликом ПРО" нередки и случаи успешного сотрудничества с проектными институтами на этапе проектирования, когда наша компания выступала субподрядчиком и разрабатывала соответствующие тома проекта по ИТ-инфраструктуре, которые проектный институт выпускал потом в составе общего проекта под своим шифром. В таких случаях заказчику удавалось существенно сократить финансовые и временные затраты на реализацию ИТ-инфраструктуры.

Наша рекомендация такова. При планировании строительства завода назначенный технический директор или главный инженер должны как можно раньше задуматься об ИТ-компонентах, обеспечивающих планируемый ими технологический процесс, делегировать функции по планированию элементов ИТ-инфраструктуры соответствующему специалисту или компании и контролировать совместную работу ИТ-специалистов и проектировщиков завода.

Особенности реализации

Завод спроектирован. Стройка идет полным ходом. Уже назначена дата торжественного запуска завода, приглашены первые лица региона или государства. Перенос срока знаменательного события невозможен. Поскольку реализовать все запланированное к сроку не получается, встает вопрос о том, что именно необходимо реализовать для демонстрации в первую очередь. Чтобы не показывать комиссии нарисованные в Photoshop потемкинские деревни, имитирующие работу ИС управления предприятием, на этапе строительномонтажных (СМР) и пусконаладочных (ПНР) работ важно

привлечь ИТ-компании, имеющие опыт реализации промышленных систем и взаимодействия со строителями. Иначе очень вероятна ситуация, когда подрядчик упрется в какой-то "неразрешимый" вопрос и будет требовать его решения, вместо того чтобы поделиться своим опытом и разрешить ситуацию самостоятельно.

Второй важный момент – срок поставки основного ИТ-оборудования обычно составляет 6-8 недель. Поэтому подумать о заказе запроецированного надо заранее. Если проектирования не было, то все усложняется, так как выбрать спецификацию и не ошибиться, заказав лишнее или не заказав нужное, без проектирования мало кому удавалось.

Особенности эксплуатации

Наконец завод построен. Понятно, что работы завершены не полностью, в планах еще реализация ряда систем, а потом, может быть, строительство второй и третьей очереди. Но многие системы уже функционируют, и по ним начинают возникать вопросы.

Самое время задуматься о реализации службы поддержки и техническом обслуживании ИТ. Поддержка и техническое обслуживание – предмет отдельного разговора, однако кратко остановимся на основных моментах, требующих внимания.

Режим обслуживания

Вариантов много – от 8x5 до 24x7. Выбор зависит от ряда факторов, в частности от количества производственных смен в сутки. Понятно, что по рабочим дням за счет работников АБК вопросов к службе ИТ возникает намного больше, чем в ночное или выходное время, когда работает только производство. Но стоимость простоя производства обычно высока, поэтому требования к количеству смен ИТ-персонала и их квалификации вытекают обычно исходя из экономических оценок.

Текучка кадров и аутсорсинг

При планировании стратегии развития ИТ-отдела советуем оценить перспективу передачи текущего обслуживания на аутсорсинг. Дело в том, что на рутинных операциях текучка кадров обычно высока. Сменные специалисты набираются опыта и уходят, так как возможности профессионального роста в области ИТ на родном заводе обычно невелики. Напротив, аутсорсинговые ИТ-компании за счет масштаба и разнообразия своей деятельности обычно могут предлагать специалистам возможности роста, поэтому управление человеческими ресурсами как бизнес-функция у них обычно работает более эффективно.

Общий совет ИТ-руководителям такой: оставляйте за собой стратегически важные функции типа планирования и развития ИТ, а все остальное – реализацию проектов развития и текучку, связанную с обслуживанием, отдавайте на аутсорсинг.

Гарантийное и регламентное обслуживание оборудования

Среди руководителей бытует мнение, что в первое время после строительства завода "у нас все на гаран-

тии, и если что-то сломается, то по ней и исправим". С одной стороны, это верно. Возможно, в случае с технологическими агрегатами гарантия включает расширенную гарантию с оперативной реакцией, ремонтами на месте и поддержкой склада ЗИП. Однако в случае с элементами ИТ-инфраструктуры все не так. Действительно, само по себе компьютерное оборудование типа серверов, систем хранения или сетевого оборудования не требует регламентного обслуживания, если только оно не находится в агрессивной среде, требующей их регулярной очистки. Однако в случае их выхода из строя, если не оформлена расширенная поддержка, поставщик предложит привезти оборудование в гарантийную мастерскую, где его будут ремонтировать от одной недели до двух месяцев. Поэтому в целях минимизации простоев еще на этапе проектирования мы советуем принять решение относительно того, на какое оборудование вы организуете свой склад ЗИП, а на какое надо купить расширенную поддержку, гарантирующую его замену в течение считанных часов самим производителем и непосредственно у вас на площадке.

Что касается инженерных элементов ИТ-инфраструктуры, таких как климатика, ИБП, ДГУ и других, для них проведение регламентных работ в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей необходимо, и в гарантийные обязательства такие работы обычно не

входят, напротив, без проведения регламентных работ гарантия на них обычно не действует.

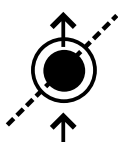
Да и не только в гарантии дело. Дело в том, что не проводя требуемые регламентные работы, вы не можете быть уверены, что ваша серверная завтра не остановится, вызвав простой производства и существенные убытки, даже если речь идет о каких-то мелких проблемах с кондиционером или ИБП.

При выборе сервисной организации обычно есть два варианта. Первый – заключить договор с каждым поставщиком таких систем. Пользуясь уже состоявшимся знакомством с вами и неполнотой документирования построенных ими систем, они могут просить за свои услуги нерыночную цену. Да и управление множеством договоров может создать дополнительные проблемы. Второй вариант – заключить договор со специализированной сервисной компанией, которая готова обслужить все инженерные и информационные компоненты ваших ИТ-систем, а также поможет организовать сами процессы обслуживания в соответствии с лучшими мировыми практиками типа ITIL и на основе своего опыта их реализации в российской действительности. На рынке такие компании уже есть, выбор за вами.

**Алексей Соболев, технический директор,
компания "Поликом ПРО"**

Международная научная конференция

PaVT



2013

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1 - 5 апреля 2013 г.

Южно-Уральский национальный исследовательский
государственный университет, Челябинск

Главная цель конференции - предоставить возможность для обсуждения перспектив развития параллельных вычислительных технологий и представления результатов, полученных ведущими научными группами в использовании суперкомпьютерных технологий для решения задач науки и техники.

Тематика конференции покрывает все аспекты применения высокопроизводительных вычислений в науке и технике, включая приложения, аппаратное и программное обеспечение, специализированные языки и пакеты.

Индустриальная сессия. Программный комитет придает особое внимание привлечению к работе конференции представителей промышленности. С этой целью в рамках конференции будет организована индустриальная сессия. На сессию принимаются высококачественные презентации по коммерческому аппаратному и программному обеспечению, ориентированному на применение суперкомпьютерных и параллельных вычислительных технологий в различных областях науки и техники.

В первый день работы конференции будет объявлена 18-я редакция списка Top50 самых мощных компьютеров СНГ.



Организаторы
Российская академия наук
Суперкомпьютерный консорциум университетов России



Сайт конференции: <http://PaVT.PF>

ПОЛИКОМ ПРО

Виртуозы IT-технологий

Premier
Business
Partner



УДАРНЫЕ!
20
лет

Решения для вашего бизнеса

от разработки



до интеграции

- ✓ Автоматизация нестандартных бизнес-процессов
- ✓ Социализация бизнес-процессов
- ✓ Объединенные коммуникации и IP-телефония
- ✓ Система управления документами и перепиской в распределенной проектной команде
- ✓ Организация коллективной работы
- ✓ Централизованная факсовая служба

Поставка лицензий

- Lotus Domino & Notes
- IBM Sametime and Unified Communication

- IBM Connections
- IBM Rational
- ExtraFax



➤ Построение ИТ-инфраструктуры на технологиях IBM

ПЕТЕРБУРГ +7 (812) 325 84 00

МОСКВА +7 (495) 660 32 91

WWW.POLIKOM.RU

Корпоративные ГИС для всех и для каждого

Давно прошло то время, когда одним из основных ограничивающих факторов распространения информационных технологий была высокая стоимость “железа” и большие затраты на поддержание его в рабочем состоянии. С ростом быстродействия компьютеров и сетей на фоне удешевления вычислительных средств и систем хранения на повестку дня вышли совсем другие вопросы: интеграция приложений, обеспечение защищенного доступа, новые организационно-технические модели ИС (например, сервис-ориентированная архитектура), моделирование данных и другие задачи. Стали широко использоваться приложения для управления организацией в целом, например системы планирования ресурсов, системы управления имуществом, системы документооборота и т.д. Поскольку с такими системами работают многие сотрудники разных отделов, их называют корпоративными.

В то же время работа с пространственной информацией еще не так давно продолжала вестись на автономных компьютерах, поскольку в хранении графики широко используемые реляционные СУБД существенно уступали обычным файлам. Место корпоративных ИС оказалось прочно занято табличными системами, интегрированными с системами автоматизации документооборота. А геоинформационные системы (ГИС) расширили свою территорию главным образом только до тех пределов, где раньше использовались бумажные карты, а теперь требовался еще и пространственный анализ.

В результате, когда геоинформационная технология стала клиент-серверной и многопользовательской, потребность предприятий в общей интегрирующей технологии уже была в целом удовлетворена системами ERP, EAM, CRM и документооборота. Однако хорошо известно, что текстово-табличное представление информации существенно менее наглядно, чем графическое. Везде, где возможно и уместно, люди стараются применять бизнес-графику и картограммы. Эта наглядность в сочетании с возможностями моделирования и анализа пространственных взаимоотношений объектов и явлений (чего нет ни в каком другом классе ПО) делает ГИС-технологию основным двигателем следующего этапа развития корпоративных информационных систем.

Хотя геоинформационные системы существуют уже не одно десятилетие, в большинстве случаев они используются в парадигме так называемой островной автоматизации. В этом подходе как различное, так и сходное по функциональности ПО используется в разных отделах предприятия независимо друг от дру-

га. Например, в нефтяных компаниях различные ГИС-приложения используются геологами и геофизиками, экологами, проектировщиками трубопроводов, энергетиками, маркшейдерами и другими специалистами. При этом они могут работать не только независимо друг от друга, но и на разных ГИС-платформах, используя разные СУБД и форматы данных. Взаимодействие между подразделениями и специалистами строится не на основе общих массивов данных, а на основе передаваемых документов.

При таком подходе первыми шагами реализации программы корпоративной автоматизации обычно оказываются автоматизация документооборота и выбор единой софтверной платформы с целью сокращения затрат на администрирование “зоопарка” разных продуктов, а также экономии денежных средств за счет покупки групповых и корпоративных лицензий. К сожалению, на этом процесс часто стопорится, поскольку для дальнейшего движения нужна другая парадигма информационного взаимодействия внутри компании, которая основана на использовании **общей информационной среды**. При этом подходе ключевым носителем информации при взаимодействии сотрудников становятся не документы, а общий массив данных с многопользовательским доступом, регламентами работы с ним, пользовательскими представлениями (проекциями) данных и разграничением прав доступа. Такую систему нельзя приобрести в готовом виде, для ее создания нужно проведение полного цикла проектных работ: от исследования бизнеса до внедрения и сопровождения корпоративной системы. Естественно, никто не пишет эти системы с нуля. Разработчики используют модульные решения, собирая систему как конструктор и подгоняя “напильником” компоненты по месту.

Краткосрочной выгодой от внедрения корпоративной ИС является снижение внутренних издержек бизнеса и сокращение времени на принятие решений. Причем это в равной степени “работает” и в коммерческом предприятии, и в некоммерческой организации. Понятно, что и на подготовку, и на использование документов тратятся трудовые ресурсы и время, при том что конечной целью является не сам документ, а передача содержащейся в нем информации от автора получателю. В то же время работа в общем информационном пространстве требует только фиксации определенных состояний данных, которые, собственно, и отражались в документах прежней парадигмы.

Новый подход требует не просто добавления новых функций администрирования данных, но и изменения способа взаимодействия отделов и специалистов, иногда вплоть до реинжиниринга бизнес-процессов. Поэтому создание информационных систем корпоративного уровня – это достаточно масштабные проекты, в которых приобретение ПО составляет лишь относительно небольшую часть общих затрат. Основную же массу стоимости занимают консалтинговые и внедренческие услуги: системный анализ бизнеса, подбор и адаптация ПО, подготовка данных, составление регламентов взаимодействия, обучение специалистов заказчика новым способам работы.

Среднесрочной выгодой от использования корпоративной ИС является повышение максимально возможной степени автоматизации бизнеса по сравнению с островным подходом. Общее информационное пространство с машиночитаемой информацией требует большей формализации данных (то есть их моделирования), нежели при подходе на основе документов, читаемых людьми. Следствием является возможность или необходимость лучше формализовать и автоматизировать часть процессов, которые раньше выполнялись вручную. В среднесрочной перспективе проявляет себя и сопутствующее повышение качества данных, которое необходимо для работы корпоративной ИС. А это ведет к снижению процента ошибочных и неоптимальных решений.

В итоге **в долгосрочной перспективе** корпоративный подход к автоматизации предприятия дает повышение его конкурентоспособности. Определить этот рост в количественных показателях довольно затруднительно (для этого необходимы кропотливые подсчеты с учетом разных аспектов), потому решение о необходимости внедрения этого подхода нередко принимается руководством интуитивно или по примеру других участников рынка. И если для традиционных табличных ИС этот путь уже понятен, принят и многими предприятиями пройден, то для геоинформационных систем, по большому счету, он только начинается.

ГИС как корпоративный ИТ-проект

Как уже говорилось, особенностью корпоративной ГИС (КГИС) является использование ее в масштабах всей организации, то есть это не только и не столько инструмент для профессионально работающих с ГИС-функциями специалистов, но и (теперь уже в первую очередь) инструмент для автоматизации работы всех функциональных подразделений, а также руководителей, акционеров, клиентов и партнеров компании (рис. 1).

Корпоративная ГИС является ключевым бизнес-приложением в организации. Это означает, что на него завязаны важные функции, от выполнения которых зависит ход основных процессов предприятия. В случае отказа или сбоя в работе такого приложения нормальная работа организации в целом или какой-то ее части мо-

жет оказаться невозможной или сильно затрудненной. Это отличает корпоративную систему от опциональных систем, от которых зависит реализация второстепенных или поддерживающих бизнес-функций.

Степень интеграции корпоративной ГИС в некоторые бизнес-процессы может оказаться очень существенной. Например, ГИС, используемые для управления активами или осуществления оперативного мониторинга и управления, являются критически важными для бизнеса. Так, в энергетических компаниях, работающих в рамках концепции интеллектуальных сетей (или задействующих существенные элементы этой концепции), ГИС используется для диспетчеризации и управления сетью в целом. Еще чаще ГИС несет критическую нагрузку на уровне отдельных департаментов – таковы, например, ГИС поддержки разведки и добычи полезных ископаемых, которые используются службами главного инженера или главного геолога в повседневном режиме.



Рис. 1. ГИС интегрирует работу внутри организации

Другое направление – это ГИС, лежащие в основе оказания той или иной услуги для клиентов организации (государственной или коммерческой). В качестве примера из нашей действительности можно привести портал государственных услуг и публичную кадастровую карту Росреестра, где четкое функционирование ГИС напрямую определяет саму возможность предоставления электронных (и не только электронных) услуг населению. Наконец, отметим применение ГИС для решения отдельных практических задач, которые могут не иметь характера повседневно выполняемой процедуры, но при этом являются определяющими для принятия тех или иных управленческих решений. Типичный пример – аналитические ГИС для решения геомаркетинговых и инвестиционных задач, оптимизации активов и инфраструктуры, долгосрочного планирования на основе пространственного анализа и пр. Даже если ГИС в таких случаях применяется “под заказ” (возникает конкретный вопрос – задействуем ГИС-инструментарий для его решения), важность и ответственность решаемых задач с точки зрения их влияния на бизнес носит критический характер, а значит, и в этом случае ГИС является ключевым корпоративным приложением.

Становится ясно, что внедрение корпоративной ГИС требует такого же серьезного и системного подхода, как и создание любой другой информационной

системы уровня предприятия или организации. Еще несколько лет назад нередко возникали ситуации, когда компании, только собирающиеся начать широкое использование ГИС, сталкивались с проблемами уже на начальном этапе внедрения. Иногда это приводило к печальным последствиям – закупленные лицензии на ПО клялись на полку, где могли несколько лет дожидаться лучших времен. Одной из причин такого положения дел оказывались недостаточно проработанные концептуальные, базовые основы ГИС-проекта. Очевидно, что когда внедряется, скажем, ERP-система, на самом раннем этапе определяются основные рамки и метрики проекта. Какие задачи решаются с помощью ИС? Кто является ее пользователями? Как происходит информационное взаимодействие между компонентами системы, пользователями и другими элементами корпоративной ИТ-инфраструктуры? Как будут строиться модели данных и бизнес-процессов? После того, как на эти и многие другие вопросы получены исчерпывающие ответы, происходит переход к следующим фазам проекта, включающим создание календарно-ресурсного плана, выделение технического, кадрового и прочих видов обеспечения, развертывание системы, миграцию данных, обучение пользователей, тестовую эксплуатацию, ввод в промышленную эксплуатацию, техническую поддержку.

В соответствии с этим пониманием формулируются и требования к системе для подрядчика (ГИС-консультанта или ГИС-интегратора). Как правило, от него требуется получение следующих основных категорий услуг:

- ▶ **Консалтинг** – формирование корпоративной ГИС-стратегии, подготовка концепции создания и определение основных параметров КГИС, подготовка плана внедрения, определение пользователей системы и их ролей, подготовка технических заданий на разработку.
- ▶ **Проектирование** – определение программно-аппаратных требований к ИТ-инфраструктуре, проектирование архитектуры системы и выбор решений для достижения желаемой производительности, масштабируемости, отказоустойчивости, распределенности, безопасности и других параметров.
- ▶ **Разработка и внедрение** – адаптация и настройка готовых ГИС-продуктов и “конструкторов”, создание специализированных модулей и сервисов, разработка и адаптация моделей данных (отраслевое моделирование), развертывание решения на площадке заказчика, подготовка и загрузка пространственных данных, интеграция с другими системами, тестирование и запуск в эксплуатацию.
- ▶ **Поддержка** – обучение пользователей, сопровождение созданной системы, техническая поддержка пользователей, обновление версий ПО и данных.

Для достижения успеха в создании ГИС корпоративного уровня, как и при создании любой другой корпоративной системы, необходимо четко соблюдать проектную методологию, которая описывает, когда и как необходимо выполнять перечисленные выше услуги, и какие должны получаться результаты на каждом этапе. Компания Esri использует собственную методологию



Рис. 2. Методология реализации ГИС-проекта, опыт Esri

(рис. 2), основанную на разработке всемирно известной некоммерческой организации Project Management Institute (PMI) – Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

Согласно принятому Esri стандарту, жизненный цикл ГИС-проекта включает шесть этапов:

1. **Стратегия и планирование.** На этом этапе консультант совместно с заказчиком формулируют требования к ГИС, ее цели и задачи, ожидаемые результаты; разрабатывается соответствующий план внедрения (включая сроки и стоимость). При этом важно предусмотреть возможные риски и способы управления этими рисками. Планы могут корректироваться в ходе реализации проекта в зависимости от появления новых задач, изменений в ресурсном обеспечении и пр. Результаты этого этапа, а также все изменения должны согласовываться с заказчиком.
2. **Анализ требований.** Этот этап включает сбор и анализ информации о существующих бизнес-процессах заказчика и определение основных сценариев использования ГИС. На основе проведенного анализа разрабатываются детальные требования к функциональности каждого модуля и компонента системы. Эти требования выступают в качестве основы для следующего этапа.
3. **Дизайн и проектирование.** Проектирование заключается в преобразовании требований в набор функций ПО Esri и при необходимости в составлении заданий на разработку приложений и сервисов. На данном этапе также проектируются модели данных и подготавливаются требования к программно-аппаратной платформе.
4. **Разработка.** Именно на этой стадии создается собственно ГИС, ее приложения, модули и базы данных. Особое внимание уделяется обеспечению надежности, совместимости, безопасности и выполнению требований по масштабируемости. По итогам этого этапа начинается тестирование системы.

5. **Внедрение.** После завершения разработки и установки программно-аппаратной платформы происходит развертывание системы у заказчика, начинается ее тестирование на соответствие техническим требованиям, после чего осуществляется ее перевод в промышленную эксплуатацию. Как правило, в рамках этого же этапа проходит обучение пользователей системы, готовится документация для пользователей и администраторов системы.
6. **Эксплуатация и поддержка.** Помимо обеспечения работоспособности и обновления системы, целью данного этапа является совершенствование ее функционирования и эффективности использования. Это достигается, в первую очередь, путем получения обратной связи от заказчика.

Тенденции в ГИС-технологии

Все новое какое-то время должно пробивать себе дорогу, чтобы стать привычным и очевидным. Трудности в широкомасштабном использовании пока еще относительно новой для корпоративного уровня ГИС-технологии обусловлены рядом причин. Во-первых, в корпоративной среде еще до конца не сформировалась культура использования нового типа информации и соответствующего ему типа мышления – пространственных данных и пространственного анализа. Во-вторых, как иногда говорят специалисты по управлению данными, ГИС – это добавление нового “бардака” к уже имеющемуся “бардаку”, что в итоге приведет к полной неразберихе. Иными словами, речь идет о необходимости увязывать новые данные со своей спецификой с уже имеющимися, часто весьма запутанными, корпоративными базами. В-третьих, это необходимость создания новых и изменения существующих бизнес-процессов для обеспечения поддержки и использования пространственных данных на уровне предприятия. Если хорошо подумать над этими проблемами, становится ясно, что внедрение ГИС на уровне предприятия – мероприятие серьезное, долгосрочное и требующее соответствующего к себе отношения.

Естественно, производители ПО ГИС стараются упростить жизнь пользователей и разработчиков. Работа ведется в нескольких направлениях: это и совершенствование пользовательских интерфейсов, и создание готовых моделей данных и архитектур, и детально прописанные и стандартизированные методики внедрения и поддержки. К примеру, если до 1990-х годов наиболее используемым интерфейсом ГИС была командная строка (ARC/INFO), то в 2000-х – графический (ArcGIS Desktop), а в 2010-х – web-интерфейс (ArcGIS Server).

Кстати сказать, именно web-ГИС становится сейчас основным форматом использования корпоративных геоинформационных систем. Огромная популярность

картографических web-сервисов обусловлена тем, что ими могут пользоваться люди без специальной подготовки, обладая лишь общим опытом работы с компьютером. Вторым фактором роста их популярности является возможность установки легких картографических клиентов на мобильные устройства, рынок которых в последние годы растет как на дрожжах и в количественном, и в качественном отношении. Создание инфраструктур пространственных данных и появление качественных сетевых сервисов также способствуют росту популярности этого подхода (рис. 3).

Технология картографических web-служб ArcGIS for Server позволяет предоставить доступ к пространственной информации практически всем сотрудникам предприятия. В этих словах нет ни капли преувеличения: любой пользователь компьютера, подключенного к локальной сети предприятия, может обращаться к этим сервисам через любой стандартный web-браузер. Данная технология на деле реализовала лозунг “ГИС – для каждого” (GIS for everyone) и обеспечила беспрецедентный рост количества пользователей геоинформационных систем во всем мире. Для корпоративного сектора это оказывается ключевым фактором выхода ГИС-технологии на уровень всего предприятия, поскольку фактически устраняется барьер минимального уровня специальных знаний для работы с геоинформацией. Теперь ей могут пользоваться и ГИС-специалист, и рядовой клерк, и руководитель предприятия.

Довольно долгое время еще одним сдерживающим фактором распространения ГИС-технологии была специфика пространственных данных, выражающаяся в разнообразии используемых проекций, геодезических систем координат, базовых моделей и форматов данных. Однако сейчас эта проблема практически решена, причем наиболее совершенные программные продукты могут выполнять эти преобразования буквально на лету. Успешно решена и задача хранения пространственных данных в промышленных СУБД, без чего корпоративные системы было строить крайне затруднительно. Уникальная в

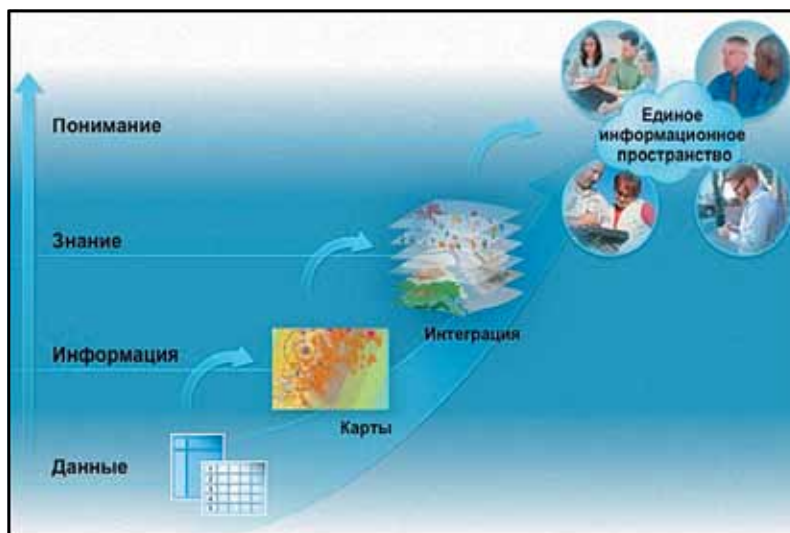


Рис. 3. Эволюция ГИС: от обработки пространственных данных к ИС корпоративного уровня

свое время технология SDE (Spatial Database Engine) теперь дополнена собственными пространственными типами данных во всех ведущих СУБД корпоративного уровня.

Появление нового типа данных в корпоративных системах, естественно, усложнило их организацию. Однако и это уже не является препятствием, к пространственным данным теперь возможно применять эффективные средства контроля "бардака", такие как правила топологии, контролируемые области значений (домены – атрибутивные и координатные), отношения и поведение пространственных объектов, аналогичные правилам поддержания ссылочной целостности в табличных данных.

Последнее, и пожалуй наиболее значимое сегодня препятствие к внедрению ГИС-технологии на корпоративный уровень – организационное. Энтузиастам этой технологии подчас довольно трудно доказать руководству, что "овчинка стоит выделки", что затраты на специалистов, занятых подготовкой и ведением пространственных данных, окупятся получением новых возможностей в управлении предприятием и повышением качества принимаемых решений. Наиболее эффективным путем для преодоления данного препят-

ствия является демонстрация публикаций об уже действующих подобных системах и выполненных проектах, помогающих лицам, принимающим решения, более наглядно увидеть и лучше понять, что же они получат от внедрения этой технологии. Именно этой цели служат и публикации в специализированных изданиях, таких как ArcReview и REM, о проектах, выполненных у нас в стране и за рубежом.

Как очевидно из изложенного выше, построение корпоративной ГИС – дело весьма непростое. Тем не менее, специализирующиеся в данной области консалтинговые компании и интеграторы, как правило, уже набили свои шишки на перечисленных выше трудностях и нашли эффективные способы их преодоления. Благодаря этому приобретенное know how позволяет реализовывать внедренческие проекты быстрее, с меньшими затратами ресурсов, с меньшим уровнем риска и с более высоким качеством конечного результата. Все это мы можем подтвердить собственным опытом двух десятилетий работы с решениями компании Esri.

В. Ю. Андрианов, С. В. Щербина,
компания Esri CIS

XX международная специализированная выставка

ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

17–20 апреля 2013

Санкт-Петербург
Ленэкспо, Пав. 7, 8А
В.О., Большой пр., 103

Тел. +7 (812) 321-2630
energetika@expoforum.ru
www.energetika.lenexpo.ru

ВО "РЕСТЭК®"
Тел.: (812) 3038868
energo@restec.ru
www.restec.ru/power

Генеральные информационные спонсоры в сети Интернет: **elec.ru**, **RusCable.Ru**

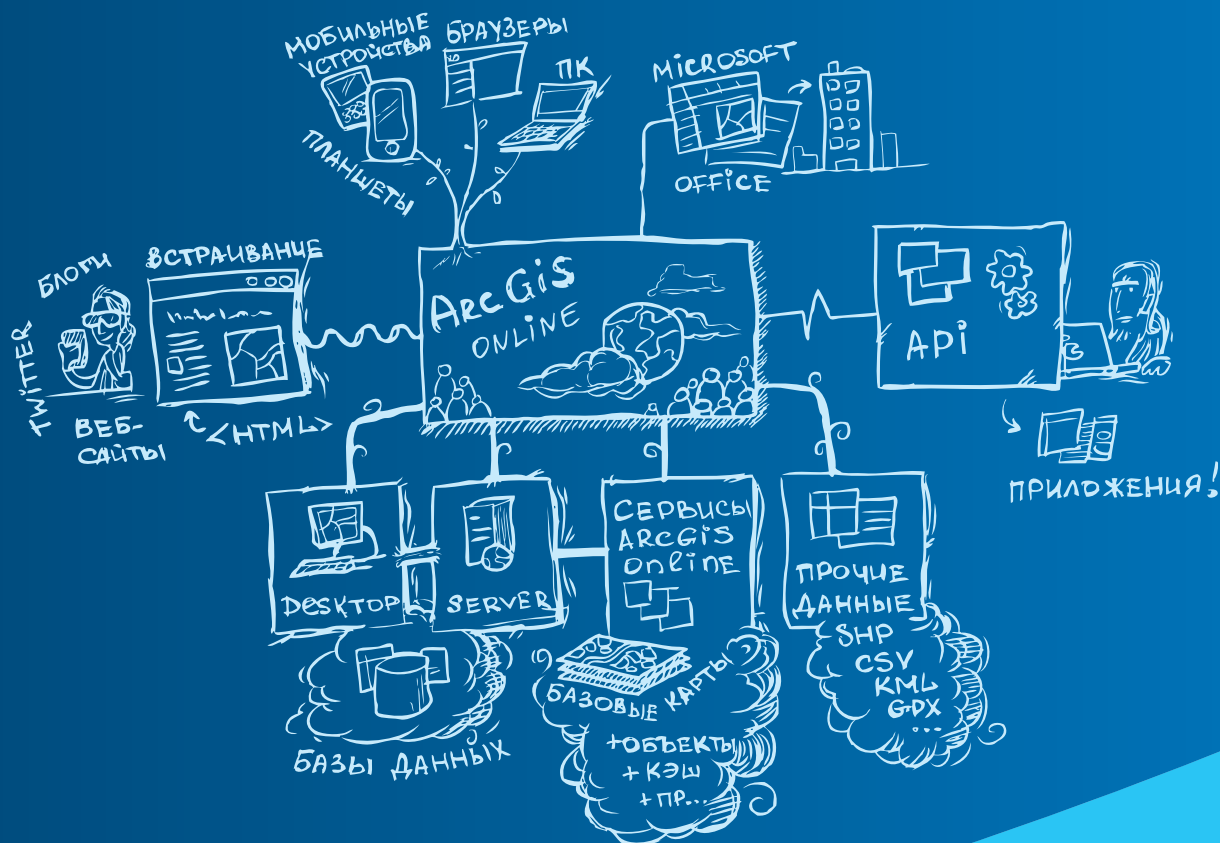
Генеральные информационные спонсоры: **ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ**, **ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ**

Информационные спонсоры: **ЭНЕРГОНАДЗОР**, **КАБЕЛЬ**

Интернет партнеры: **INFO Line**, **ELEKTROPORTAL.RU** (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПОРТАЛ)

ГИС для всех

Легко. Открыто. Доступно.



ArcGIS Online

Ваша корпоративная ГИС в облаке

- Создавайте карты и веб-сервисы в несколько «кликов»
- Проводите пространственный анализ on-line
- Добавьте современную ГИС в офисные приложения
- Все возможности системы — в вашем веб-браузере или мобильном устройстве

Оформите бесплатную пробную подписку на сайте www.arcgis.com

Подробнее на сайте www.esri-cis.ru
или по телефону: +7 (495) 988-34-81



Облачная ГИС: ArcGIS Online для организаций

Чтобы помочь организациям получить больше выгод от использования ГИС, не разворачивая при этом собственную полнофункциональную геоинформационную платформу, компания Esri разработала и запустила инфраструктуру ArcGIS Online, позволяющую осуществлять быстрое создание картографических материалов и обмен ими.

Этот портал представляет собой готовую облачную ГИС, в которой можно хранить и публиковать свои пространственные данные, карты, инструменты и сервисы, а также обмениваться и управлять ими (рис. 1). Более того, ArcGIS Online уже содержит готовые базовые карты, данные и наборы сервисов, а также полезные инструменты, которые могут сразу использоваться в работе. Таким образом, вы можете загружать в “облако” свои данные (шейп-файлы, табличные данные, пакеты карт и слоев, web-карты), а также давать ссылки на готовые web-карты, сервисы, приложения и инструменты, которые опубликованы на других web-ресурсах, сопоставляя и комбинируя их для получения новых приложений, тематических карт или web-сервисов.



Рис. 1. Облачная инфраструктура ArcGIS Online

Доступ к данным, хранящимся на ArcGIS Online, осуществляется через Интернет из любого продукта ArcGIS или с помощью “тонкого клиента” (web-браузера, web-приложения ArcGIS.com и ArcGIS Explorer Online) и мобильных устройств. Даже работая в обычном web-браузере, с помощью простых операций можно быстро создавать web-карты и при-

ложения без установки на компьютер специализированного программного обеспечения. ArcGIS Online позволяет настраивать права доступа для различных групп пользователей, делая, например, карты и данные доступными только для сотрудников того или иного подразделения. Портал дает широкие возможности по использованию опубликованного контента: его можно загружать для дальнейшей обработки специализированным ПО, можно подготовить на его основе бизнес-презентацию, встроить в собственный блог или сайт, создать web-приложения или сервисы, не обладая при этом навыками программирования или публикации пространственных данных в Сети.

ArcGIS Online является открытой платформой, полностью построенной на мировых отраслевых стандартах и поддерживающей различные типы данных и сервисов: WMS, KML, GPX, CSV, SHP и др. С ее помощью можно легко создавать собственные web-карты как с помощью браузера, так и с помощью настольных приложений (ArcGIS for Desktop или Esri Maps for Office – сервиса по интеграции пакета MS Office и облачных сервисов ArcGIS Online). Опубликованные через такие приложения сервисы автоматически регистрируются в онлайн-каталоге, после чего к ним можно легко обратиться и использовать в своей работе.

ArcGIS Online – это совершенно новый подход к корпоративному применению геоинформационных технологий. Будучи облачной технологией, платформа существенно расширяет возможности работы с системой ArcGIS. ArcGIS Online помогает более эффективно использовать настольную, серверную и мобильную составляющую корпоративной ГИС, способствуя простому и удобному обмену данными между различными пользователями через web-среду и обеспечивая доступ всех сотрудников к единому геоинформационному пространству.

Уровни доступа к ArcGIS Online

Существуют три уровня доступа к использованию ресурсов ArcGIS Online (рис. 2):

1. **Без аккаунта.** Даже не имея собственного Esri Global ID-аккаунта на сайте ArcGIS.com, пользователь может выполнить поиск по общедоступным ресурсам, просмотреть их с помощью настольных клиентов или браузерных приложений (например,

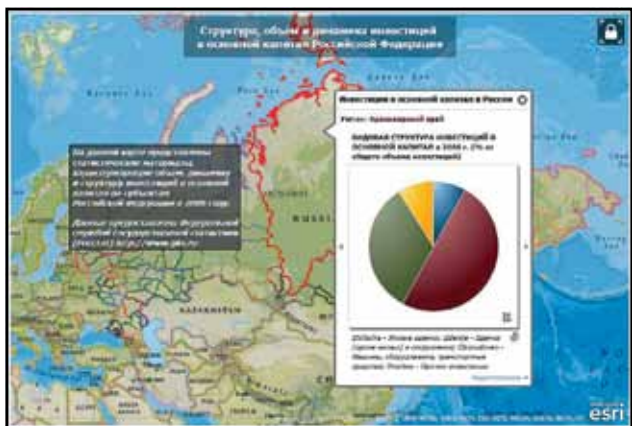


Рис. 2. Интерактивная карта, созданная в браузере с помощью web-приложения ArcGIS Explorer Online на основе shp-файла и стандартной базовой карты, опубликованной на ArcGIS Online

ArcGIS.com MapViewer), добавить их на свою карту в ArcGIS Desktop.

2. **С бесплатным аккаунтом.** Пользователь может бесплатно зарегистрировать свой аккаунт на сайте ArcGIS.com. При этом он получает возможность хранить в облаке собственные данные (пакеты и слои карт, инструменты геообработки, шейп-файлы, табличные данные; лимит на размер – 2 Гб), создавать на основании имеющихся ресурсов собственные web-карты и приложения (в том числе с помощью уже готовых шаблонов приложений), настраивать доступ к ресурсам и встраивать их в web-сайты и социальные сети. Кроме того, можно участвовать в группах пользователей, имеющих настроенный доступ к определенным данным, и создавать собственные группы.
3. **С подпиской ArcGIS Online for Organizations.** При этом варианте сохраняются все возможности, доступные для бесплатного аккаунта, но кроме этого подписчик может публиковать собственные сервисы с помощью настольных приложений и получает доступ к использованию надстройки Esri Maps for Office (о ней будет написано ниже). Также подписка для организаций включает доступ к API, которые могут быть использованы разработчиками для расширения возможностей системы ArcGIS Online и интеграции с ней пользовательских решений.

Возможности ArcGIS Online

Официальный релиз нового продукта Esri – ArcGIS Online for Organizations состоялся в июле 2012 года. Он поставляется как ежегодная подписка, которая дает доступ к уже развернутому и готовому к использованию частному защищенному экземпляру ГИС-инфраструктуры в “облаке”. Установка дополнительного аппаратного и программного обеспечения на стороне клиента не требуется. Пользователи получают доступ к инструментам, базовым картам, изображениям и другим пространственным ресурсам, которые позволяют быстро создавать карты и приложения и обмениваться ими, объединяться в группы для работы над совместными

проектами, а также настраивать параметры доступа к публикуемым данным (общедоступные, внутри группы/организации, для личного пользования). Даже не имеющий навыков программирования пользователь, владеющий аккаунтом на ArcGIS Online, может быстро и легко создать интерактивную карту, а затем встроить ее в свой блог или web-сайт с помощью готовых шаблонов web-приложений.

Таким образом, ArcGIS Online for Organizations позволяет повысить эффективность совместной работы различных рабочих групп, отделов и всей организации и при этом сократить затраты на поддержку собственной ГИС, так как для работы с ArcGIS Online не требуется установка никакого дополнительного ПО или оборудования.

Интеграция с ArcGIS for Desktop и ArcGIS for Server

Функциональность взаимодействия с ArcGIS Online встроена во все продукты линейки ArcGIS 10.1. То есть карты, созданные ГИС-специалистами, становятся доступными для остальных членов организации. Каждый участник может поработать с интерактивной картой через браузер, смартфон, планшет или любое другое мобильное устройство, имеющее выход в Интернет. Вы можете опубликовать свои картографические сервисы или сервисы объектов в Интернете (“облаке” ArcGIS Online) непосредственно из ArcGIS Desktop, не задействуя настроенные серверные компоненты и даже не обладая навыками публикации данных в Сети. Также вы можете зарегистрировать на ArcGIS Online сервисы, опубликованные с помощью ArcGIS for Server, и тем самым сделать их доступными для просмотра и работы всем сотрудникам вашей организации.

ArcGIS Online дает возможность использовать пространственные данные даже тем, кто далек от профессиональной работы с ГИС. Этот ресурс позволяет быстро и легко создавать карты на основании данных, хранящихся в виде таблиц или текстовых документов, а затем делать их доступными для широкого круга пользователей. Такого рода самостоятельное картографирование разгружает ГИС-профессионалов, которые могут сконцентрировать свои усилия на создании более сложных геоинформационных продуктов.

Гибкие возможности выбора подписки

Доступно несколько вариантов годовой подписки на ArcGIS Online for Organizations, которые оптимизированы под работу организаций различного размера: от небольшой рабочей группы до целой корпорации. Выбор подходящего плана подписки зависит от количества сотрудников организации и объема данных, который планируется размещать в облаке



Рис. 5. Домашняя страница организации Esri CIS на сайте ArcGIS.com

ArcGIS Online. Подход Esri достаточно гибок, и организация может выбрать для себя наиболее оптимальный тарифный план. Так, можно заказать отдельные подписки начального уровня для каждого из подразделений или же сразу выбрать одну подписку более высокого уровня для всей организации. Первый (начальный) уровень подписки включает пять индивидуальных аккаунтов пользователей, а также 2500 “кредитов” для работы с данными. Независимо от выбранного уровня можно увеличить количество пользователей и кредитов по мере необходимости.

Кредиты – это своеобразная валюта системы ArcGIS Online. Каждый кредит позволяет использовать определенный набор пространственных ресурсов, например хранить определенный объем сервисов объектов, пакетов слоев и карт в “облаке” Esri, а также совершать определенное количество операций геокодирования. Можно выбрать нужное количество кредитов, отвечающее потребностям организации.

Управление аккаунтом на ArcGIS Online

Существуют три уровня ролей для управления и доступа к ArcGIS Online: администраторы, издатели и пользователи. Администраторы обладают всеми правами по управлению корпоративной подпиской: они могут публиковать и использовать пространственные данные. С помощью специальной панели мониторинга администраторы отслеживают использование ресурсов (сколько кредитов и на какие цели было потрачено за выбранный период времени), а также могут заказать дополнительные кредиты онлайн. Кроме того, администраторы могут приглашать, добавлять и удалять пользователей, назначать им соответствующие роли, удалять ненужный контент и группы, а также управлять настройками безопасности. Администраторы также могут настраивать внешний вид страницы организации на ArcGIS.com. При этом может быть добавлен логотип и баннер, создан пользовательский URL-адрес, настроены популярные карты и приложения, которые

наиболее актуальны для работы в рамках организации (рис. 5).

Издатели имеют меньшие привилегии, они могут публиковать свои ресурсы и работать с ресурсами, которые были созданы другими пользователями. Пользователи же могут только работать с ресурсами, опубликованными другими.

Esri Maps for Office

Только для подписчиков ArcGIS Online for Organizations доступен модуль Esri Maps for Office. Он представляет собой надстройку для приложений MS Excel и PowerPoint, которая позволяет создавать и публиковать интерактивные карты непосредственно в приложениях Microsoft Office. С помощью Esri Maps for Office можно легко создавать эффектные карты и презентации непосредственно из данных в таблицах Excel. Для добавления на карту объектов с известными местоположениями (координатами, адресами, почтовыми кодами) больше не нужно быть специалистом в ГИС. Esri Maps for Office поможет настроить условные обозначения и всплывающие окна. Чтобы подчеркнуть наиболее важную информацию на карте, вы можете добавлять вспомогательные базовые картографические сервисы, опубликованные в Интернете, в том числе в ArcGIS Online (рис. 6). После того как карта будет полностью оформлена, ее можно сделать доступной для коллег и клиентов, опубликовав ее на ArcGIS Online, а также добавить ее в презентацию PowerPoint. При этом она будет не просто статичной картинкой, а полноценной динамической web-картой с возможностью навигации и интерактивного взаимодействия.



Рис. 6. Создание карты из табличных данных по адресам банкоматов Сбербанка с помощью надстройки Esri Maps for Office

Протестировать возможности и оценить преимущества ArcGIS Online for Organizations можно, оформив бесплатную 30-дневную пробную подписку, доступную на сайте ArcGIS.com.

В заключение отметим, что сервисы ArcGIS Online переведены на ряд языков, в их числе и русский. Язык выбирается автоматически на основании языковых параметров браузера, но при входе в учетную запись язык и региональные настройки при желании можно изменить в своем профиле.

Татьяна Анискина, компания Esri CIS



MIOGE

12-я МОСКОВСКАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
НЕФТЬ И ГАЗ



25-28

ИЮНЯ 2013

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР



RPGC

11-й РОССИЙСКИЙ
НЕФТЕГАЗОВЫЙ
КОНГРЕСС

25-27

ИЮНЯ 2013

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР

ГЛАВНЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ ГОДА
ДЛЯ ГЛАВНОЙ
ОТРАСЛИ РОССИИ



Суперкомпьютер

промышленного предприятия.

Взгляд на особенности построения и эксплуатации

Построение предприятием собственного высокопроизводительного комплекса становится сегодня обычным мероприятием. Производственные цели, преследуемые при внедрении суперкомпьютера, различны, но все они в конечном итоге сводятся к повышению эффективности работы предприятия и улучшению его финансовых показателей. Область применения суперкомпьютерных платформ на промышленном предприятии бесконечно широка. В первую очередь, это системы автоматизированного проектирования, пакеты моделирования и средства численного

анализа. Из областей применения можно назвать гидрогазодинамику, механику твердого тела, прочностные расчеты различного рода, расчеты в области квантовой химии, материаловедения, сейсмоанализ и многие другие. Для каждой конкретной задачи требуется учитывать ее особенности, которые могут лежать в плоскости соотношения операций ввода/вывода с вычислительными операциями, интенсивности работы с памятью, количества задач, выполнение которых возможно осуществлять параллельно. Все это в целом необходимо учитывать при проектировании вычислительного кластера.

Архитектура современного суперкомпьютера

Исторически понятие “суперкомпьютер” связывалось с дорогостоящими вычислительными системами, которые могли позволить себе только крупные исследовательские организации и специализированные вычислительные центры. Легендарный суперкомпьютер CRAY-1, выпущенный в 1975 году, при своей пиковой производительности около 130 Мфлопс (что в 1000 раз меньше производительности современного центрального процессора Intel Xeon)



Суперкомпьютер Национальной лаборатории в Ливерморе

начал свою работу в таких крупнейших центрах США, как Национальная лаборатория в Лос-Аламосе и Национальная лаборатория в Ливерморе. Эти вычислительные центры и сейчас лидируют в области высокопроизводительных вычислений, но цифры уже совсем другие. Суперкомпьютер Национальной лаборатории в Ливерморе, например, занимает второе место в текущем мировом рейтинге ТОП-500 и обладает пиковой производительностью более 20 Пфлопс, и это на 8 порядков больше показателя 1975 года даже без учета большей разрядности данных.

Но в отличие от CRAY-1, являющегося системой с уникальной архитектурой, современные суперкомпьютеры – это, как правило, массово-параллельные системы, собранные из большого числа стандартных узлов, использующих для взаимодействия специализированные аппаратные и программные средства. Такое взаимодействие позволяет задействовать все ресурсы системы для решения одной задачи. Уменьшение же количества таких узлов, если не вдаваться в тонкости, приводит лишь к уменьшению производительности. Архитектурно и аппаратная, и программная часть суперкомпьютера не меняется. А это означает, что строить такой суперкомпьютер можно четко в соответствии с текущими потребностями производительности и финансовыми возможностями. Если CRAY-1 был изделием штучным и неделимым, то суперкомпьютер с массово-параллельной архитектурой (MPP) может начинаться с небольшого количества узлов и со временем вырастать до размеров “монстра”, способного состязаться в производительности с самыми мощными суперкомпьютерами по всему миру.

Повышение производительности стандартного узла приводит к многократному увеличению производительности суперкомпьютера (вычислительного кластера). Увеличение производительности чипов в результате гонки частот и повышения точности технологического процесса их производства, повышение количества одновременно

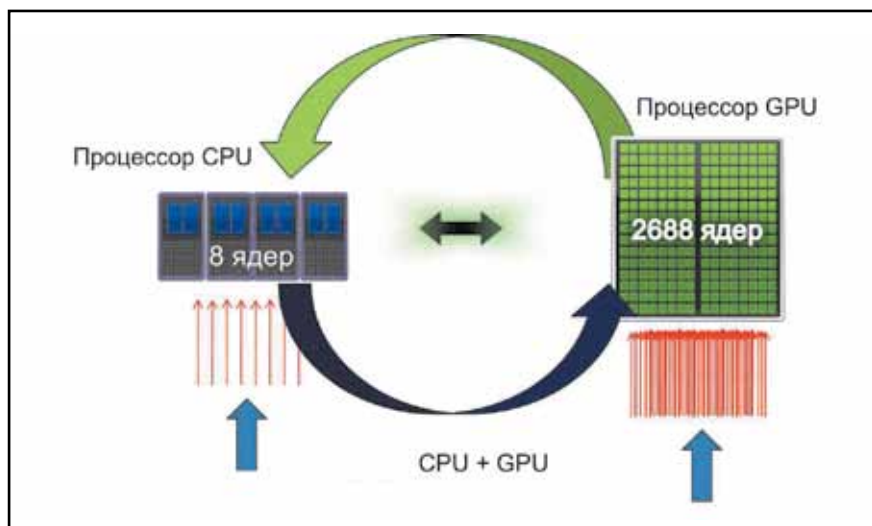
обрабатываемых потоков команд – это первый шаг на пути увеличения производительности узла. В настоящий момент уже можно утверждать, что он практически пройден, и каких-то кардинальных изменений в этой области в ближайшее время мы не увидим. Повышение производительности узлов сегодня связано в первую очередь с использованием так называемых акселераторов, работающих совместно с центральными процессорами на уровне вычислительных узлов кластера. Наиболее простым и, как оказалось, эффективным решением организации такого акселератора стало использование в качестве него специализированного процессора, изначально разработанного для графических расчетов. Использование графических процессоров для решения неграфических задач (GPGPU) привело к еще большему повышению доступности высокопроизводительных вычислительных систем и массовости их распространения.

Сама номенклатура массово применяемых ускорителей растет. Еще недавно это были в основном только графические процессоры, но в ноябре 2012 года корпорация Intel вывела на рынок специализированный ускоритель Intel Xeon Phi, который уверенно набирает обороты и с расширением поддержки со стороны производителей программного обеспечения несомненно займет свою нишу на рынке.

Но самый первый вопрос, который возникает перед разработчиком, это вопрос выбора программного обеспечения, с помощью которого предстоит решать поставленные задачи. Здесь возможны два кардинально отличающихся варианта: использование коммерческого программного обеспечения и заказная разработка программного обеспечения собственными силами предприятия или силами сторонней организации. В зависимости от используемого варианта и самой задачи можно сделать вывод о требуемой производительности суперкомпьютера, необходимых ресурсах. Пути, которые приводят к таким выводам, различны. Для коммерче-

ского программного обеспечения, как правило, существует уже наработанный опыт его использования, сформированные требования и рекомендации со стороны производителя. При самостоятельной разработке оценки могут быть только теоретическими и предварительными, и в этом случае помогает способность вычислительного кластера прозрачно масштабироваться. Проект можно начать с пилотного этапа и уже на его основе делать выводы о требуемых характеристиках промышленной системы. После чего масштабировать “пилот” до необходимой вычислительной мощности.

Еще один важный вопрос, оказывающий существенное влияние на характеристики суперкомпьютера, связан с особенностями использования вычислительных ресурсов при решении поставленной задачи. Если архитектура коммерческого ПО или математические модели, используемые при разработке собственного программного продукта, позволяют использовать SIMD-вычислители (одна команда – много данных) – это прекрасная возможность использовать акселераторы. Для сравнения: производительность современного центрального процессора Intel Xeon составляет около 200 Гфлопс, производительность же GPU Tesla K20 компании NVIDIA, на который ориентирована большая часть коммерческих программных пакетов, допускающих акселераторы, – более 1 300 Гфлопс. Количество ядер такого GPU составляет 2688 против 8-16 ядер современного центрального процессора. В масштабах сервера (вычислительного узла кластера) это выливается в повышение производительности с 400 Гфлопс (для двухпроцессорного варианта) до более 5,5 Тфлопс (в случае добавления 4-х GPU на узел). При росте производительности более чем в 13 раз энергопотребление возрастает приблизительно втрое, а стоимость примерно вдвое. Фактически при сравнении вычислительных кластеров на базе серверов стандартной архитектуры с гибридными кластерами отношения, приведенные



Гибридная архитектура

для одиночных узлов, сохраняются. Если учитывать, что меньшее энергопотребление означает и меньшее тепловыделение, а значит, и сокращение требований к холодопроизводительности климатических систем, эффект от использования гибридных вычислителей возрастет еще больше.

Эффект, получаемый с помощью акселераторов, столь значителен, что предприятия, обладающие высокопроизводительными вычислительными комплексами на основе узлов стандартной архитектуры при росте требований к производительности в основном выбирают не путь горизонтального масштабирования через увеличение количества узлов, а масштабирование через добавление акселераторов и перевод тем самым своей системы в разряд гибридных. Этот процесс становится возможным благодаря тому, что большинство ведущих производителей коммерческого ПО поддерживают гибридные вычислительные кластеры. Такая поддержка пока реализована в основном для акселераторов в виде GPU, но уже в ближайшее время ситуация может измениться, и список поддерживаемых типов акселераторов расширится. Немного сложнее обстоит дело, если для решения задач используется программное обеспечение самостоятельной разработки. Но и эта ситуация поправима. Если код уже написан под классическую вычислительную систему, существует возможность оперативно адаптировать код для работы

на гибридной системе с помощью специальных директив стандарта OpenACC. Для этого необходимо лишь отметить части кода, которые следует выполнять на GPU, помечить общие и индивидуальные для потока переменные. Такой подход позволит быстро оценить степень его ускорения при переходе на гибридную систему.

Инженерное обеспечение суперкомпьютера промышленного предприятия

Вопросы выбора варианта построения суперкомпьютера, состава ресурсов, программного обеспечения для промышленного предприятия во многом схожи с решением таких задач для других областей использования. Однако есть вопросы, которые при внедрении суперкомпьютера на производстве стоят особенно остро. Это вопросы, связанные с размещением вычислительного оборудования и обеспечением для него благоприятных условий окружающей среды.

Несмотря на то, что высокопроизводительные вычислительные комплексы используются в основном инженерным и научным составом предприятий, размещать их зачастую приходится на производственных площадях или в непосредственной близости к ним. Связано это в первую очередь с необходимостью подвода сравнительно больших мощностей для электропитания

оборудования и обеспечения его работы (отвода тепла и др.). В свою очередь такое размещение приводит к неблагоприятному влиянию на электронные компоненты. Основными факторами, которые приходится учитывать, является загрязненный воздух, механические воздействия (вибрация перекрытий технологических помещений, низкочастотные акустические воздействия) и повышенный уровень помех в сети электропитания. При построении решений на единичных серверах такая проблема решалась бы простым использованием оборудования в промышленном исполнении. В случае вычислительного кластера использование серверов в промышленном исполнении или очень дорого, или невозможно, так как такие конструктивы, как правило, не предполагают размещения GPU или других сопроцессоров, используемых сегодня. Таким образом, общий подход в этом случае – по возможности минимизировать неблагоприятные факторы при выборе места размещения суперкомпьютера и, если это невозможно или недостаточно, использовать технические средства, уменьшающие влияние каждого из этих воздействий.

Самым простым, но и самым, пожалуй, важным шагом при построении системы бесперебойного электроснабжения является обеспечение качества электропитания. Необходимо обращать особое внимание на то, чтобы максимально изолировать так называемые цепи чистого питания от помех. В первую очередь отказываются от источников бесперебойного электропитания, построенных по схемам, не обеспечивающим развязку входных и выходных цепей, например линейно-интерактивных ИБП. Применение ИБП, построенных по схеме с двойным преобразованием, зачастую также не решает поставленной задачи, так как они пропускают помехи по линии нейтрали. Для исключения такого влияния в дополнение к ИБП применяются дополнительные схемы на основе развязывающих трансформаторов. Как правило, этого оказывается достаточно, чтобы обеспечить параметры питающего напряжения в

соответствии с требованиями производителей оборудования.

Вторым немаловажным фактором является обеспечение отвода тепла от компонентов суперкомпьютера. Обычно в случае стандартного ЦОД в качестве агента для переноса тепла используется воздух. В условиях промышленного предприятия часто нет возможности использовать воздух окружающей среды без специальной его подготовки. Еще одной особенностью, характерной для суперкомпьютеров, является то, что из-за высокой плотности размещения вычислительных ресурсов тепловыделение в расчете на монтажный конструктив также очень высоко. Если для классического ЦОД эта цифра составляет 5-7 кВт, то для монтажного шкафа с вычислительными узлами суперкомпьютера она может достигать 50 и более кВт. Наиболее рациональным подходом является использование монтажных конструктивов с закрытым воздушным контуром. Такой конструктив представляет собой герметично закрытый монтажный шкаф,

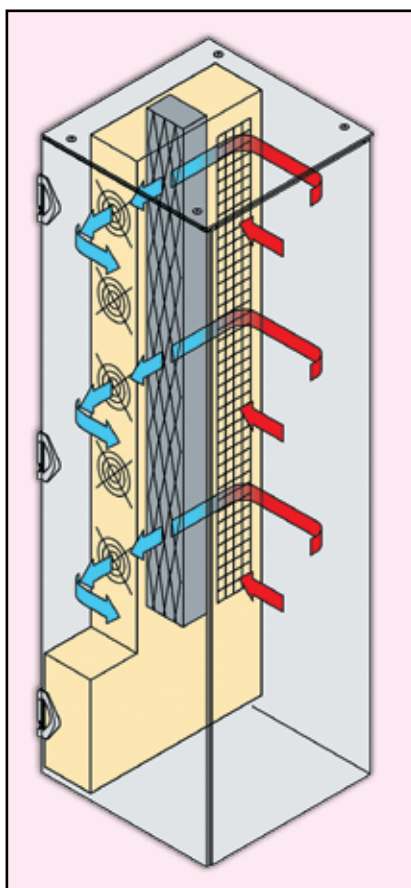
объединенный с теплообменником кондиционера. Нагретый оборудованием воздушный поток поступает на вход теплообменника, охлаждается и направляется для охлаждения оборудования снова. Эффективность использования кондиционера в таком решении значительно выше, чем в варианте с открытыми монтажными шкафами. Многократное использование воздуха, очищенного один раз, частично решает проблему защиты от пыли. Хотя в технологических помещениях при использовании таких конструктивов также стараются обеспечить качественную фильтрацию воздуха на уровне системы вентиляции помещения. В дополнение к этому в помещении обеспечивают небольшое повышенное давление для предотвращения подсоса загрязненного воздуха извне.

Особым подходом для обеспечения отвода тепла, решающим проблему загрязненного воздуха, является построение систем жидкостного охлаждения. На рынке появляются современные реализации технологий жидкостного охлаждения, подобные тем, которые использовались 20-30 лет назад. Технологии можно разделить на два типа: технологии без непосредственного контакта теплового агента с электронными компонентами и погружные системы охлаждения. При первом подходе агент движется по трубкам и, проходя через змеевики радиаторов, охлаждает чипы. Подобная схема была реализована в ЭВМ Эльбрус-1 в 1980 году. При втором типе электронные сборки помещаются в ванну со специальной жидкостью, часто в роли такой жидкости применяют минеральное масло. Подобный подход был использован разработчиками CRAY-2 в 1985 году. Если говорить о современных реализациях, в суперкомпьютерной отрасли используются оба подхода. Хотя нужно заметить, что первый распространен заметно шире. При жидкостном охлаждении систем вопросы фильтрации воздуха стоят не так остро, а в случае погружных систем частично решаются и вопросы виброзащиты электронных компонентов.

Организация виброзащиты суперкомпьютера в целом задача нетривиальная. Как правило, ее решение разделяется на две части: использование монтажных шкафов и стоек с виброзащитой и организация виброизоляционных платформ, которые в случае технологического помещения суперкомпьютера могут представлять собой фальшпол с решениями для развязки напольных опор от перекрытий здания. На практике исключить влияние вибраций полностью практически не удастся, а его влияние на электронные компоненты прогнозируется трудно. Размещение суперкомпьютеров в технологических помещениях, подверженных вибрационным нагрузкам, следует попросту избегать, так как вибрация даже в своем незначительном на первый взгляд проявлении неизбежно сказывается на ресурсе оборудования.

Несмотря на большое количество задач, целей, вариантов использования суперкомпьютера, вариантов его размещения и защиты от неблагоприятных факторов и, как следствие всего этого, необходимость индивидуального подхода к проектированию системы, хочется нарисовать "портрет" современного суперкомпьютера промышленного предприятия хотя бы крупными мазками. Безусловно, на настоящий момент это гибридный вычислительный кластер на базе GPU, размещенный в одном или нескольких монтажных шкафах с закрытым воздушным контуром. Высокая энергоэффективность такого решения позволяет более свободно подходить к выбору места размещения и исключить тем самым большинство неблагоприятных факторов окружающей среды. А сравнительно низкая стоимость одного терафлопса производительности такого суперкомпьютера позволяет получить максимальный эффект от его внедрения на предприятии и быстрый возврат вложенных в него инвестиций.

**Павел Анащенко,
системный архитектор,
компания "Открытые Технологии"**



Закрытый конструктив с горизонтальной циркуляцией воздушных потоков

Облачные технологии в решениях компании Canon

Облачные технологии становятся все более распространенными в программных продуктах, которые мы используем в работе и дома. Многие пользуются “облаками” для хранения документов, ссылок, фотографий, используя публичные облачные сервисы. “Облака” постепенно вошли в нашу жизнь, став не только удобным средством работы с документами для личных нужд, но и предоставляя огромные возможности на корпоративном рынке для увеличения производительности труда. Использование облачных сервисов и хранилищ позволяет сотрудникам получать оперативный доступ к информации, процессам компании, где бы они ни находились и какими устройствами доступа ни пользовались.

Сегодня корпоративных заказчиков, решающих задачу выбора продуктов для обработки изображений, все больше интересует приобретение не просто сканера, принтера, многофункционального устройства, то есть так называемой “коробки”, а эффективных комплексных решений, сочетающих аппаратные продукты и программные средства, которые бы позволили оптимизировать какой-либо бизнес-процесс, включая работу сотрудников и использование информационных ресурсов. Разработка и предложение подобных решений на протяжении уже многих лет является основным направлением, на котором сконцентрированы усилия разработчиков компании Canon.

Компания предлагает широкий спектр таких решений для оптимизации бумажного документооборота, охватывающих процессы сканирования, печати, работы с документами и изображениями. В данной публикации представлены два про-

граммных продукта – серверная платформа Therefore для организации электронных архивов и сервер UniFLOW для управления бумажным документооборотом.

Сервер Therefore для организации электронных архивов

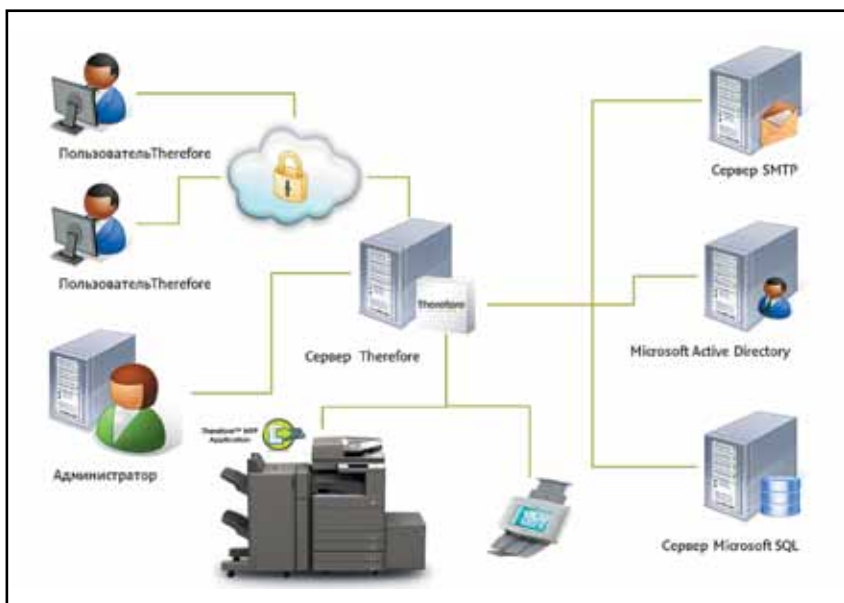
Для организации электронных архивов и ECM-систем (Enterprise Content Management) Canon предлагает простое и интегрированное с аппаратным комплексом решение на базе серверной платформы Therefore. Такое решение позволяет организовать структурированную систему хранения документов в электронном виде, обеспечивает надежность хранения, конфиденциальность и разграничение прав доступа, отслеживание истории использования документа, быстрый и удобный поиск. При этом к системе можно получить доступ через web-интерфейс либо посредством специального приложения на мобильном устройстве.

Имея в портфолио подобные решения, естественно, что Canon при проектировании системы согласования договоров и корреспонденции для собственных нужд воспользовалась именно этим программным продуктом.

В работе над проектами компания Canon всегда применяет структурированный пятифазный цикл, разработанный с использованием методологий управления ИТ-услугами ITIL3 и методик управления проектами PRINCE2, которые включают в себя средства анализа, проектирования, внедрения, поддержки, и оценки результатов. Внутренние проекты также не являются исключением. При непосредственном

участии отдела консалтинга была собрана проектная группа, в которую вошли представители заинтересованных департаментов: юридического департамента, отдела кадров, ИТ-службы, отдела консалтинга, финансового департамента. При обсуждении и определении задач проекта было принято решение для большинства сотрудников компании использовать онлайн-доступ к системе. Такое решение позволило значительно сократить трудозатраты службы ИТ на установку и постоянные обновления локальных клиентов пользователей. А пользователям, в свою очередь, позволило получить доступ к актуальной версии продукта без потери функциональных возможностей, а также доступ к таким важным для компании бизнес-процессам, как согласование договоров и корреспонденции, независимо от того, находится ли сотрудник в офисе, на встрече с клиентом или работает из дома.

На этапе анализа был проведен аудит бизнес-процессов отправки и получения корреспонденции и согласования договоров, которые находились в производстве в компании на тот момент. Были выявлены все вовлеченные в процессы сотрудники на стадиях согласования документов, а также определен уровень доступа сотрудников каждого из отделов компании. При проектировании процессов было принято решение не изменять их принципиально, а автоматизировать в том виде, в каком они существовали, устранив при этом наиболее слабые места. Наряду с этим на этапе проектирования были пересмотрены и доработаны внутренние политики компании по бизнес-процессам отправки и получения корреспонденции и согласования договоров. Такой подход по-



Архитектура решения

зволил облегчить для сотрудников переход компании к автоматизированным процессам.

Совместно с юридическим департаментом был определен жизненный цикл документов, что позволило в дальнейшем оптимизировать работу системы и эффективно использовать сервер баз данных и сервер хранения.

Внедрение началось с более простого бизнес-процесса отправки и получения корреспонденции. Это позволило сотрудникам компании познакомиться с системой, имея дело с несложным процессом, благодаря чему они получили возможность достаточно быстро разобраться в системе и в самом начале работы с ней оценить ее простоту и интуитивно понятный интерфейс, не отвлекаясь на заведомо более сложный и многоступенчатый процесс согласования договоров.

На втором этапе внедрения для пользователей были подготовлены и проведены тренинги для обучения функциональным возможностям системы и освоения тонкостей работы в ней с обоими бизнес-процессами. Благодаря всем этим мерам сотрудники компании смогли быстрее оценить те преимущества, которые они получили при переходе к новой системе. Это позволило снять распространенную проблему "человеческого фактора", когда все нововведения в компании встречают неприятие со стороны рядовых

пользователей, расценивающих усилия руководства как стремление ввести дополнительный инструмент контроля за ними.

На этапе внедрения был также утвержден состав комитета по изменениям и определены его функции, поскольку подобные системы не могут быть просто внедрены в компании и после этого забыты. Они требуют постоянного развития и оптимизации. Наряду с этим совместно со службой ИТ было подготовлено SLA-соглашение по обслуживанию системы. Такой подход позволил еще до начала полноценной эксплуатации системы обеспечить бесперебойность сервиса для сотрудников, а также определить ключевые показатели эффективности внедрения и работы с системой.

Система была передана на поддержку в ИТ-службу компании с уже четко определенными метриками эффективности ее обслуживания и использования. В результате активной эксплуатации системы сотрудники компании Canon стали предлагать способы оптимизации автоматизированных бизнес-процессов. Комитет по изменениям совместно с ИТ-службой постоянно рассматривают предложения пользователей, а также вносят свои предложения по изменениям, что уже за два года эксплуатации системы дало возможность значительно оптимизировать и упростить автоматизированные бизнес-процессы, а также позволило

открыть новые пути использования системы Therefore.

В результате автоматизации бизнес-процессов отправки и получения корреспонденции и согласования договоров с помощью системы Therefore, которая тесно интегрирована со всем аппаратным комплексом, предлагаемым Canon, сотрудники и компания получили ряд преимуществ в работе с документами, а именно такие возможности, как:

- ▶ сохранять отсканированные документы в структурированном сетевом хранилище прямо со сканера или МФУ. При этом MEAP-приложение для МФУ imageRUNNER ADVANCE дает возможность индексирования документов непосредственно в момент сканирования;
- ▶ систематизировать всю документацию, размещаемую в Therefore. Встроенные средства сервера Therefore позволяют извлекать из документа необходимые данные для дальнейшей индексации и поиска. А возможность зонального распознавания текста и штрих-кодов дает возможность в автоматическом режиме заполнять индексную информацию, необходимую для сохранения и индексации документа в архиве;
- ▶ управлять бизнес-процессами. В Therefore есть конструктор рабочих процессов, который позволяет настроить маршрут движения загруженного документа по инстанциям и одновременную работу с документом нескольких пользователей. При этом Therefore позволяет хранить несколько версий документа, что дает возможность при необходимости вернуться к более ранним версиям, а также определять, кто и когда внес то или иное изменение;
- ▶ оперативно находить нужный документ. В Therefore имеются гибкие настройки поиска и индексации документов, а также есть возможность полнотекстового поиска. Это позволяет найти не только нужный документ, но и все документы, связанные с ним;

▶ эффективно работать с системой. Therefore синхронизируется с каталогом пользователей. А возможность отправки уведомлений через сервер электронной почты гарантирует, что согласуемый документ никогда не затеряется среди других. Гибкие настройки безопасного доступа и роли пользователей позволяют минимизировать риск несанкционированного доступа к конфиденциальной информации.

На сегодняшний день компания Canon уже запустила на европейский рынок полностью облачное решение Therefore Online, которое наряду с перечисленными выше имеет еще ряд преимуществ:

- ▶ прозрачное ценообразование. Заказчики могут выбрать небольшой стартовый пакет с низкой ставкой ежемесячных выплат, что позволяет довольно просто бюджетировать дальнейшие расходы;
- ▶ гибко регулируемое количество пользовательских лицензий. Количество лицензий может быть легко увеличено во время пиковых периодов и сокращено в тот момент, когда в них отпадает необходимость;
- ▶ отсутствие дополнительных требований ко внутренней ИТ-инфраструктуре. Заказчику не нужно инвестировать в развитие внутренней сети, при этом решение может быть легко масштабировано без каких-либо изменений в сети;
- ▶ отсутствие необходимости в постоянных операциях по резервному копированию базы данных. Вся информация хранится на стороне провайдера, который обеспечивает своевременное резервное копирование;
- ▶ доступ к информации в режиме 24/7/365 (24 часа в сутки, 7 дней в неделю, 365 дней в году) независимо от того, где находится сотрудник компании. Единственным условием является наличие доступа к Интернету;
- ▶ отсутствие потребности в постоянных обновлениях внедренной системы. Therefore Online управляется компанией Canon, и пользователь посредством

логина всегда получает доступ к последней версии системы.

В офисах компании Canon активно используются также и собственные аппаратные средства. При работе с документами на помощь сотрудникам приходят принтеры, сканеры, МФУ и программные разработки компании.

Сервер uniFLOW для управления бумажным документооборотом

Программный сервер uniFLOW позволяет эффективно управлять процессами печати, сканирования и копирования, а также доступа к различным функциям и отчетности. При этом облачная конфигурация подразумевает, что любое задание может быть напечатано сотрудником или гостем компании с любого устройства – корпоративного ноутбука, телефона или планшета.

отправить свои задания на печать либо через оригинальное приложение смартфона/планшета, либо через web-очередь без подключения к внутренней сети компании.

Для реализации функций сканирования и печати мобильные пользователи имеют в своем распоряжении ряд средств, не требующих серверного решения. Примером такого средства может быть приложение mobile PRINT & SCAN, которое устанавливается на мобильное устройство и позволяет пользователям сканировать документы непосредственно на свой планшет или мобильный телефон.

Еще одним примером облачного решения компании Canon является Cloud Connect for iR-ADV. С помощью этого приложения пользователи могут печатать документы из облачных хранилищ, а также напрямую сканировать в них непосредственно с МФУ imageRUNNER ADVANCE. Для этого достаточно авторизовать



Комплексные решения Canon

С помощью uniFLOW сотрудники компании могут отправить свои задания для печати либо на принтер, либо разместить их в безопасной очереди на печать, при этом неважно, с каким устройством работает сотрудник и находится ли он в данный момент в сети компании или вне ее. Еще одна опция, которую предоставляет система сотрудникам компании Canon, – это отправка своих заданий для печати на принтер по электронной почте. Также сотрудник имеет возможность передать по почте ссылку на документ, который находится в облачной среде хранения. При использовании мобильных устройств пользователь может

непосредственно с панели аппарата в системе, и пользователь сможет получить доступ к документам с МФУ imageRUNNER ADVANCE, подключенного к Интернету.

Таким образом, компания Canon может предложить своим заказчикам большой спектр как облачных решений, так и решений, позволяющих пользователю активно работать в "облаке". При этом большая часть решений уже опробована сотрудниками компании и активно используется в их работе.

Екатерина Шичкина,
консультант по бизнес-решениям,
компания Canon



Петербургский Международный Газовый Форум

14 – 17 мая 2013

ЗАО «ЭкспоФорум» приглашает принять участие в III Петербургском Международном Газовом Форуме, организованном при поддержке ОАО «Газпром», ООО «Газпром межрегионгаз» и ОАО «Газпром газораспределение».

В программе Форума:

II Международный конгресс специалистов нефтегазовой индустрии:

- пленарное заседание «Стратегии взаимодействия России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона в нефтегазовой сфере»
- конференция «Роль нефтегазового сектора в формировании инновационной экономики»
- конференция «Инновационной экономике – инновационные специалисты»
- историческая конференция НП «Газовый клуб»

Заседание научно-технического совета ОАО «Газпром»

Заседание научно-технического совета ОАО «Газпром газораспределение»

Выставочные экспозиции:

- специализированная выставка инновационных решений для газовой отрасли «InGAS Stream-2013» (организатор: ЗАО «ЭкспоФорум»)
- специализированная выставка «Газоснабжение России» (организаторы: ЗАО «ЭкспоФорум», ООО «Газпром межрегионгаз» и ОАО «Газпром газораспределение»)
- международная специализированная выставка «РОС-ГАЗ-ЭКСПО-2013» (Организатор: ЗАО «ФАРЭКСПО»)

ПОДРОБНАЯ ПРОГРАММА
ФОРУМА НА САЙТЕ:



www.gas-forum.ru

ОРГАНИЗАТОР:

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

СООРГАНИЗАТОР
ВЫСТАВОЧНОЙ
ПРОГРАММЫ:



Комплексный биллинг как ключ к развитию энергосбытового бизнеса

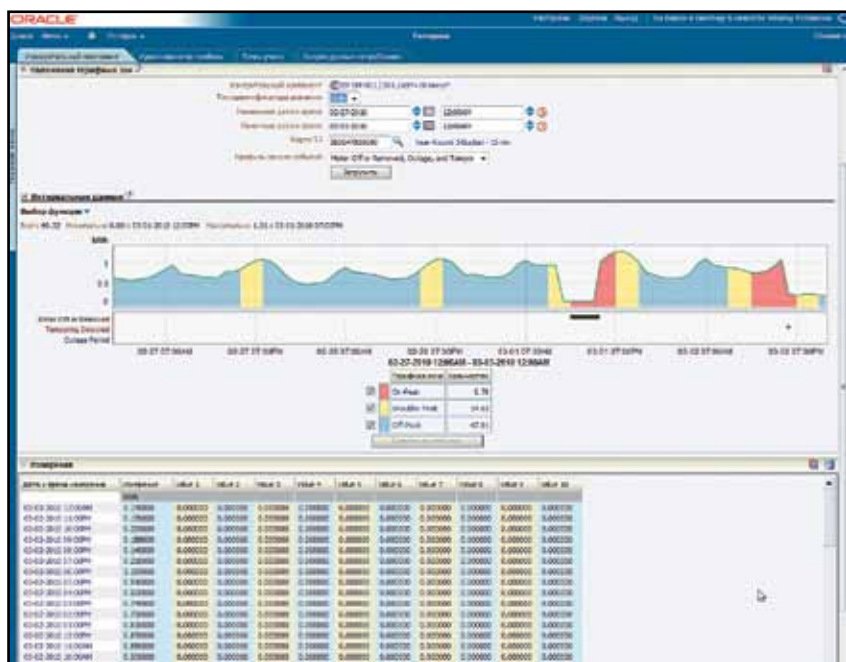
После реформирования отечественного энергетического рынка и разделения зон ответственности между генерацией, сетями и сбытом, существовавшие в рамках некогда единой энергосистемы проблемы проявились особенно остро. Среди них как сложности с определением реальных объемов энергопотребления (объемом оказанных услуг) и выявлением потерь электроэнергии, так и проблемы с обеспечением корректных расчетов за эти услуги с потребителями и вопросы, связанные с собираемостью платежей. Эти сферы требуют правильной организации работы с энергоданными и расчетов с абонентами (биллинга), что возможно только на основе мощных промышленных ИТ-решений. Их применение особенно важно для энергосбытовых компаний, чей коммерческий успех и эффективность выполнения важной социальной роли непосредственно зависят от качества работы с абонентами – потребителями электроэнергии, а также с ее поставщиками и сетевыми компаниями.

В России полезный отпуск электроэнергии исторически рассчитывался сбытовыми компаниями по принципу определения величины отпущенной потребителю электроэнергии исходя из суммы собранных платежей. Поэтому-то и были возможны невероятные цифры собираемости в 98% и почти полное отсутствие адекватной информации о ненормативных потерях. Сейчас ситуа-

ция изменилась кардинально – потребитель ставит индивидуальный прибор учета, который считает полезный отпуск именно для него, а не “среднюю температуру по больнице”. И вдруг оказывается, что если опираться на эти данные, то потери достигают 15-20-30% (такие цифры периодически полуофициально озвучивают представители энергокомпаний). Причин может быть множество, в частности сетевая компания может ссылаться на незаконные “врезки” в сети и ошибки в работе энергосбытовой компании и наоборот. Но никто точно не может сказать, что происходит. Поэтому энергоснабжающие предприятия столкнулись с необходимостью и стали заинтересованы в том, чтобы вести точный учет энергопотребления, а затем и расчет с абонентами на принципиально более высоком нормативно-технологическом уровне.

Если посмотреть на сбытовые компании с точки зрения используемых информационных технологий и процессов, то на многих можно увидеть, что ИТ-архитектура состоит из множества унаследованных систем. Исторически самостоятельно разработанные решения или же специализированные продукты отечественных компаний были призваны в первую очередь закрыть наиболее острые проблемы, обеспечить работу технических средств и стабильное энергоснабжение. С этими задачами они успешно справляются и по сей

день. Однако в силу самого характера и специфики развития инфраструктуры на предприятиях эти приложения (программные комплексы) разрознены и, как правило, узкоспециализированы. Есть приложение для расчетов с населением по электроэнергии, приложение для расчетов с юридическими лицами, набор программных средств, обеспечивающих определение распределенной и реализованной электроэнергии. В структуре региональной сбытовой компании, у которой практически всегда существует развитая филиальная сеть, в каждом из них могут использоваться собственные локальные системы. С технологической точки зрения это все еще могут быть решения с устаревшими технологиями клиент-серверных приложений или с еще более “древними” разработками файл-серверной структуры. Получается, что важные для бизнеса данные разобраны



Пример реорганизации портала управления энергоданными: наложение тарифных зон



Пример реорганизации портала управления энергоданными: тарифные зоны по дням

и хранятся по разным базам данных, и свести их вместе, чтобы, например, получить сводную актуальную аналитику, практически невозможно.

Однако конкуренция и сама логика развития бизнеса требуют изменения подхода: сегодня необходимы системы, которые рассматривались бы не как ИТ, решающие базовые задачи, а как инструмент поддержки бизнеса, одно из средств реорганизации предприятий для эффективной деятельности в рыночных условиях.

Сегодня, пожалуй, наиболее полный пакет решений для энергосбытового бизнеса на рынке предлагает корпорация Oracle, чьи отраслевые разработки сосредоточены в линейке Oracle Utilities. Консалтинговая группа "Борлас", будучи партнером Oracle, более 6 лет занимается развитием этого направления в России, создав одну из наиболее крупных практик и став первым в мире и пока единственным обладателем специализации Oracle Customer Care & Billing. На основе опыта реализации проектов для таких компаний, как ОАО "Челябэнергосбыт", ОАО "Волгоградэнергосбыт", ОАО "Мосэнергосбыт", ЗАО "Комплексные энергетические системы" консультанты КГ "Борлас" нашли "идеальную" схему построения комплексной биллинговой системы.

Новые системы, как правило, являющиеся комплексами программных решений, стали замещать наборы старых разрозненных приложений. При этом комплексность подхода при построении биллинговой системы – это не просто лозунг, а реальное требование времени, ведь в рамках проекта, который затрагивает ядро бизнеса, должно быть рассмотрено множество вопросов, заранее найдены варианты решения возможных проблем. Например, один из ключевых – качество поступающих в компанию, а значит, и в систему энергоданных. Сложность их получения связана в том числе с тем, что информация о переданной и потребленной электроэнергии поступает от большого количества источников, в разные интервалы времени и по

этому отличается высокой степенью разнородности. По юрлицам информация поступает из различных систем АСКУЭ, по физлицам – в основном от управляющих и эксплуатирующих организаций, от самих пользователей, от контроллеров энергокомпаний. Управлять такими данными, да и вообще работать с ними очень сложно, потому что их состав, качество, порядок предоставления сильно различаются, а общий объем весьма велик – количество ежемесячных показаний может занимать десятки и сотни миллионов записей ежемесячно. Объем данных драматически увеличивается. Все большее количество физических лиц стремится установить у себя современные приборы учета, позволяющие гибко управлять стоимостью полученной энергии, при этом в снабжающую организацию

передается в десятки раз больше информации, чем ранее. Недостоверность данных и нестыковки искажают реальную картину энергопотребления и приводят к ошибкам в расчетах с абонентами, снижают управляемость процесса энергоснабжения в целом. Это приводит к экономическим потерям для всех участников процесса – сетевой компании, энергоснабжающей, конечного потребителя.

Среди основных проблем в области работы с энергоданными в этой области можно выделить:

- ▶ наличие множества разнородных источников поступления и типов энергоданных (показания, расходы, события, запросы и т.д.);
- ▶ значительное количество точек учета, по которым за расчетный период не получены данные о потреблении (например, вследствие технических неисправностей отдельных элементов АСКУЭ, сетевой инфраструктуры);
- ▶ значительное количество недостоверных энергоданных, не соответствующих реальным объемам потребления (передачи);
- ▶ отсутствие единого источника информации о случаях отказа элементов систем учета – необходимого условия для эффективного управления процессом устранения отказов оборудования.

Биллинговые системы, используемые отечественными компаниями, чаще всего представляют собой локальные системы собственной разработки или продукты отечественных поставщиков, где должным образом не проработана взаимосвязь с областью по работе с энергоданными. Именно в этой плоскости заложен большой потенциал для совершенствования механизмов биллинга. Специализированные инструменты комплексного биллинга (обычный биллинг плюс то, что в профессиональной среде называют предбиллингом), имеющие высокопроизводительные системы управления энергоданными, например такие, как Oracle Utilities Meter Data Management, позволя-

ют решать задачи абонентского учета и биллинга на основе данных повышенной достоверности. Получение целевого массива данных включает в себя процессы проверки и интеграции данных, их очистки и корректировки, проведения предварительных расчетов для выявления недостоверных данных с целью их дальнейшего уточнения. Основной их функционал выглядит следующим образом:

- ▶ управление большими объемами интервальных и интегральных данных;
- ▶ проверка (валидация) энергоданных, поступающих из разных источников, прежде чем информация станет доступна для внешних приложений;
- ▶ предоставление средств для реализации любых пользовательских проверок.

К преимуществам комплексных систем биллинга, в составе которых есть специальное решение для работы с энергоданными, можно отнести сокращение биллингового цикла в целом, упрощение процедуры подключения новых источников информации (новых абонентов), а также существенное снижение трудоемкости работ с данными. Предварительная обработка и передача в биллинговую систему уже проверенных, качественных данных позволяет избежать множества сложностей, возникающих на этапе "биллингового окна", дает возможность исключить авралы и необходимость пересчетов, а значит, позволяет вовремя и в нужном объеме выставить счета потребителям. Естественно, что для этого и ядро системы – функционал, ответственный за проведение расчетов и учет абонентов, должен быть выполнен на высоком уровне. В целом можно выделить следующие актуальные задачи, которые успешно могут быть решены с применением промышленных биллинговых систем:

- ▶ обеспечение абонентского учета большого количества "разнородных" клиентов, и не просто контроля, а полноценного взаимодействия с ними (работа с подключением/отключением и др.);

- ▶ обеспечение расчета потребления энергоресурсов с учетом потерь и транспортной составляющей, а также начисления за потребленные ресурсы;
- ▶ накопление данных для поддержки работы с должниками (с дебиторской задолженностью);
- ▶ накопление данных для аналитической отчетности, позволяющей выявлять "узкие места" в работе компании и находить точки приложения усилий для повышения эффективности бизнеса.

Для решения всего этого комплекса задач в биллинговую систему должен быть встроен развитый аналитический функционал, который, по сути, реализуется на основе отдельной системы/подсистемы. Необходимость разделения на аналитику и транзакционную часть вызвана вопросами, связанными с производительностью, доступностью и надежностью системы. Однако с точки зрения достижения высокого уровня взаимодействия между ними эти решения должны быть реализованы на одной и той же технологической платформе, как это, например, сделано в системе Oracle Utilities Customer Care & Billing. С точки зрения функциональности все типовые операции по расчетам и обслуживанию клиентов осуществляются в биллинговой системе, бизнес-аналитика применяется для формирования сводной аналитической отчетности, когда одни и те же данные из биллинговой системы и внешних источников нужно по-разному представить (например, взять группу потребителей по каким-либо признакам (уровню напряжения, тарифу, объему потребления, задолженности и т. д.) и посмотреть динамику показателей во времени).

Комплексное решение, включающее Oracle Utilities Meter Data Management для работы с энергоданными и Oracle Utilities Customer Care & Billing в качестве основы биллинговой системы, способно заменить десятки локальных систем, связав воедино данные и бизнес-процессы в подразделениях сбытовой компании. Еще важнее, что оно позволяет сформировать полную и детальную картину потребления, предоставляет возможность

выстраивать внутренние процессы управления, совершенствовать расчеты с абонентами, обеспечивать поддержку безбумажной методики работы с клиентами. Именно такой подход гарантирует получение наиболее полной информации для развития бизнеса и одновременно создает все условия для обслуживания потребителей на высоком уровне.

Алексей Мазеев,
директор департамент
проектных решений
в энергетике,
консалтинговая
группа "Борлас"

**XIV Международная конференция
МОРИНТЕХ-ПРАКТИК
«Информационные технологии
в судостроении – 2013»**

Время проведения
3 июля 2013 года

Место проведения
ОАО Судостроительный завод
«Северная верфь»

Оргкомитет
Тел./ Факс: +7 (812) 355-1184,
тел. +7 (812) 935-3248
e-mail: info@marinconf.ru
www.marinconf.ru

Организаторы:  ОАО Судостроительный завод «Северная верфь»
 Информационный центр «МАРИНКОНФ»

04–06 июня 2013 года в Москве в гостиничном комплексе «Измайлово» состоится XVI международная научно-практическая конференция

ИБММ

04 – 06 июня 2013 года

«ИТ–БИЗНЕС В МЕТАЛЛУРГИИ, МАШИНОСТРОЕНИИ, ТЭК и ХИМИИ»

Организатор: компания «ИБММ.РУ»



В ходе проведения конференции 2012 года было установлено **четыре любопытных достижения:**

1. в ней приняло участие **157** предприятий металлургии, горно-добывающего комплекса (ГДК), гражданского машиностроения, оборонного комплекса (ВПК), энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и фармакологической промышленности и 39 IT - компаний;

2. 90 % заводов были представлены IT-директорами и/или TOP-менеджерами;

3. в программу конференции оргкомитетом было отобрано **68 докладов**, причем половину из них (**34**) составили доклады промышленных предприятий;

4. на сегодняшний день организаторы получили от участвовавших в ИБММ–2012 промышленных предприятий и IT-компаний **128 отзывов**.

С программой, подробным фотоотчетом, а также слайд-шоу и аудиозаписями всех 68 докладов ИБММ–2012 можно познакомиться на www.ibmm.ru/ОтчетИБММ. Всего в последнем форуме приняло участие 326 делегатов.

Участники конференции: Ожидаются 300–350 TOP-менеджеров, руководителей IT - вертикали, а также руководителей и ведущих специалистов отделов ИТ, САПР, ВЦ, АСУ, АСУ ТП, АСУП, телекоммуникаций (связи), контроллинга, качества, метрологии, КИП и др. 150–200 предприятий металлургии, ГДК, машиностроения, ВПК, энергетики, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической и фармакологической промышленности, трейдеры и потребители металла из России, Украины, Казахстана, Беларуси, Молдовы, Узбекистана, а также ведущие эксперты компаний - мировых и российских лидеров в области информационного, программного, консалтингового, интеграционного, телекоммуникационного, компьютерного, IT-аутсорсингового и технического обеспечения промышленных предприятий.

До скорой встречи на ИБММ–2013!

Генеральный директор «ИБММ.РУ»,
Директор конференции, к.х.н. - Дмитрий Виницкий
(495)-544-19-57, +7-(916)-752-08-52 dmv@ibmm.ru

www.ibmm.ru

Роль инфокоммуникационных технологий при построении интеллектуальных энергетических сетей

В современной концепции интеллектуальных сетей Smart Grid энергосистема рассматривается как единое целое – она объединяет генерацию, транспортировку, распределение и сбыт электроэнергии, а также ее потребителя. Это становится возможным благодаря проникновению в эту сферу информационных технологий, обеспечению двунаправленного обмена информацией между всеми элементами энергосистемы, повышающейся конвергенции электрических и коммуникационных сетей.

На протяжении многих десятилетий энергокомпании были вынуждены направлять на “места” своих специалистов, чтобы собрать необходимую для работы информацию: считать показания приборов учета, произвести измерения, переключения, осмотр вышедшего из строя оборудования. Сегодня развитие и внедрение нового электротехнического оборудования и систем идет бок о бок с разработкой стандартов инфокоммуникационного обмена, обеспечивая переход от локальных систем автоматики и защиты к комплексной автоматизации, дистанционному управлению и контролю, повышению надежности электроснабжения, снижению потерь, обеспечению устойчивости к воздействию угроз кибер- и физической безопасности.

На каждом из уровней энергосистемы за годы ее существования появилось по целому ряду интегрируемых, а порой и взаимоисключающих стандартов и технологий:

- ▶ Оборудование потребителей электрической энергии:
 - объекты автоматизации: обогревательное оборудование,

бытовая техника (холодильники, электроплиты, посудомоечные, стиральные, сушильные машины), торгово-холодильное оборудование, кондиционеры, электромобили;

- средства обработки информации и управления: ПК, ноутбуки, мониторы потребления энергии (In-Home Display);
- технологии и протоколы взаимодействия: Home Area Networks (HAN), Neighborhood Area Networks (NAN), ZigBee, WiFi, BACnet, HomePlug, LonWorks, OpenHAN.

- ▶ Распределение и учет электрической энергии:

- объекты автоматизации: счетчики электроэнергии, реклоузеры, интеллектуальные пункты автоматического секционирования линий, автоматические выключатели, системы мониторинга воздушных линий электропередачи, телеизмерения гололедной нагрузки, конденсаторные установки и др.;
- средства обработки информации и управления: микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики, маршрутизаторы, точки доступа, модемы, переносные ПК мобильных бригад;
- технологии и протоколы взаимодействия: Field Area Networks (FAN), BPL/PLC IEEE P1901.2, Wireless Mesh (RF Mesh) IEEE 802.15.4, IPv6, ADSL, Cellular (2G/3G/4G LTE), WiMAX, DOCSIS.

- ▶ Транспортировка электрической энергии:

- объекты автоматизации: релейная защита и автоматика,

противоаварийная автоматика, вакуумные выключатели, системы мониторинга маслонаполненного оборудования, воздушных линий и др.;

- средства обработки информации и управления: микропроцессорные устройства РЗА, маршрутизаторы уровня доступа и агрегации, коммутаторы, ретрансляторы;
- технологии и протоколы взаимодействия: Wide Area Networks (WAN), Substation LAN (Station & Process Bus), Digital Substation, IP/MPLS, МЭК 61850, SONET, WDM, ATM, Frame Relay, DNP3.

- ▶ Диспетчерско-технологическое и корпоративное управление энергокомпаний:

- объекты автоматизации: поддержка режимов работы энергетических систем, отключение потребителей, взаимодействие с регуляторами и потребителями, управление спросом и нагрузкой, ведение финансово-хозяйственной деятельности, управление основными производственными фондами;
- средства обработки информации и управления: коммутаторы, маршрутизаторы уровня ядра, серверы, порталы, системы EMS/DMS/ОИК, OMS/Управление отключениями, MDMS/CIS/Биллинг и обслуживание потребителей, WMS/Управление мобильными бригадами и ремонтами, ERP/EAM, GIS;
- технологии и протоколы взаимодействия: Data Centers (ЦОД), Call-Centers (ЦОВ), IP, CIM (МЭК 61970, 61968),



Рис. 1. Портфель ИКТ-решений компании Cisco для энергетических компаний

Web-сервисы, Multispeak, Message Buses, World-Wide Web, ebXML.

В функционировании энергосистемы сегодня все большую роль играет обеспечение интеграции и надежного взаимодействия между различными уровнями управления. За выработку рекомендаций и стандартов в этой области отвечают Международная электротехническая комиссия (IEC, МЭК), Национальный институт стандартов и технологий (NIST), Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE), Международный совет по большим электрическим системам высокого напряжения (CIGRE) и другие ведущие международные некоммерческие ассоциации специалистов в области электротехники, радиоэлектроники и автоматизации, полноправными участниками которых в последние годы наряду с традиционными игроками на рынке первичного и вторичного оборудования стали производители коммуникационных, вычислительных систем и программного обеспечения (рис. 1).

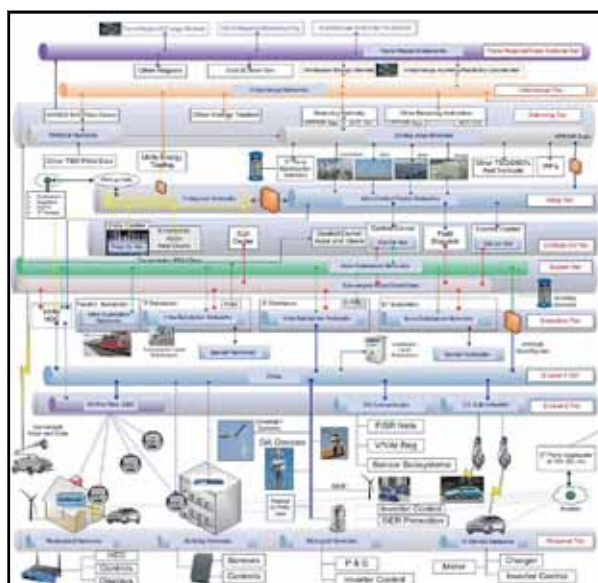
Попробуем выделить ключевые преимущества сотрудничества энергокомпаний с ведущими ИКТ-компаниями. В первую очередь, это снижение зависимости от конкретных поставщиков систем релейной защиты, автоматизации, телемеханики, что дает возможность использовать и комбинировать лучшие в своем классе решения. Во-вторых, применение открытых стандартов и про-

токолов (МЭК 61850, 61968, 61970, 60870, 62351, IEEE 1901.2, 802.15.4 и другие) взамен или в дополнение к закрытым внутренним стандартам производителей электротехнического оборудования снижает операционные издержки и обеспечивает более гибкую модернизацию. Ориентация на открытые международные стандарты минимизирует или исключает вероятность наличия недекларируемых возможностей и непрогнозируемого поведения системы, что является залогом ее надежности и безопасности. А самым главным и значимым аргументом является создание масштабируемой архитектуры систем технологического управления и связи на уровне

энергокомпаний в целом с учетом ее перспективного развития.

Зачастую электросетевые компании строят независимые системы корпоративной и технологической связи под конкретные задачи: IP-телефония, диспетчерская телефония, видеоконференцсвязь, автоматика и телемеханика, контроль и учет электроэнергии, сбор и передача технологической информации, видеонаблюдение, контроль и управление доступом и так далее. Это приводит не только к избыточности и сложности системы, но и к лавинообразному росту затрат на ее эксплуатацию и модернизацию. Подобная ситуация являлась типичной для большинства энергокомпаний в мире, что определило необходимость создания новой комплексной архитектуры в области технологического управления и связи, которую и разработала компания Cisco Systems. Референсная архитектура Cisco GridBlocks содержит рекомендации для 11 уровней технологического управления – от уровня управления энергосистемой страны и региона, центров управления сетями, подстанций и распределительных сетей до конечных потребителей и внешних организаций с учетом их потребностей в обмене информацией с энергокомпанией (рис. 2).

Предлагаемая архитектура обеспечивает общие рамки, упрощающие проектирование и разработку ИТ-инфраструктуры, особенно с учетом трансформации обычных се-



Архитектура предусматривает сквозную интеграцию

Предусмотрена конвергенция для повышения масштабируемости

Поддерживается интеграция устаревших систем и план миграции – интеграция существующей экосистемы производителей и поставщиков решений ИЭС ААС

Базовая платформа для инновационного развития и разработки новых продуктов и сервисов

Рис. 2. Единая архитектура связи интеллектуальной энергетической системы Cisco GridBlocks

к каналам связи классифицированы по категориям надежности, задержки, полосы пропускания, безопасности, синхронизации по времени, что позволяет предложить соответствующее техническое решение как с использованием существующей сети технологической связи SCADA, так и средствами IP/MPLS с обеспечением необходимого уровня безопасности и приоритезации трафика.

Используемая в данном примере классификация общих требований к системам связи приводится в таблице. Данный подход позволяет выделить существующие требования к системам связи и технологического управления, среднесрочные и долгосрочные потребности энергокомпании и заложить соответствующую им масштабируемую архитектуру.

Внедрение архитектуры технически реализуемо и совпадает с развитием отраслевой практики – заказчиками решений Cisco в области Smart Grid за последние несколько лет стали более 300 крупнейших энергокомпаний мира. Подобный архитектурный подход обеспечивает условия для системного развития инновационных приложений и их интеграции с унаследованными системами. Становится возможной конвергенция сетей и эффективная приоритезация различных видов трафика (оперативной и неоперативной технологической информации, телефонии, коммерческого учета, видеонаблюдения). Подобная архитектура, например, позволяет обеспечить минимальную сквозную задержку, высокую доступность и надежность

при передаче GOOSE-сообщений между сегментами ЛВС РЗА территориально-удаленных подстанций в сетях с пакетной коммутацией (IP/MPLS, MPLS-TP). Эти характеристики не уступают параметрам передачи при использовании прямых оптических соединений и технологий TDM.

В ситуации с реализацией концепции интеллектуальных сетей можно провести аналогию с распространением парадигмы смартфонов в области мобильной связи, успех которой был предопределен не благодаря отдельным приложениям, а благодаря архитектуре, которая обеспечила стремительный рост и появление абсолютно новых функциональных возможностей. Одной из таких инновационных функций для энергокомпаний является

Классификация общих требований к системам связи

Параметр	Уровень критичности	Описание
Полоса пропускания	Низкий	Менее 250 кбит/с (часто ниже 20 кбит/с)
	Средний	250 – 1000 кбит/с
	Высокий	Более 1 Мбит/с
Задержка	Низкий	Система может выдерживать средние и высокие задержки при сборе и обработке информации
	Средний	Система имеет относительные лимиты задержки распространения сигналов между отдельными конечными устройствами (end-to-end latency)
	Высокий	Система имеет жесткие абсолютные лимиты максимальной задержки (например, защитное релейное переключение требует задержки передачи данных менее 5 мс)
Надежность	Низкий	Отсутствие значимых воздействий на управляемый объект энергосистемы в случае продолжительной потери связи (от минут до нескольких часов)
	Средний	Технологическое управление пострадает незначительно в случае продолжительной потери связи (от минут до нескольких часов)
	Высокий	Значительная угроза потери работоспособности энергосистемы и безопасности энергоснабжения в случае потери связи
Безопасность	Низкий	Отсутствие значительной угрозы компрометации информации, линии связи, перехвата трафика и каналов управления
	Средний	Значительные, но ограниченные по масштабу последствия несанкционированного доступа к информации и перехвата каналов управления
	Высокий	Значительные и масштабные последствия несанкционированного доступа
Синхронизация по времени	Низкий	Система может работать с низким уровнем синхронизации передаваемой информации по времени (~1 с и больше)
	Средний	Временная привязка сигналов является важной, но не критичной (точность в диапазоне 1-1000 мс)
	Высокий	Высокие требования к синхронизации по времени, требуется точность GPS/ГЛОНАСС (от 1 нс до 1 мкс)

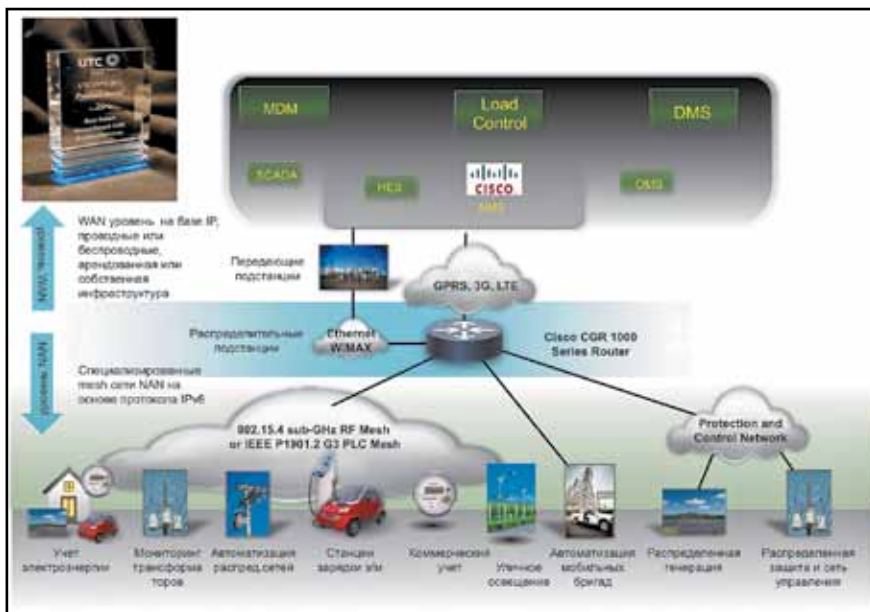


Рис. 5. Архитектура Cisco для распределительных электрических сетей и интеллектуального учета

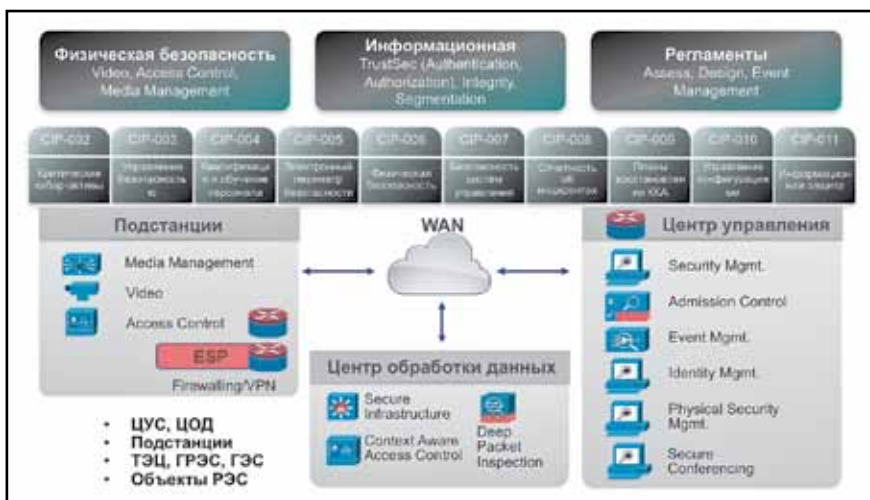


Рис. 6. Архитектура Cisco для обеспечения безопасности объектов энергосистемы в соответствии с рекомендациями NERC CIP и МЭК 62351

поддержка протокола IPv6, которая позволяет реализовать на практике предложенные футурологами прошлого века концепции “Internet of Things” и мультиагентных систем, когда каждый участник и устройство сети Smart Grid имеет свой уникальный адрес и может взаимодействовать друг с другом и энергосистемой (технологии M2M, P2M, P2P). Это может быть любое микропроцессорное устройство, датчик, сенсор, прибор учета, смартфон, электромобиль.

В 2012 году компания Cisco реализовала первый в мире проект автоматизации крупной распределительной электрической сети и интеллектуального учета с полной поддержкой IPv6 в канадской энергокомпании BC Hydro, обеспечив двусторонний обмен информацией, сбор данных с

приборов учета в режиме реального времени, управление отключениями, отслеживание и управление всеми подключенными к сети устройствами, а также эффективную приоритезацию трафика автоматики, телемеханики и коммерческого учета (рис. 5). Этот проект получил приз за лучший продукт/услугу в области Smart Grid и Smart Metering от Международного совета по телекоммуникациям в энергетике UTC в 2012 году. Приборы учета, оснащенные сертифицированным Cisco сетевым контроллером с поддержкой IPv6, самоорганизуются в беспроводную сенсорную сеть, что позволяет подключить до 5000 приборов к одному маршрутизатору Cisco CGR 1000 Series с гарантированным качеством связи и уровнем безопасности. Получая неоспоримые преимущества

в осуществлении учета, дистанционного управления и контроля в режиме реального времени, включая отслеживание географического местоположения и автоматическое обновление микропрограммы на заданных конечных устройствах, заказчик снизил эксплуатационные затраты и стоимость аренды каналов связи. Подобные технологии также положительно зарекомендовали себя при модернизации систем уличного освещения.

Еще одним примером получения преимуществ от комплексной архитектуры технологического управления и связи является реализация функций информационной и физической безопасности на объектах энергосистемы. На сегодняшний день основной способ обеспечения безопасности – использование энергокомпанией собственных каналов связи – не отвечает требованиям международных стандартов защиты объектов критически важной инфраструктуры NERC CIP и МЭК 62351. Коммутаторы и маршрутизаторы Cisco серии CGS 2500 Series, CGR 2000 Series для использования на подстанциях имеют сертификаты безопасности ФСТЭК России, а архитектура Cisco в области Smart Grid позволяет не только организовать защищенную передачу данных, но и построить систему видеонаблюдения, контроля и управления доступом, а также дает возможность интегрировать ее с системой противоаварийной автоматики и обеспечить защищенный удаленный доступ, используя ту же линейку сертифицированных коммутаторов и маршрутизаторов, которые используются для построения цифровой подстанции (рис. 6).

Энергетические предприятия могут выбрать свой сценарий перехода к интеллектуальной сети Smart Grid и использованию интеллектуальных средств технологического управления и связи, но для каждого из этих сценариев важно обеспечить преемственность, снизить сроки и стоимость такого перехода, а также заложить надежную архитектуру с учетом целевой модели технологических и бизнес-процессов.

А. А. Савинов, руководитель направления Smart Grid, компания Cisco Systems

**XI MOSCOW
INTERNATIONAL
ENERGY
FORUM**








**ХІ МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**

ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

**Мировая энергетика: новые векторы развития
Энергетическая стратегия России в контексте новых вызовов**



ОРГАНИЗАТОРЫ:

-  Министерство энергетики Российской Федерации
-  Министерство иностранных дел Российской Федерации
-  Комитет Совета Федерации по экономической политике
-  Комитет Государственной Думы по энергетике
-  Российская академия наук
-  Торгово-промышленная палата Российской Федерации



ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

14 МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

3000 УЧАСТНИКОВ

120 УНИКАЛЬНЫХ ДОКЛАДОВ

2000 МЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ

8 - 11 АПРЕЛЯ 2013

МОСКВА

+7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

Создание трехмерной модели as-built Ленинградской АЭС с помощью лазерного сканирования

На большинстве АЭС зачастую отсутствует актуальная и в достаточной степени детализированная проектная документация. Более того, такой документации по разным причинам нет и в проектных организациях. В результате имеющаяся в наличии документация не вполне соответствует текущему состоянию блока АЭС, и создаваемые на ее основе трехмерные модели обладают невысокой степенью точности и достоверности. Поэтому при модернизации объектов атомной энергетики актуальной задачей является быстрое и качественное получение достоверной информации о текущем состоянии объекта. Один из вариантов ее решения – проведение лазерного сканирования и создание и актуализация трехмерных моделей по его результатам.

В настоящее время ОАО «Концерн Росэнергоатом» осуществляет работы по трехмерному моделированию блоков АЭС в рамках создания и совершенствования информационной базы данных подготовки и вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС. В рамках данных работ компанией «НЕОЛАНТ» был выполнен пилотный проект по созданию трехмерных моделей с использованием технологии лазерного сканирования, а также рассчитана трудоемкость и определены организационно-технические аспекты ее применения для объектов атомной энергетики.

В качестве объекта для выполнения пилотного проекта была выбрана Ленинградская АЭС (ЛАЭС), так как ранее для нее компания «НЕОЛАНТ» разработала информационную систему базы данных для вывода из эксплуатации (ИС БДВЭ), включающую в себя трехмерные модели главных зданий станции.

Основным назначением ИС БДВЭ блоков ЛАЭС является накопление, долговременное хранение и представление в удобном для специалистов виде информации, требуемой и/или влияющей на проведение работ по выводу блоков из эксплуатации. Доступ к информации электронного архива, а также визуализация информации осуществляются с использованием проектных трехмерных моделей объектов АЭС.

Специалистами компании «НЕОЛАНТ» были созданы трехмерные модели главных зданий и площадок первой и второй очереди ЛАЭС. В процессе создания

трехмерной модели главного здания было обработано более 10 тысяч чертежей – архитектурно-строительной части здания, вспомогательных корпусов, реакторов, технологической части и других.

По итогам пилотного проекта трехмерные модели объектов ЛАЭС были актуализированы в соответствии с результатами лазерного сканирования.

Технология лазерного сканирования

Технология лазерного сканирования, позволяющая получать пространственную информацию об объекте с помощью лазерного излучения, сегодня широко используется во всем мире, в том числе и в России, для трехмерного моделирования сложных промышленных объектов на предприятиях нефтегазовой, энергетической и других отраслей. На основе полученных данных автоматически вычисляются координаты объектов, и в результате формируется «облако точек» (рис. 1).

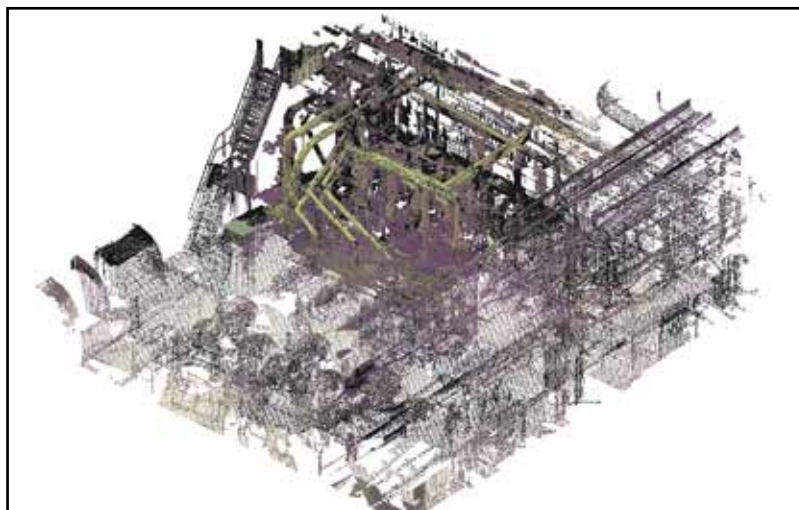


Рис. 1. Пример «облака точек», полученного в результате лазерного сканирования промышленного объекта

Современные технологии лазерного сканирования предполагают получение «облаков точек» с погрешностью, не превышающей в закрытом помещении 1 см, а на открытой площадке – 2-3 см. Существует возможность получения результатов и с более высокой точностью (до 1-5 мм), но это влечет за собой значительное увеличение стоимости работ.

Так как получаемые “облака точек” достаточно точно соответствуют оригиналу, то и создаваемые на их основе трехмерные модели независимо от уровня их детализации также будут в гораздо большей степени соответствовать реальному состоянию объектов. Добиться такой степени актуальности методом реинжиниринга данных практически невозможно.

Ход проведения лазерного сканирования

Специалисты компании “НЕОЛАНТ” выполнили лазерное сканирование главных зданий и площадок первой и второй очереди ЛАЭС. Были отсканированы такие объекты, как фасады главных зданий, здания и сооружения, подводные и отводящие каналы, кабельные и трубопроводные эстакады, открыто расположенное оборудование, автомобильные, пешеходные и железнодорожные пути, открыто расположенные на промплощадках хранилища металлолома и других отходов.

Процесс сканирования состоял из следующих этапов:

- ▶ Установка параметров сканирования, расстановка приоритетов (определение области съемки, расстояния до объектов, определение необходимого разрешения, назначение фильтров данных и т.д.).
- ▶ Сканирование с соответствующими оптимальными настройками, контроль процесса в режиме реального времени.
- ▶ Фотосъемка фасадов зданий и отдельных участков промплощадок первой и второй очереди ЛАЭС (для уточнения деталей и создания текстур).
- ▶ Фотосъемка промплощадок первой и второй очереди ЛАЭС с целью создания сферических панорам.
- ▶ Первичный анализ полученных данных (контрольные измерения, оценка полноты съемки и т.д.).
- ▶ Сшивка данных, полученных с различных позиций сканирования (ScanWorld) в единые “облака точек”, описывающие здания и промплощадки ЛАЭС. Фильтрация и обработка данных соответствующим образом.
- ▶ Позиционирование результирующих интегральных “облаков точек” в соответствии с существующими трехмерными моделями зданий промплощадок первой и второй очереди ЛАЭС.
- ▶ Формирование базы данных “облаков точек” в формате Cyclone IMP.

По итогам проведения работ по лазерному сканированию были получены результирующие интегральные “облака точек” объектов первой и второй очереди Ленинградской АЭС (рис. 2), которые были приведены к системе координат исходных моделей промплощадок. Данные лазерного сканирования в плане и по высоте сориентированы и приведены в соответствие с моделями зданий.

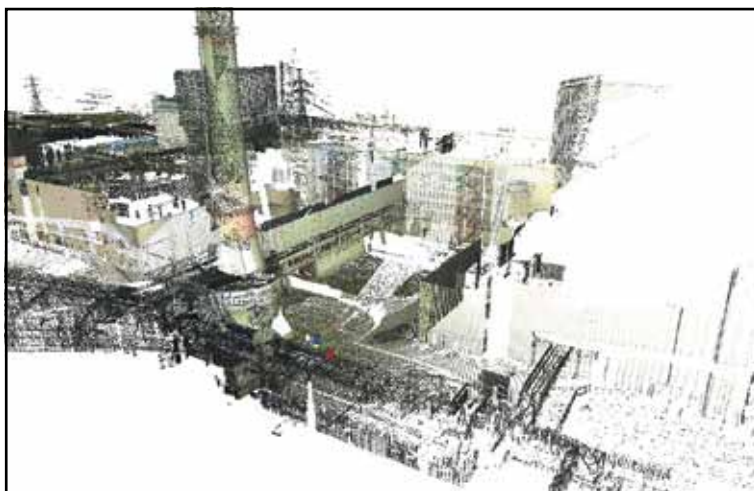


Рис. 2. “Облако точек” промплощадки первой очереди ЛАЭС

Актуализация трехмерных моделей

Компанией “НЕОЛАНТ” была проведена работа по актуализации существующей трехмерной модели здания 401 и промплощадки первой очереди, а также здания 601 и промплощадки второй очереди Ленинградской АЭС с учетом данных лазерного сканирования. В результате были получены трехмерные модели as-built, которые соответствуют текущему состоянию объекта на момент проведения лазерного сканирования.

На рис. 3 показано совмещение исходной модели с данными лазерного сканирования по кабельному лотку и вентиляционной трубе промплощадки первой очереди ЛАЭС. Существующая модель промплощадки обозначена фиолетовым цветом, “облако точек” имеет градуированную окраску в зависимости от интенсивности отражения. Расхождение по вентиляционной трубе и кабельному лотку указано красными стрелочками.

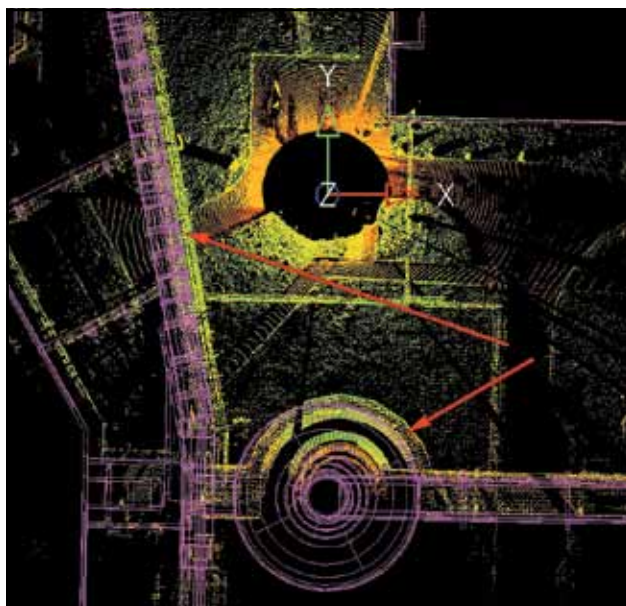


Рис. 3. Совмещение существующей модели с полученным “облаком точек” по зданию 402А первой очереди ЛАЭС

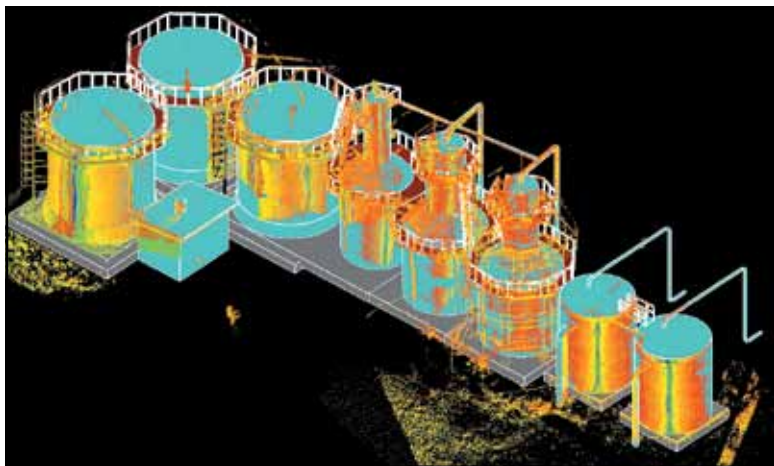


Рис. 4. Актуализированная модель резервуаров, совмещенная с лазерными данными. Модель соответствует "облаку точек"

При этом расхождение между исходной моделью и данными лазерного сканирования достигает нескольких метров. Для коррекции этого расхождения все объекты исходной модели были перемещены на свое фактическое местоположение.

Далее по данным лазерного сканирования был проведен анализ соответствия исходной модели промплощадки фактическому объектному составу ЛАЭС. В ходе анализа были выявлены следующие несоответствия объектного состава исходной трехмерной модели и результирующего интегрального "облака точек" промплощадки:

- ▶ объекты, отсутствующие на исходной модели;
- ▶ объекты, модели которых не соответствуют фактическим геометрическим параметрам;
- ▶ объекты, фактически отсутствующие на промплощадке, но содержащиеся в трехмерной модели.

Трехмерные модели практически всех существующих объектов промплощадок первой и второй очереди ЛАЭС были актуализированы (рис. 4).

Заключение

Лазерное сканирование выгодно применять для решения задач эксплуатации, которые требуют высокой точности и актуальности модели. Технология позволяет постоянно следить за изменениями в составе и конфигурации малогабаритного оборудования и трубопроводов мелкого и среднего диаметра, которые происходят значительно чаще, чем для крупногабаритного оборудования и трубопроводов большого диаметра.

Реализованный компанией "НЕОЛАНТ" пилотный проект подтверждает эффективность лазерного сканирования как технологии создания точных и достоверных трехмерных моделей АЭС, отражения на них актуальных компоновок оборудования, систем и конструкций. Особенно это важно в случае отсутствия актуализированной и достаточно детализированной проектно-конструкторской документации или разработки исполнительной документации.

Компания "НЕОЛАНТ" получила необходимый опыт проведения работ по лазерному сканированию и созданию моделей as-built. Пилотный проект показал эффективность применения технологии лазерного сканирования для решения задач сооружения, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов атомной отрасли.

**В. В. Кононов, В. Л. Тихоновский, Н. В. Сальников,
Д. С. Доробин, компания "НЕОЛАНТ"**

Теперь и в России!



**FASTENER FAIR
RUSSIA**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**12-14 МАРТА 2013
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ВК ЛЕНЭКСПО**

www.ffrussia.ru

РЕСТЭК БРУКС

Тел.: +7 (812) 303-98-64
E-mail: fastener@restec.ru

ФОРМЫ • ПРЕСС-ФОРМЫ • ШТАМПЫ

2013

VIII

**МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА**

**18-20
ИЮНЯ**

ROSMOULD

www.ros mould.ru

КРОКУС ЭКСПО
Международный выставочный центр

Организаторы выставки:
ООО «ЭКСПО-М-ГРУПП»
Тел./факс: +7 (499) 131-47-74
(499) 131-48-01
e-mail: info@ros mould.ru



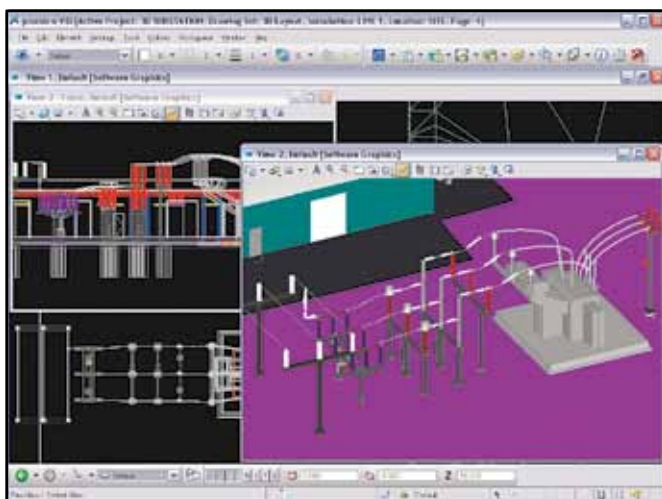
Проектирование электрических подстанций XXI века

Электрические подстанции имеют большое значение для энергетики в силу своей многочисленности и важности выполняемой функции по передаче и распределению электроэнергии. Однако в развитых экономиках срок эксплуатации значительной части подстанций подходит к концу (например, в США около 40 % от общего количества), что вызывает необходимость их перепроектирования. В странах же с развивающейся экономикой спрос на новые средства передачи и распределения электроэнергии обуславливает проектирование и строительство тысяч новых подстанций. Все это приводит к необходимости внедрения новых подходов в области проектирования и разработки подстанций.

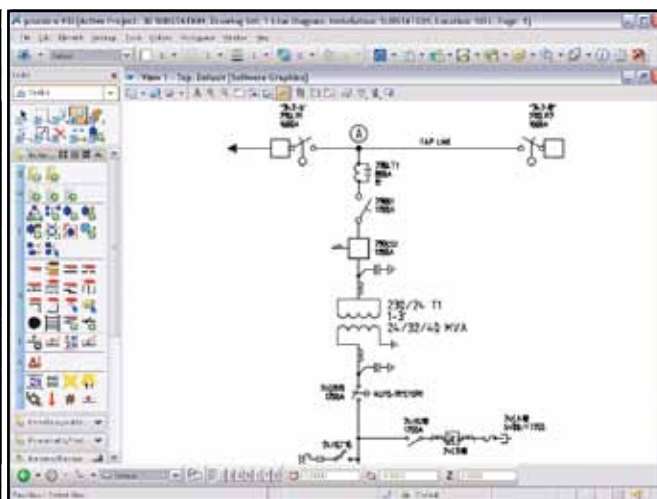
В интеллектуальной энергосистеме подстанции, вне всякого сомнения, будут иметь решающее значение для создания интеллектуальной инфраструктуры, которая требуется подобным энергосистемам. Такая инфраструктура подразумевает оснащение трансформаторов “умными” электронными устройствами, постоянно контролирующими производительность и обеспечивающими работу подстанции в оптимальном режиме. Создание интеллектуальной энергосистемы невозможно без получения интеллектуальных данных об инфраструктуре всей системы – от этапа производства электроэнергии до этапа ее передачи конечному потребителю. В значительной степени такая схема работы уже используется для инфраструктур производства, передачи и распределения электроэнергии, тем не менее, почти все действующие подстанции работают по прежним схемам.



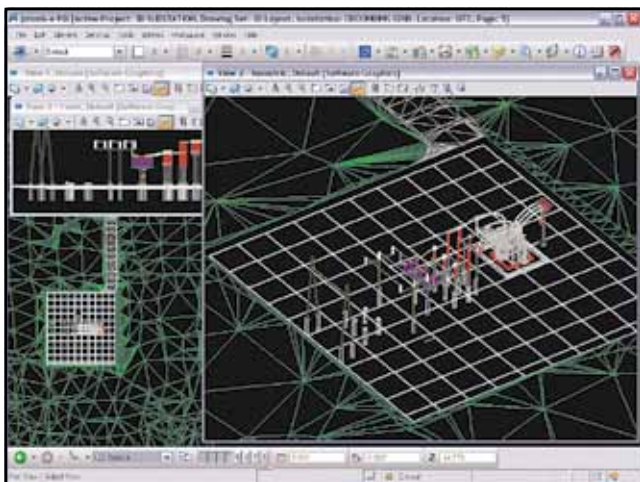
На многих предприятиях большая часть проектной документации для подстанций даже не представлена в цифровой форме. Информация хранится либо в стандартных форматах САПР, либо в книгах чертежей. В некоторых случаях часть проектной документации ведется в цифровом виде, но при этом электрическое проектирование защитных и управляющих систем и физическое проектирование подстанции осуществляются раздельно. Вследствие разрозненности данных возникают проблемы, связанные с рабочими процессами: даже создание точных спецификаций материалов может быть затруднительным, поскольку обработка выполняется преимущественно вручную, что приводит к риску возникновения ошибок. В этом нет ничего удивительного, так как до настоящего времени не существовало инструмента проектирования подстанций, позволяющего объединить среды электрического и физического проектирования.



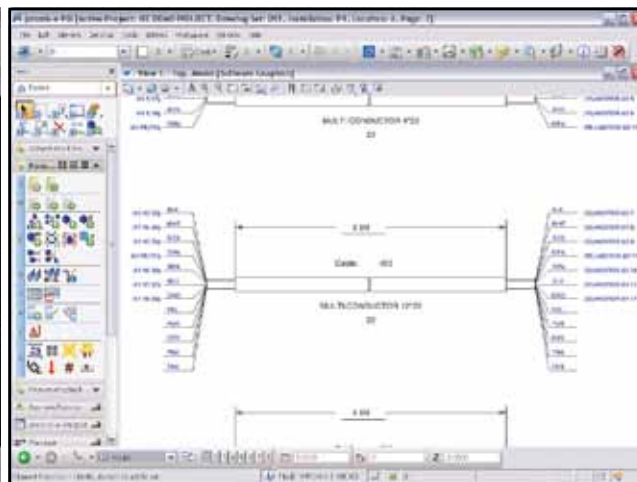
Трёхмерное проектирование – визуализация объекта



Проектирование однолинейных схем, схем релейной защиты, автоматики и управления



Контур заземления как часть трехмерной модели



Кабельные диаграммы подключения

Приняв во внимание существующие трудности, компания Bentley Systems разработала решение Bentley Substation V8i – первый и единственный на сегодня продукт, который позволяет инженерам осуществлять электрическое и физическое проектирование электрических подстанций в единой среде. В результате проектирование подстанций происходит на 30 % быстрее, спецификации материалов создаются быстрее на 60 %, а средства информационного моделирования могут использоваться в течение всего жизненного цикла подстанции – от этапов проектирования, строительства и подачи энергии до этапов эксплуатации подстанции и окончательного вывода ее из эксплуатации.

Решение Bentley для подстанций включает в себя совместимые между собой продукты для проектирования гражданских объектов, структурного анализа,

детализации стальных и железобетонных конструкций, а также для преобразования документов и управления изображениями. Это – решение, которое сейчас применяют передовые компании мира, такие как IBERDROLA Engineering and Construction, крупнейшая инжиниринговая компания Испании, и другие. Решение будет полезно не только для владельцев/операторов энергетических предприятий, но и для генеральных подрядчиков и владельцев/операторов железных дорог, проектирующих и контролирующую инфраструктуру подстанций. Подстанции смогут сделать шаг вперед. Они будут проектироваться и эксплуатироваться с использованием технологий XXI века.

Ричард Замбуни (Richard Zambuni),
директор по глобальному маркетингу,
компания Bentley Systems

НОВОСТИ

“АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ” повышает качество учета рабочей документации

Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт “АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ” (СПБАЭП) завершил проект внедрения системы учета рабочей документации. Система, созданная ИТ-специалистами института на базе Microsoft SQL Server, автоматизирует такие важные бизнес-процессы, как сопровождение выпуска и изменения всех рабочих документов, необходимых для сооружения атомных станций, технический документооборот между СПБАЭП и его заказчиком концерном “Росэнергоатом”.

Традиционной сферой деятельности СПБАЭП с 1929 года является выпуск проектной документации для строящихся и действующих объектов энергетики России и зарубежных стран. Это чертежи, сметы, спецификации оборудования, документы для проведения строительно-монтажных работ и т.п. За год институт выпускает около 3 000 документов только по одному проекту строительства АЭС, и по каждому из них может быть выпущено далеко не одно изменение. Так, по Балтийской АЭС в настоящее время подготовлено около 6 000 документов, по Ленинградской АЭС-2 их количество достигает 16 000.

Система учета рабочей документации стала ключевым инструментом работы

сотрудников института. В настоящее время в системе регистрируются все документы и вносимые в них изменения по основным проектам возведения атомных станций. Доступ к системе имеют не только специалисты СПБАЭП, но и представители госкорпорации “Росатом” и концерна “Росэнергоатом”, которые используют загруженные в систему данные для подготовки разнообразных отчетов. На их основе также ведутся все необходимые финансовые расчеты между “Росэнергоатомом” и СПБАЭП.

Важной особенностью созданного ИТ-специалистами СПБАЭП решения, является гибкость архитектуры, которую обеспечил Microsoft SQL Server. Это

позволяет быстро масштабировать решение и расширять его функционал в соответствии с уникальными особенностями того или иного проекта и новыми задачами. Например, решение интегрировано с системой календарного планирования Primavera, в которой ведутся графики строительства АЭС. Благодаря автоматической синхронизации информации о выпущенных документах и сметах обеспечивается необходимый контроль начала тех или иных работ и их стоимости. В ближайшее время планируется запустить новый функционал для обеспечения процесса календарно-сетевого планирования проектной деятельности и выдачи взаимных заданий.

Приоткрывая будущее: SolidWorks World 2013

СОБЫТИЕ

С 20 по 23 января самый крупный Диснейленд в мире Walt Disney World (Орlando, Калифорния) принимал самое многочисленное сообщество пользователей 3D САПР – участников пятнадцатой всемирной конференции пользователей SolidWorks World 2013. Форум проходил в конгресс-холле Swan & Dolphin – одном из самых современных мировых конференц-центров, располагающем высококлассной инфраструктурой, способной вместить более 5000 участников, и расположенном в живописном окружении окрестных парков и оживших диснеевских сказок.

Открывая работу Форума, Президент Dassault Systemes SolidWorks Corp. Бертран Сико (Bertrand Sico) вспомнил первый форум SolidWorks World, проходивший в Анахайме, Калифорния, 15 лет назад, где присутствовало всего несколько сотен гостей и небольшая команда разработчиков SolidWorks – программного обеспечения, которому было суждено стать одним из самых востребованных рабочих инструментов в инженерном мире. Сегодня Форум SolidWorks World – это более 5000 участников, более сотни различных мероприятий, сессий, семинаров, проходящих в течение трех дней, и более сотни компаний-партнеров SolidWorks, участвующих в специальной выставке, вместить которых затруднительно даже в стенах предназначенного для этого огромного выставочного павильона.

В своем докладе Президент компании огласил впечатляющие цифры – в декабре прошлого года количество используемых ли-

цензий SolidWorks в мире достигло 2-х миллионов, а общее количество пользователей SolidWorks составило около 3-х миллионов человек по всему миру. Еще только 4 года назад Dassault Systemes SolidWorks Corp. заявила миру о преодоленном ею рубеже в 1 млн лицензий, сегодня же эта цифра уже удвоилась.

Юбилейное мероприятие проходило под лозунгом “Design without limits” (“Безграничные возможности проектирования”), отражающим основную идею, которую организаторы хотели подчеркнуть, представляя на Форуме проекты своих пользователей, которым программное обеспечение SolidWorks позволяет решать самые сложные задачи, стоящие сегодня перед проектировщиками. Так, например, в ноябре прошлого года, скоростное парусное судно Vestas Sailrocket, спроектированное в SolidWorks при поддержке датской компании Vestas, установило новый мировой рекорд скорости для парусных судов: 120 км/ч мгновенной скорости и более 110 км/ч на участке в 500 м.

Основатель и бессменный президент компании Dassault Systemes Бернар Шарлез (Bernard Charles) высоко оценил достижения своей дочерней компании SolidWorks Corp. и объявил о пятнадцатилетней стратегии развития корпорации и серьезных инвестиционных проектах, связанных с развитием технологий SolidWorks. Вниманию гостей Форума были представлены первые результаты после запуска новых продуктов – SolidWorks

Plastics и SolidWorks Electrical. Первый продукт предназначен для проектирования пресс-форм и анализа проливаемости, второй незаменим для специалистов в области проектирования радиоэлектронной аппаратуры и электрических шкафов.

Люди становятся все более мобильны, и специалистам, использующим технологии автоматизированного проектирования, необходим регулярный доступ к проектной информации, в каком бы уголке земного шара они ни находились. Удовлетворяя потребности своих пользователей, компания расширила возможности специализированного модуля eDrawings, предназначенного для просмотра моделей и чертежей, созданных в различных САПР, и теперь он работает с мобильными устройствами iPad и iPhone. В недалеком будущем обещана и поддержка ОС Android. В качестве еще одного мобильного решения на Форуме был анонсирован новый продукт SolidWorks Mechanical Conceptual, предназначенный для разработки изделия на стадии выработки концепции. Этот продукт призван дополнить постоянно развивающуюся линей-

ку программного комплекса SolidWorks и обеспечить доступ к информации на этапе концептуального проектирования в режиме реального времени для территориально распределенной команды разработчиков, а также для потенциальных пользователей данного продукта. Участники проекта в режиме онлайн будут иметь возможность согласовывать требования к продукту, вносить изменения в изделие и проводить мозговой штурм сложных задач. Предполагается, что релиз продукта состоится в третьем квартале 2013 года.

Ярким моментом программы первого дня стал рассказ о событии, к которому несколько месяцев назад было приковано внимание всего мира – прыжке из стратосферы австрийского скайдайвера Феликса Баумгартнера. 14 октября 2012 года Баумгартнер в рамках проекта Red Bull Stratos поднялся на высоту 39 километров в стратосферу над Розуэлл, Нью-Мексико, и совершил свободное падение в скафандре на Землю. Герметизированная стеклопластиковая капсула со стальной рамой, прикрепленная к воздушному шару, наполненному гелием, в кото-





рой Баумгартнер поднимался на необходимую для своего прыжка высоту, была спроектирована в SolidWorks. Во время своего падения скайдайвер преодолел звуковой барьер, став первым в мире человеком, совершившим это без двигателя.

Второй день работы SolidWorks World 2013 был посвящен сообществу пользователей SolidWorks, которые воплощают самые смелые и инновационные идеи, используя технологии SolidWorks.

В ходе пленарной сессии вице-президент по управлению продуктами Dassault Systemes SolidWorks Corp. Филдер Хисс (Fielder Hiss) подробно рассказал о программе бета-тестирования новых версий SolidWorks. В 2012 году в этой программе приняли участие десятки тысяч пользователей. Как и в предыдущие годы, в состав лучших вошли сотрудники компании SolidWorks Russia. Победителем программы бета-тестирования по направлению CAD SolidWorks стал заместитель технического директора компании Михаил Малов, по направлению SolidWorks Simulation – ведущий эксперт по направлению CAE Андрей Алямовский.

В рамках действия программы SWGUN пользователи SolidWorks по всему миру создают региональные сообщества для виртуального общения и обмена опытом. На

Форуме было озвучено, что в ходе реализации данной программы сформировано более 200 региональных групп в 25 странах. В России также можно создать такое сообщество пользователей при поддержке Dassault Systemes SolidWorks Corp. Более подробная информация доступна на сайте www.swgun.org

Еще одна интересная программа в рамках сообщества SolidWorks существует и успешно развивается более 15 лет – это программа сертификации инженеров. К 2012 году около 90 000 инженеров успешно сдали экзамены на присвоение профессиональных сертификатов SolidWorks. В числе компаний, имеющих продуманные долгие программы подготовки и сертификации своих специалистов, – компания Kvichal MArine, которая проектирует в SolidWorks суда на воздушной подушке, и компания Ride & Show Engineering, которая разрабатывала знаменитый аттракцион для парков Диснея по мотивам фильмов об Индиане Джонсе. Наличие сертификата CSWP (Certified SolidWorks Professional) сейчас является необходимым и достаточным условием для получения хорошей работы во всем мире. Все инженеры, работающие в компании SolidWorks Russia, имеют сертификацию от SolidWorks Corp., подтверждающую высочайший уровень их про-

фессионализма. Подробная информация по сертификации приведена на сайте компании: www.solidworks.com/cswp.

На Форуме было представлено большое количество ярких презентаций о проектах, реализованных с использованием программного комплекса SolidWorks. Среди них уникальный проект университета Пенсильвании, в рамках которого производится разработка в SolidWorks летающих роботов с четырьмя роторами. В отличие от беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые управляются оператором на земле, эти чудо-машины принимают самостоятельные решения об оптимальной траектории движения для решения поставленной задачи, учитывают движение и логику действий аналогичных устройств, работающих рядом, и более того, координировать действия и решать задачи коллективно.

Участникам мероприятия было показано впечатляющее видео, где роботы совершают кульбиты в воздухе, обходят неожиданно появляющиеся препятствия, уворачиваются от летящих предметов, работают совместно, решая задачи по транспортировке негабаритных грузов и воздушному монтажу строительных конструкций. Изначально подобные роботы разрабатывались для про-

ведения спасательных операций в зданиях, например после землетрясения. В таких случаях задача работа – обследовать полуразрушенное здание и составить 3D-карту разрушенных помещений. Летающие роботы очень маневренны, что позволяет им проникать в труднодоступные места и при необходимости доставлять или забирать целевой груз. Вес одного подобного воздушного робота составляет от 75 грамм до 2 килограмм, размер – от 20 до 50 см. Было также показано еще одно эффектное видео, где команда воздушных роботов воспроизвела музыкальную тему из последнего фильма саги о Джеймсе Бонде, используя подручные материалы и музыкальные инструменты. Механическая и электрическая начинка роботов была разработана в SolidWorks, а динамический анализ механизма и газодинамика просчитаны в SolidWorks Simulation.

Одна из самых впечатляющих презентаций была предложена участникам Форума представителями компании Festo AG. Это предприятие разрабатывает средства автоматизации и контроля для различных производств, используя идеи, почерпнутые из живой природы. Глава департамента бионических проектов Элиас Кнуббен (Elias Knubben) и директор по инновационным продуктам

Предварительный перечень новых функциональных возможностей SolidWorks 2014

Настройки и оформление

- Возможность копирования и заимствования общих настроек и системы меню с конкретной модели и переключение их "на лету".
- Специальная папка "История" в дереве модели для оперативного доступа к последним измененным элементам модели.
- Контекстное меню стилей интерфейса.
- Улучшение функции "Сохранить Как" (возможность сохранять старые ссылки и др.).

Моделирование

- Управление сплайном фиксированной длины.
- Гладкий "интеллектуальный" сплайн с добавлением взаимосвязей к вершинам контрольного полигона.
- Возможность переопределения и замены объектов эскиза с сохранением всех ссылок.
- Пазы ("овальные отверстия") в Мастере Отверстий.
- Элемент усиления сгиба в деталях из листового металла (выштамповки, проходящие через зону сгиба).

- Моделирование сгибов в деталях из листового металла элементами по сечениям.

Сборки

- Контекстное, адаптивное меню быстрого добавления сопряжений сборки.
- Позиционирование крепежа Toolbox по пазам ("овальным отверстиям").

Оформление чертежей

- Закрашенные чертежные виды с высококачественным отображением тонкостенных конструкций.
- Простановка ординатных угловых размеров.
- Разбивка таблицы на чертеже по задаваемому количеству строк.

Фотореалистика

- Назначение прозрачности компонентов с исчезновением потерь качества на соприкасающихся гранях.
- Солнечное освещение как элемент настройки. Анимация изменения дневного освещения.

- Расчет фотореалистичной анимации с использованием сетевых компьютеров.

SolidWorks Simulation, SolidWorks Electrical

- Формирование жгутов с использованием данных SolidWorks Electrical.
- Повторное применение раз созданного жгута и его адаптация по месту.
- Отображение зажимов жгута в разложенной конфигурации.
- Цветовая идентификация контактов электрических разъемов.
- Передача данных о нагреве компонентов из CircuitWorks, их использование при расчетах в SolidWorks Flow Simulation.
- Автоматическое назначение заделки в SolidWorks Simulation при расстановке крепежа в Toolbox.
- Симметричное отображение результатов расчета при расчете половины симметричной модели.
- Учет внутренних напряжений из SolidWorks Plastics в прочностном расчете. Визуализация коробления изделия.

Рик Чин (Rick Chin) представили аудитории манипулятор, конструкция которого разработана в соответствии со строением хобота слона. Данный манипулятор позволяет брать и переносить самые хрупкие предметы произвольной формы в опасных условиях. Манипулятор управляется движением руки человека-оператора системы – устройство в точности повторяет все движения, которые оператор производит своей рукой.

Компания Festo AG разрабатывает также манипуляторы, которые приводятся в действие импульсами мозга человека, считываемыми специальным сканнером. Предполагается, что подобные устройства будут оказывать незаменимую помощь людям с ограниченными двигательными способностями.

Еще одно интересное направление разработок, которые ведет компания, связано с созданием механических роботов, воспроизводящих анатомию живых существ, в частности птиц. Слушателям на экране был продемонстрирован ряд прототипов, а затем они стали свидетелями поистине удивительного зрелища.

На сцену был вынесен настоящий образец в виде птицы, которая взмахнула крыльями, сделала несколько кругов по огромному залу и вернулась в руки хозяина. Движения робота были плавными и естественными и создавали полную иллюзию полета живой птицы. Вес птицы-робота составляет 450 грамм, размах крыльев – 1,5 метра. Весь цикл проектирования робота, расчет механики крыла, задачи аэродинамики решены в SolidWorks. Более подробно об этом и других проектах можно прочитать на сайте Festo AG: www.festo.com/bionic.

Третий день SolidWorks World традиционно был посвящен будущему и перспективам, связанным с новым поколением инженеров, которые сейчас только еще учатся в школах и колледжах. Генеральная сессия этого дня открылась выступлением, посвященным учебным заведениям, использующим программный комплекс SolidWorks в своем учебном процессе.

Основатель и президент фонда образовательных программ Mavericks Civilian Space Foundation Том Атчинсон (Tom Atchinson) рассказал о

специальной образовательной программе, в рамках которой учащиеся школ, колледжей и ВУЗов занимаются проектированием, сборкой и испытанием ракет, которые позволяют вывести малые орбитальные и суборбитальные спутники. Программа поддерживается NASA и реализуется на базе их научного центра в Калифорнии. Студенты используют стандартные базовые конструкции ракет, на основе которых создают собственные разработки и исследуют, как изменения конструкции влияют на полетные характеристики. Все работы ведутся в SolidWorks и SolidWorks Simulation. Прямо на Форуме компания Dassault Systemes SolidWorks Copr. объявила о поддержке следующего пуска ракеты. Подробная информация по данному проекту приведена на сайте www.rocketmavericks.com.

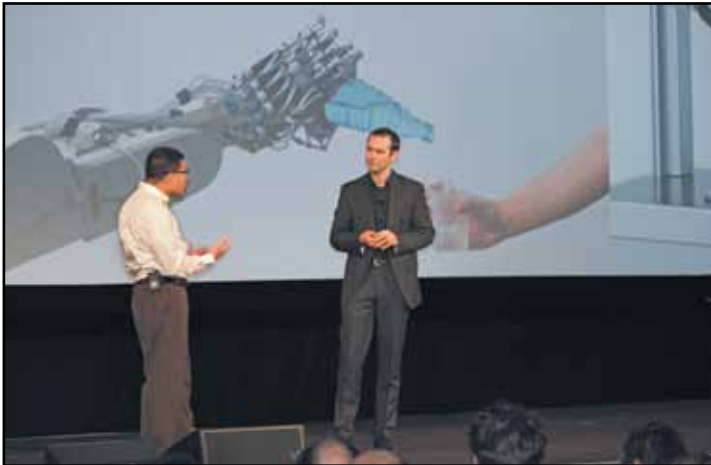
Компании SolidWorks и NVIDIA давно и плодотворно сотрудничают по всему миру, поставляя на рынок решения с еще более широкими возможностями. На Форуме представитель NVIDIA впервые продемонстрировал работу модуля eDrawings на

платформе Android, а также работу SolidWorks со сложными изделиями в облачном режиме.

Ключевым моментом последнего дня стало представление новейшей версии SolidWorks 2014, релиз которой состоится только осенью 2013 года. Традиционно более 90 % нововведений в программном комплексе делается на основе запросов и пожеланий пользователей. Во врезке приведен предварительный перечень новых функциональных возможностей программного комплекса SolidWorks 2014, озвученных в ходе презентации.

В завершение работы Форума SolidWorks World 2013 состоялось награждение подразделений SolidWorks, добившихся наибольших успехов в прошедшем году. Компания SolidWorks Russia подтвердила свой статус одной из лучших команд в мире, получив десятки наград в различных номинациях, включая поставки учебных и коммерческих лицензий.

Следующий форум SolidWorks World пройдет в 2014 году в Сан-Диего, Калифорния, с 26 по 29 января.



“Довести до ума”

В этом году Группа компаний “ПЛМ Урал” – “Делкам-Урал” отмечает 20-летний юбилей. Группа была основана в 1993 году как совместное предприятие с английской фирмой Delcam plc. Начав с поставок специализированных решений для инструментального производства, нацеленных на изготовление сложных формообразующих поверхностей оснастки, в процессе работы с заказчиками компания расширила спектр предлагаемых решений до полного цикла – от проектирования до производства. Мы публикуем коллективное интервью с экспертами ГК “ПЛМ Урал” – “Делкам-Урал”, подготовленное корреспондентом екатеринбургского журнала “Эксперт-Урал”, в котором речь идет о роли ЦОД и высокопроизводительных вычислений в новых подходах к организации бизнес-процессов на промышленных предприятиях. В интервью приняли участие руководитель группы продаж Евгений Дробков, заместитель генерального директора, директор по развитию Дмитрий Мальцев и старший инженер технической поддержки Алексей Шмаков.

ЦОД: на пути к трансформации

– Каковы основные тенденции на рынке ЦОД?

Евгений Дробков. Рискну утверждать, что тенденция сегодня одна – центры обработки данных в том виде, в каком они существуют в настоящее время, теряют свою



Евгений Викторович Дробков
Более 15 лет управленческого опыта в международных и национальных государственных, общественных и бизнес-структурах

актуальность. Не секрет, что многие ЦОД недозагружены, огромные мощности простаивают, оказываются невостребованными. Поэтому мы предлагаем инновационные технологии, ориентированные на потребности рынка завтрашнего дня. ЦОД и НРС переживают сейчас процесс качественной трансформации. Будущее – за динамическими структурами, которые совмещали бы в себе возможности НРС и ЦОД. Сейчас начинает входить в обиход термин “фермы”, когда платформа, которая включает в себя оборудование, ПО и специалистов, используется как сервис. Конечному заказчику все равно, с помощью чего, каких инструментов был изготовлен конечный продукт. ЦОД и НРС должны прийти к некоему единому инструментарию и системе, которая динамично изменяется в соответствии с целями и потребностями рынка.

Сэкономить и выиграть

– И тем не менее, растет ли сегмент коммерческих ЦОД или бизнес предпочитает обходиться собственными мощностями? Какова причина того или иного поведения бизнеса?

Евгений Дробков. Мотив у бизнеса всегда один – сокращение издержек и повышение прибыли. Предпосылок для роста сегмента коммерческих ЦОД или НРС как отдельного направления в существующей бизнес-модели мы не видим. Ценными и актуальными становятся комплексные, гибкие, инновационные решения с явным экономическим эффектом. Например, если перед предприятием стоит задача просчитать какую-то сложную модель, а условий для этого у них нет (“железа”,

ГК “ПЛМ Урал” – “Делкам-Урал” предлагает клиентам современные интегрированные решения по управлению жизненным циклом изделия. Предлагаемые решения включают в себя средства проектирования, инженерных расчетов, разработки техпроцессов, проектирования оснастки и приспособлений, компьютерный анализ технологических процессов (литье, сварку, ковку, штамповку, термообработку), программирование ЧПУ-обработки, измерение и контроль, управление инженерными данными, подготовку технической документации и постпродажное обслуживание оборудования.

В числе клиентов компании: ОАО “НПК “Уралвагонзавод” им. Ф. Э. Дзержинского”, ОАО “Московский вертолетный завод им. М. Л. Миля”, ОАО “Климов”, НПО “Сатурн”, ОАО “УМПО”, ЗАО “АЛЬСТОМ Пауэр Унитурбо”, ООО “Сименс”, ОАО “Ижорские заводы”, ОАО “Авиадвигатель”, ОАО “Пермские моторы” и другие ведущие предприятия и конструкторские бюро российской промышленности.

программ, компетенций), то проще им обратиться к нам, чем создавать собственную дорогостоящую ИТ-инфраструктуру. Наши решения позволяют сократить издержки в десятки раз, а также значительно сэкономить время на решении сложных задач. Мы используем инновационный подход и на базе ЦОД и НРС создаем гибкую ИТ-инфраструктуру, предлагаем готовые решения с необходимым доступом к площадкам с большой вычислительной мощностью, специализированным программным обеспечением, предлагаем компетентных технических специалистов, а также большой практический опыт.

Сделать вентилятор конкурентоспособным

– Как это выглядит на практике?

Дмитрий Мальцев. Вот вам пример. Уральское предприятие выпускает промышленные вентиляторы, которые поставляет на рынок на протяжении многих лет. Но тут появляется западный конкурент и забирает крупный заказ – на новую ветку метро в Москве закупаются их вентиляторы. В качестве причины отказа отечественному производителю называются низкие технические характеристики уральских изделий. Это предприятие, не обладая на сегодня ни кластером, ни программным обеспечением, ни специалистами, обращается в нашу ком-



Дмитрий Николаевич Мальцев
 Более 10 лет опыта активных продаж и развития бизнеса в ведущих ИТ-компаниях

панию с просьбой довести “до ума” имеющееся исходное изделие. Мы строим компьютерную 3D-модель, проводим серию оптимизационных расчетов для разных углов установки управляемых лопаток рабочего колеса на кластере и выдаем результат – изделие становится конкурентоспособным. А представьте, если бы это предприятие пошло стандартным путем (построить кластер, купить программное обеспечение, нанять либо обучить специалистов). Огромные финансовые и временные затраты. Предприятие просто потеряло бы рынок. Но обратившись к нам, оно за короткий срок получило решение.

В роли эксперта

– Каков, на ваш взгляд, наиболее оптимальный способ удовлетворить потребности предприятий в суперкомпьютерных вычислениях?

Алексей Шмаков. Моя специализация – высокопроизводительные вычисления и настройка наших решений для работы на кластерах (суперкомпьютерах). Когда государство начало активно финансировать вузы, они массово строили суперкомпьютеры, то вскоре возник вопрос, что с ними делать, чем загрузить. Сегодня уже очевидно, что необходима квалифицированная команда экспертов, которая бы выступила в роли интегратора, посредника между собственником ЦОД или кластера и конечным потребителем. Наше преимущество в том, что мы можем увязать моделирование поведения работы изделия с учетом технологии производства. Мы предлагаем подход к использованию ресурсов ЦОД и НРС, который позволяет избежать простаивания мощностей. Ярким примером эффективного использования мощностей является решение одной из английских компаний, которая, чтобы вывести на рынок новую модель вентилятора (так называемый безлопастный вентилятор), просчитывала по 250 вариантов конструкции в день. В условиях отсутствия развитой ИТ-инфраструктуры и квалифицированных кадров на большинстве российских предприятий такое невозможно.



Алексей Викторович Шмаков
 Более 5 лет опыта установки и настройки программного обеспечения ANSYS на кластерах

В этой ситуации самый оптимальный способ решить ту или иную задачу по модернизации производства и выпуску новых конкурентоспособных видов изделий – это передать задачу проектирования и моделирования на аутсорсинг. Мы не говорим, что нужно вообще отказываться от физических испытаний, но большую часть их можно выполнить в виртуальной среде!

Дать всем то, что доступно немногим

Дмитрий Мальцев. Центрами обработки данных и кластерами сегодня обладают очень немногие российские предприятия. Основная причина в том, что их стоимость (“железо”, лицензии, персонал) очень высока, и зачастую на предприятиях нет понимания необходимости внедрения и содержания мощной ИТ-инфраструктуры. А реальные потребности, например в 3D-моделировании изделий и их виртуальных расчетах, высоки, так как это самый экономически эффективный подход к созданию новой, конкурентоспособной продукции. Поэтому для тех предприятий, у кого все же есть возможность приобрести и содержать собственные центры обработки данных, мы предлагаем законченные решения в виде ЦОД, кластеров и программного обеспечения. Но для большей

части предприятий мы можем предложить очень гибкое, с точки зрения финансовых затрат, обслуживания и содержания, решение – предоставление вычислительных мощностей и решение на них разовых задач для клиентов с помощью имеющегося у нас программного обеспечения силами наших специалистов. Эти сложные расчеты для предприятия мы проводим за сравнительно небольшие деньги и в быстрые сроки.

Затраты предприятий на решение задач, например модернизацию производства, выпуск конкурентоспособной продукции, при таком подходе намного меньше – нет необходимости приобретать дорогостоящее оборудование и ПО, нанимать или обучать персонал. Мы выдаем решение сложной и очень дорогой для предприятия задачи быстро и качественно. Если бы оно работало с ней самостоятельно, начиная с создания ИТ-структуры, времени и средств потребовалось бы на несколько порядков больше. В случае отсутствия на предприятии квалифицированных кадров наши специалисты выполняют комплекс услуг по инженерным расчетам различной сложности, по окончании которых заказчик получает детальный отчет с анализом полученных результатов. Если предприятия могут сами выполнить постановку задачи, мы предоставляем

ГК «ПЛМ Урал» – «Делкам-Урал» видит большой потенциал в повышении конкурентоспособности уральских предприятий за счет использования предлагаемых ею инновационных решений. Мы предлагаем создать единый центр компетенции и инноваций для решения задач по модернизации производства, поставленных указами Президента РФ Владимира Путина. Это предложение также актуально с учетом важности задач по созданию и развитию индустриальных парков в регионе, которым уделяет особое внимание губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев. Что также будет способствовать возможности получить конкурентоспособную продукцию уральских предприятий и успешно решать социальные задачи региона и страны в целом. На наш взгляд, первый масштабный проект может быть реализован на площадке «Титановая долина», создание которой является приоритетной программой Свердловской области, с привлечением наших партнеров из числа мировых лидеров ИТ-индустрии.

ресурс в виде программного обеспечения и мощностей, то есть предлагаем несколько вариантов взаимодействия. Но самое главное, что мы можем предложить, – это инновационный подход, компетенции, специалистов, имеющих реальный опыт решения сложных задач, актуальных для промышленности сегодня.

Будущее – за фермами

– ИТ-услуги, предлагаемые вашей компанией, ориентированы преимущественно на машиностроение или они универсальны и вам неважно, из какой сферы заказчик?

Евгений Дробков. Конечно, предприятия машиностроения – это основные наши заказчики. Но бизнес-модель, о которой мы говорим, универсальна, и она, например, активно используется в Голливуде, где высока потребность в 3D-рендеринге. Они уже оценили экономический эффект от передачи таких дорогостоящих с точки зрения инфраструктуры задач на аутсорсинг или, как мы его называем, «на ферму» – площадку, объединяющую в себе мощное компьютерное оборудование, специализированное ПО и, самое главное, квалифицированные, уникальные кадры! Сдал заказ на ферму, там сделали так называемый «фарминг» – и вы получаете готовый продукт. Это универсальный метод. Да, суперкомпьютеры на сегодня есть лишь у некоторых крупных предприятий, имеющих целевое государственное финансирование, решающих высокотехнологичные задачи, таких как ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «Авиадвигатель», ОАО «ОКБ Сухого», ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и др., а также у федеральных университетов и научно-исследовательских вузов. Могу утверждать, основываясь на опыте наших специалистов, что эффективность использования имеющегося у заказчиков оборудования далека от оптимальной.

Мы же хотим предложить кастомизированные решения, доступные не только крупному бизнесу, но также тем предприятиям, которые не могут по тем или иным причинам позволить себе строительство, закупку, содержание (использование) мощной ИТ-инфраструктуры.

Мы считаем – будущее за фермами, за гибкими системами. Будущие ЦОД – это площадки, на которых будут строиться ИТ-фермы – динамичные ИТ-ресурсные центры, решающие универсальные задачи по оптимизации бизнес-процессов и выпуску продукции, конкурентоспособной на мировом рынке.

ПЛМ УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ
группа компаний

МЫ РЕШАЕМ
задачи

По внедрению ПО на предприятиях
По настройке НРС-кластеров
По обучению сотрудников работе с ПО
Выполняем производственные расчеты
любой сложности

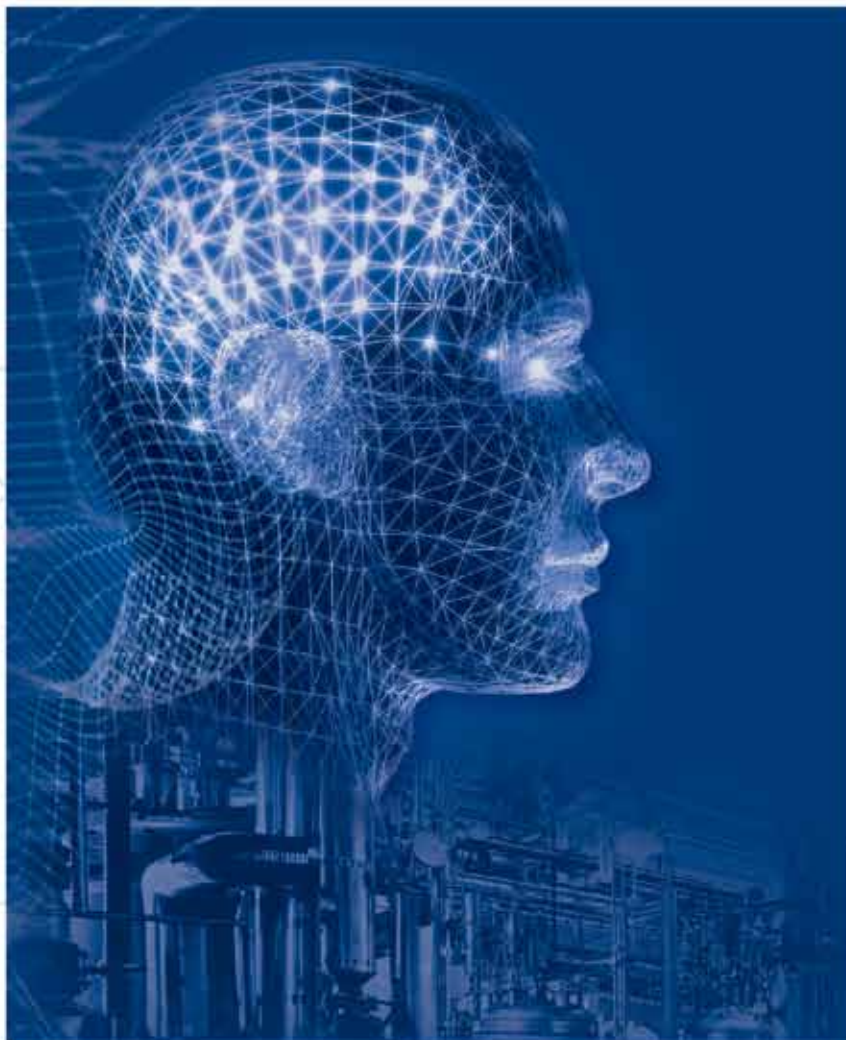
Группа компаний «ПЛМ Урал» – «Делкам-Урал»
официальный поставщик решений ANSYS и ESI

www.delcam-ural.ru



АВТОМАТИЗАЦИЯ

XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



- ИКТ в промышленности • Автоматизация производства
- Автоматизация производственной инфраструктуры • АСУ ТП
- Технические и программные средства автоматизации
- Измерение, контроль, испытание, диагностика
- Встраиваемые системы • Автоматизация зданий
- Робототехника • Техническое зрение • Приводная техника
- Автоматизация проектно-конструкторской деятельности

Организаторы выставки:



FareXPO 

ais@orticon.com, www.farexpo.ru/ais
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. «Парк Победы»

30 октября – 1 ноября 2013

Санкт-Петербург, СКК

Применение технологии виртуальных инженерных сервисов для решения индустриальных задач

Рациональной альтернативой созданию собственного суперкомпьютерного центра для решения сложных задач инженерного моделирования является аренда вычислительных и программных ресурсов у центров коллективного пользования, функционирующих при крупных университетах, академических институтах и других организациях. Но процесс решения прикладных индустриальных задач с использованием удаленных суперкомпьютерных ресурсов может быть сопряжен с определенными трудностями, связанными с необходимостью понимания специалистами предприятий тонкостей функционирования суперкомпьютерных платформ и организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам. В статье предлагается решение данной задачи на основе технологии виртуальных инженерных сервисов, построенных на концепции “распределенного виртуального испытательного стенда” (PaBИС). Исследование было выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 11-07-00478-а и Министерства образования и науки РФ (государственное задание 8.3786.2011).

Решение текущих рабочих задач с использованием удаленных суперкомпьютерных вычислительных ресурсов действительно может представлять для рядового пользователя определенные трудности. С одной стороны, от него требуется наличие специфических знаний в области высокопроизводительных вычислений, таких как архитектура суперкомпьютеров, навыки работы в Unix-подобных операционных системах, настройка и администрирование удаленного доступа, умение работать с очередями приложений и др. С другой стороны, современные системы решения прикладных задач представляют собой многофункциональные программные комплексы, состоящие из множества отдельных программных подсистем со сложным пользовательским интерфейсом. И когда для решения одной задачи требуется использование одновременно двух и более различных прикладных пакетов, возникает проблема сопряжения компонент, справиться с которой может только специалист с соответствующей квалификацией.

Указанный комплекс проблем можно решить посредством применения концепции грид-вычислений (Grid Computing) и родственной ей концепции облачных вычислений (Cloud Computing), в соответствии с которыми пользователю предоставляется конечный проблемно-

ориентированный сервис, обеспечивающий решение задач на базе удаленных ресурсов распределенных вычислительных систем.

В лаборатории суперкомпьютерного моделирования ФГБОУ ВПО “Южно-Уральский государственный университет” (НИУ) совместно с компанией ООО “Грид-Инжиниринг” разрабатывается концепция “распределенного виртуального испытательного стенда” (PaBИС), предоставляющая пользователю проблемно-ориентированный доступ к удаленным суперкомпьютерным ресурсам. На базе данной концепции была создана технология предоставления виртуальных инженерных сервисов, обеспечивающих запуск, проведение моделирования, визуализацию и анализ результатов удаленного CAE-моделирования в грид-средах.

Технология виртуальных инженерных сервисов

Интеграция инженерных пакетов в распределенные вычислительные грид-среды основывается на концепции распределенного виртуального испытательного стенда (PaBИС). Такой стенд представляет собой программную систему, обеспечивающую решение конкретного класса прикладных задач моделирования в распределенной вычислительной среде.

PaBИС включает в себя (рис. 1):

- ▶ интерфейс для постановки определенного класса задач инженерного моделирования, доступный конечному пользователю в виде web-приложения;
- ▶ драйвер – набор программных средств, позволяющих использовать сервисы распределенной вычислительной среды для проведения виртуального эксперимента;
- ▶ сервисы распределенной вычислительной среды – множество вычислительных систем, входящих в распределенную вычислительную среду, которые в совокупности с установленными на них программными компонентами обеспечивают решение задач инженерного моделирования и поддерживают безопасные стандартизированные методы удаленного взаимодействия.

Можно выделить три основные роли в разработке и использовании PaBИС:

1. **Инженер** - пользователь РаВИС, решающий задачу инженерного моделирования на основе созданного для этой цели распределенного виртуального испытательного стенда. С точки зрения инженера РаВИС – это web-приложение, обеспечивающее прозрачное удаленное решение определенного класса инженерных задач.

2. **Прикладной программист** - разработчик РаВИС. На основе информации, полученной от инженера, он формирует список возможных параметров виртуального эксперимента, описывает поток работ, определяющих ход исполнения виртуального эксперимента, формирует шаблоны файлов постановки задач для каждого прикладного пакета. Прикладной программист должен обладать широкими знаниями, как в области инженерного моделирования, так и в области информационных технологий.

3. **Системный программист** - специалист в области информационных технологий, отвечающий за формирование распределенной вычислительной среды для исполнения РаВИС. Он обеспечивает установку и настройку РВС, включая установку и настройку САЕ-систем, средствами которых производится решение задач инженерного моделирования.

Для воплощения в жизнь концепции РаВИС был разработан программный комплекс DiVTB (Distributed Virtual Testbed), обеспечивающий разработку и функционирование РаВИС. В состав системы DiVTB входят следующие компоненты:

► **DiVTB Developer** – web-приложение, обеспечивающее разработку РаВИС для грид-среды (рис. 2). Прикладному программисту предоставляется возможность визуального проектирования потока задач для проведения моделирования, шаблонизации файлов постановки задачи, формирования набора параметров моделируемой задачи. Также система предоставляет функцию экспорта РаВИС в систему DiVTB Server, откуда возможен запуск расчета задачи.

► **DiVTB Portal** – web-приложение для инженера, обеспечивающее запуск и получение результатов моделирования виртуальных экспериментов (рис. 3). DiVTB Portal обеспечивает аутентификацию и управление учетными записями пользователей, предоставление пользовательского интерфейса для проведения виртуальных экспериментов средствами системы DiVTB. Встроенный генератор web-форм на основе описания параметров



Рис. 1. Схема проведения виртуального эксперимента посредством РаВИС

соответствующего РаВИС автоматически формирует пользовательский интерфейс для постановки задач.

► **DiVTB Server** – среда хранения РаВИС и управления виртуальными экспериментами. DiVTB Server обеспечивает исполнение потоков работ РаВИС, включая формирование файлов постановки задач каждому отдельному вычислительному сервису в грид-среде на основе параметров эксперимента, заданных инженером, получение результатов моделирования и передачу результатов инженеру.

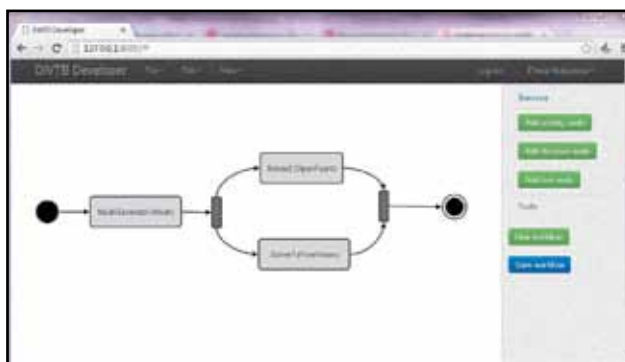


Рис. 2. Интерфейс системы DiVTB Developer



Рис. 3. Интерфейс постановки задачи посредством вычислительного инженерного сервиса

- ▶ **DiVTB Broker** реализует автоматизированную регистрацию, поиск и выделение грид-ресурсов для выполнения действий инженерного моделирования. DiVTB Broker ведет постоянный учет грид-ресурсов, доступных в вычислительной среде, и предоставляет по запросу DiVTB Server наборы вычислительных ресурсов, обеспечивающих проведение вычислительных экспериментов.
- ▶ **Набор грид-ресурсов** – грид-сервисы, реализующие удаленную постановку и решение задач средствами некоторого инженерного пакета на базе конкретной целевой системы в грид-среде.

Примеры применения виртуальных инженерных сервисов

На основе описанной выше технологии учеными ФГБОУ ВПО «ЮрГУ» (НИУ) решен ряд прикладных задач для крупных промышленных предприятий Челябинска: ЗАО «ПГ «Метран», ЗАО «Группа ЧТПЗ», ОАО «ЧТЗ-Уралтрак». На данных предприятиях были выполнены пилотные проекты по размещению их инженерных и конструкторских задач в вычислительную грид-сеть, организованную на базе суперкомпьютерных вычислительных ресурсов университета.

Сервис моделирования вихревого расходомера

ЗАО «ПГ «Метран», дочернее предприятие международной корпорации Emerson Process Management, – ведущая российская компания по разработке, производству и сервисному обслуживанию интеллектуальных средств измерений для всех отраслей промышленности в России и СНГ. Сотрудники данной компании широко используют инженерный программный пакет ANSYS CFX в решении задач проектирования новых изделий. Инженерный пакет ANSYS CFX весьма сложен и предъявляет высокие требования к уровню подготовки пользователя. В целях увеличения штата сотрудников, задействованных в разработке новых видов продукции с помощью пакета ANSYS CFX, был реализован вычислительный инженерный сервис численного моделирования проточной части вихревого расходомера (рис. 3).

Данный вычислительный сервис позволяет моделировать различные конструкции расходомера, меняя более 30 геометрических параметров ответственных деталей. В настоящий момент его используют в повседневной работе конструкторы с большим опытом проектирования, но незнакомые ранее с принципами суперкомпьютерного моделирования и с пакетом ANSYS CFX в частности.

Вторым существенным преимуществом, полученным от использования разработанного сервиса, является тот факт, что продолжительность моделирования одного варианта расходомера сократилась с 72 часов до 6, расчеты могут выполняться круглые сутки.

Сервис моделирования стартового ракетного комплекса

Описанная технология была применена также при создании тренажера-имитатора стартового ракетного комплекса для аэрокосмического факультета ФГБОУ ВПО «ЮрГУ» (НИУ). Данный тренажер представляет собой вычислительный инженерный сервис для моделирования потоков воздуха стартовой ракеты, построенный на базе открытого инженерного пакета OpenFOAM. При старте ракеты на газоотражатель стартового комплекса воздействует струя газа, воздействие струи на стенки газоотражателя моделируется с помощью пакета OpenFOAM. Тренажер позволяет формировать и исследовать газоотражатель сколь угодно сложной конфигурации с возможностью изменения большого количества параметров (рис. 4).

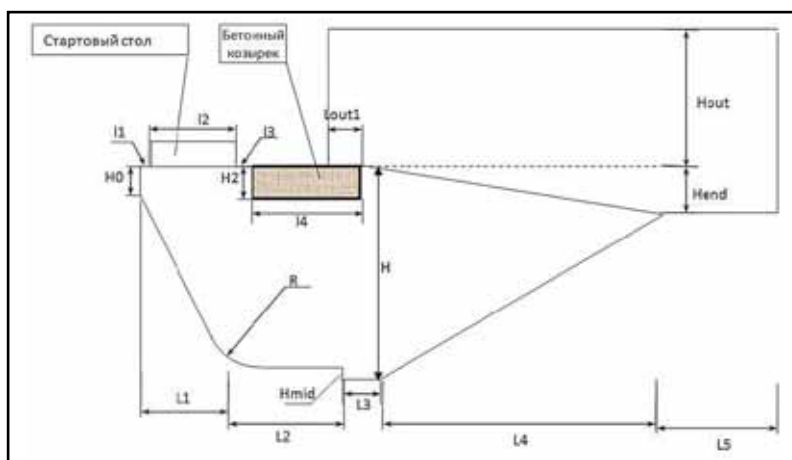


Рис. 4. Параметризованный эскиз газохода стартового комплекса

Данный вычислительный сервис (тренажер-имитатор) используется в обучающем процессе и обеспечивает проведение следующих учебно-исследовательских и лабораторных работ:

- ▶ формирование конфигурации газоходов стартовых устройств с различными углами наклона, длинами и поперечными сечениями секций газоходов;
- ▶ изучение развития и распространения сверхзвуковой высокотемпературной струи РД с учетом циклограммы выхода двигателя на режим и отрывных течений в сопле;
- ▶ изучение взаимодействия струи с газоотражателем, растекания струи по газоотражателю в реальном режиме времени и в дискретные моменты времени;
- ▶ определение полей давления и температуры на газоотражателе;
- ▶ изучение взаимодействия растекающихся струй со стенками газоходов в реальном режиме времени и в дискретные моменты времени;
- ▶ определение полей давления, температуры на стенках секций газоходов и полей скоростей двухфазной газодинамической среды в газоходах;
- ▶ определение полей давления, температуры для стартовой ракеты от истекающих газов из стартового сооружения;
- ▶ изучение влияния различных моделей граничных условий взаимодействия газовой струи со стенками

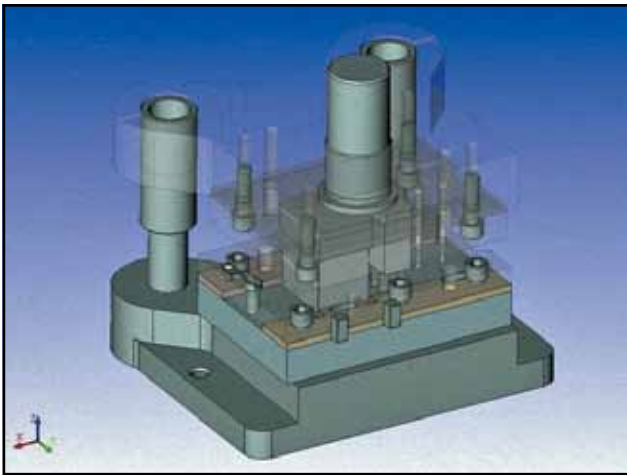


Рис. 5. Моделирование литейной оснастки

- газоходов на распределение полей давления и температуры по стенкам газоходов;
- ▶ изучение влияния размеров сетки конечно-элементного разбиения газоходов на качественное изменение процессов распределения полей давления и скоростей на стенках газоходов и на объем требуемой памяти дисковых устройств;
- ▶ изучение влияния количества используемых в процессе счета процессоров на общее время вычислений.

Сервис моделирования литейной оснастки

В рамках сотрудничества ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) и ОАО «ЧТЗ-Уралтрак» по внедрению инновационных разработок в производственный процесс был создан вычислительный сервис для расчета и моделирования литейной оснастки. Результаты работ показали, что использование суперкомпьютера посредством вычислительных инженерных сервисов ускоряет процесс проектирования технологической оснастки в 30 раз.

Разработанный вычислительный сервис создан для инженеров предприятия, занимающихся расчетами в среде ESI ProCAST каждый рабочий день, но испытывающих острую нехватку вычислительных ресурсов. В результате данное решение позволило освободить рабочие станции сотрудников ОАО «ЧТЗ-Уралтрак» от выполнения сложных математических расчетов и дало возможность задействовать независимый вычислитель, увеличив при этом доступное суточное время счета и серьезно сократив продолжительность одного вычисления.

При разработке вычислительного сервиса был учтен уровень подготовки будущих пользователей. Поэтому данный сервис принимает на вход файлы постановки задачи, сгенерированные в специализированном программном обеспечении на рабочем месте инженера, что позволило максимально легко внедрить новое решение в рабочий процесс и обеспечило полную свободу в формировании вычислительных задач (рис. 5).

Сервис моделирования термообработки труб

На предприятии ЗАО «Группа ЧТПЗ» с помощью вычислительных инженерных сервисов была решена задача оптимизации технологического процесса тер-

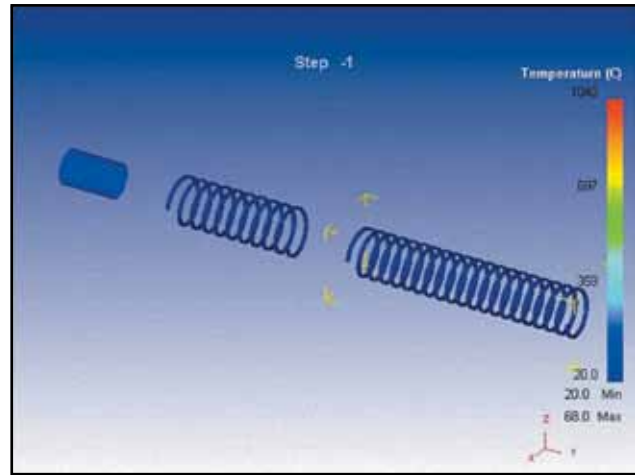


Рис. 6. Виртуальная линия термообработки труб

мической обработки труб. Челябинский Трубопрокатный Завод производит цельнокатаные трубы большого диаметра для нефтепроводов высокого давления. На заключительном этапе производства происходит закалка трубы (нагрев в электромагнитных индукторах, охлаждение водой внутри спрейера, повторный подогрев в электромагнитных индукторах и отпуск на воздухе).

В результате данных операций часть труб получается с овальными концами (некондиция), что вызывает необходимость правки труб на правильной машине. Решение данной задачи находится в области изменения технологического процесса путем изменения настроек производственного оборудования. Для поиска решения был разработан вычислительный инженерный сервис на базе пакета инженерного анализа SFTC Deform, который позволяет инженеру завода проводить любые виртуальные эксперименты с технологической линией закалки труб (рис. 6). Цель данных экспериментов – понять, какие факторы вызывают овализацию, и найти новое эффективное решение по модернизации существующей производственной линии.

Благодаря использованию разработанного сервиса внесены изменения в технологию закалки, позволившие снизить количество деформированных труб, требующих повторной обработки, в 1,5 раза.

Заключение

Внедрение вычислительных сервисов для решения промышленных задач обеспечивает прозрачный процесс их решения на удаленных суперкомпьютерных ресурсах посредством предоставления удобного пользовательского web-интерфейса, заточенного на решение конкретного класса задач. Такой подход позволяет значительно сократить затраты на создание и поддержку собственного суперкомпьютерного центра на предприятии благодаря переносу задачи администрирования и настройки таких вычислительных комплексов на плечи провайдера суперкомпьютерных ресурсов.

**Г. И. Радченко, к.ф.-м.н., заместитель руководителя
Лаборатории суперкомпьютерного моделирования,
ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ),
В. А. Дорохов, директор, ООО «Грид-Инжиниринг»**

Модернизация АСДУ центров обработки данных: проблемы и решения

В статье рассматриваются часто встречающиеся на практике аспекты проведения модернизации действующих автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) систем жизнеобеспечения вычислительных и коммуникационно-серверных центров обработки данных, изменения требований к современным АСДУ, а также обсуждаются вопросы оптимизации пользовательского интерфейса. Особое внимание уделено внедрению адаптированных к потребностям групп пользователей мультимедийных средств доставки срочной информации о нештатных ситуациях. Данный материал будет полезен соответствующим специалистам предприятий, делающих ставку на внедрение новейших технологий и разработок в области диспетчеризации и АСУ ТП и планирующих в связи с этим построение интеллектуальных АСДУ с целью повышения эффективности, а также комфортности и эргономичности работы сотрудников диспетчерских служб.

Правильно спроектированная АСДУ центра обработки данных значительно повышает безотказность работы всего центра. Кроме того, АСДУ способствует увеличению жизненного цикла оборудования ЦОД, минимизируя время его работы в экстремальных условиях. Поэтому для эксплуатационных служб ЦОД, взаимодействующих с системой диспетчеризации, важным является не только оповещение диспетчера об аварии и выходе из строя того или иного узла, но и анализ динамики эксплуатационных параметров с целью недопущения их выхода на критические режимы.

Развитие методов и систем диспетчеризации продолжается непрерывно, поэтому тешить себя иллюзиями, что используемая система диспетчеризации является “совершенной” можно, в лучшем случае, только в процессе ее проектирования. На этапе интенсивной эксплуатации АСДУ всегда появится целый список пожеланий и замечаний по улучшению работы системы и ее модификации. Например, служба эксплуатации стала замечать, что простые, на их взгляд, операции взаимодействия с АСДУ, такие как получение графиков параметров из архива или переход от одной подсистемы к другой, занимают на автоматизированном рабочем месте (АРМ) диспетчера неоправданно длительное время. Или стали раздражать невнятная цветовая схема отображения нештатной ситуации и необходимость последующей длительной навигации в системе, когда, скажем, вместо

одного щелчка мышью на тексте аварийного сообщения для перехода к подсистеме, его вызвавшей, АСДУ заставляет вас производить целую серию различных манипуляций, чтобы вывести на экран параметры неисправного узла. Кроме того, представления о комфортности работы с системой диспетчеризации также меняются с появлением на рынке инновационных разработок, в частности систем интеллектуальной визуализации.

То есть, при ближайшем рассмотрении оказывается, что давно эксплуатируемая АСДУ требует глобальной модернизации. Рассмотрим некоторые часто встречающиеся на практике аспекты.

Разделение по группам пользователей

Безусловно, появление в последнее время программных решений и подходов, связанных с методами интеллектуальной визуализации, направило вектор развития АСДУ именно в эту сторону. Поэтому переход на 64-разрядные SCADA-системы с 3D-визуализацией и поддержкой распределенного принципа организации пользовательского интерфейса “HMI/SCADA on Any Glass, Any Time” (интерпретация ICONICS, дословно – “HMI/SCADA в любое время, на любом стекле”) следует рассматривать как одну из глобальных целей проводимой модернизации АСДУ ЦОД. Такой подход обеспечит не только максимальную эффективность работы диспетчерской службы, но и ее интеграцию в реальном времени с действиями всего обслуживающего персонала ЦОД – техников и инженеров по обслуживанию энергетического обеспечения, специалистов климатических установок, службы безопасности и контроля доступа и др.

Одной из задач в построении пользовательского интерфейса является необходимость его разделения для разных групп пользователей. На практике часто бывают случаи, когда изначально вводится в эксплуатацию ядро АСДУ ЦОД, разработанное как система отображения состояния объекта для его диспетчера и главного инженера. В процессе эксплуатации неизбежно появляется потребность обеспечить прямой доступ к АСДУ также другим группам сотрудников, непосредственно эксплуатирующих оборудование. Это могут быть, например, персонал отдела ИТ, электрики, другие технические специалисты. Понятно, что специалистов, поддерживающих работоспособность системы бес-

перебойного гарантированного электропитания, интересуют прежде всего показатели качества электроснабжения, а также состояния источников тока/напряжения и дизель-генераторных установок, поэтому параметры именно этого оборудования должны в первую очередь отображаться на экране для таких специалистов при входе в систему. Сотрудникам других служб понадобятся первым делом, например, тепловая и влажностная карты ЦОД, информация о состоянии дверей (как межкомнатных, так и в серверных стойках), видеоизображение с телекамер, размещенных в помещениях ЦОД, и др.

Одновременно с решением данной задачи часто возникает потребность в увеличении количества АРМ. В то же время для получения из АСДУ необходимой информации о состоянии подсистем кондиционирования и пожаротушения или о температуре воды в системе отопления нет необходимости ставить дополнительные АРМ для сотрудников, обслуживающих кондиционеры, или АРМ сантехника. Вполне разумно обеспечить этим специалистам быстрое подключение к АСДУ с любого компьютера в сети организации, а в общем случае и с мобильных устройств, ноутбуков, планшетных компьютеров, если это не противоречит политике безопасности. Такой подход вполне соответствует уже упоминавшемуся принципу "HMI/SCADA on Any Glass, Any Time", причем использование технологии "тонких" клиентов совершенно необязательно, чтобы клиентское программное обеспечение SCADA-системы было установлено на устройстве доступа. Войдя в АСДУ с произвольного компьютера и зарегистрировавшись, технический специалист получит на своем экране мнемосхемы с данными по оборудованию, соответствующие именно его зоне ответственности. Система автоматически будет распознавать его как пользователя конкретной группы и активизирует на экране персональное рабочее место в строгом соответствии с политикой безопасности.

Для решения данной задачи в рамках 32-разрядной SCADA-системы ICONICS GENESIS32 идеально подходит программное обеспечение ICONICS WebHMI. В 64разрядной системе ICONICS GENESIS64 web-доступ уже включен в саму SCADA-систему, основанную на технологии .NET. Идеология построения дополнительных виртуальных рабочих мест состоит в том, что с помощью программных продуктов ICONICS GENESIS32 + WebHMI или ICONICS GENESIS64 вы создаете в интрасети объекта (а при желании и в Интернет) web-сервер. На этом web-сервере размещаются наборы страниц, каждый из которых соответствует рабочему столу соответствующей группы специалистов. За процедурой доступа к такому виртуальному рабочему столу, на котором отображаются как данные реального времени, так и архивные параметры, следит сервер безопасности SCADA-системы. Он же и определяет, на какую страницу (набор страниц) будет направлен пользователь, который введет свои учетные данные. После входа в систему конкретный пользователь увидит только те данные, которые находятся в его зоне компетенции.

Такой подход является независимым от конфигурации конкретного компьютера, с которого происходит вход в систему (для связи с АСДУ используется только Internet Explorer). Однажды созданная конфигурация является легко администрируемой – все дополнительные рабочие места расположены на одном web-сервере АСДУ с программным обеспечением Microsoft Windows Server 2008 x64, включенной ролью Internet Information Service и поддержкой WebDAV. В случае необходимости внесения изменений в АСДУ системный администратор может просто опубликовать на web-сервере обновленную структуру пользовательского интерфейса.

Однако для реализации такого подхода организация пользовательского интерфейса должна быть системно-ориентированной. На практике же широко распространено отображение, основанное на анимированных поэтажных планах объекта. Собственно поэтажные планы ("поэтажки"), электрические схемы, технические описания оборудования – это первое, что предоставляет заказчик для разработки АСДУ. Именно такой формат привычнее всего его персоналу, который часто просто выдвигает просьбу: "Сделайте на АРМ так, чтоб внешний вид был как на чертежах".

Рис. 1 иллюстрирует организацию набора мнемосхем в АСДУ по принципу сочетания на одном экране фрагментов поэтажных планов помещений. Легко заметить, что отображение в АСДУ, основанное на поэтажном плане, удобно в основном только для диспетчера,



Рис. 1. Пример организации отображения на основе фрагментов поэтажных планов

Условные обозначения:

- ИБП1.1–ИБП3.2 – источники бесперебойного питания;
- ДГУ1–ДГУ2 – дизель-генераторные установки;
- К1–К3 – шкафные прецизионные кондиционеры;
- АВР1–АВР2 – устройства автоматического ввода резерва;
- ЗУ01–ЗУ12 – телекоммуникационные стойки в помещении провайдера;
- 1Ц00–1Ц20 – серверные стойки в машинном зале.

осуществляющего общее наблюдение за всем комплексом. Например, изменением цвета прямоугольника, отображающего фрагмент оборудования, можно показать, что в нем имеет место аварийная ситуация и об этом следует оповестить соответствующие службы. Но вот специалисту, обслуживающему, скажем, систему кондиционирования, надо будет сначала щелкнуть мышью в определенном месте на мнемосхеме, чтобы перейти к отображению конкретного кондиционера. Потом ему понадобится выбрать в нем определенные параметры, которые надо посмотреть. Далее может потребоваться доступ к архивам, как технологических параметров данного кондиционера, так и его аварий, сформировать отчет в виде графиков, таблиц и т.д. Понятно, что поэтажная схема организации пользовательского интерфейса мало подходит для технического специалиста.

Итак, начинаем модернизацию пользовательского интерфейса. Покажем это на обобщенном примере, сочетающем реальные работы, выполненные для центров обработки данных.

Для комфортной работы диспетчера прежде всего вводим как элемент интерфейса динамическую ленту диспетчеризации. Она одновременно будет являться информационно-управляющей областью (главным меню) пользовательского интерфейса, расположенной в верхней части мнемосхемы. Использование диспетчерской ленты позволит уйти от необходимости постоянного отображения поэтажного плана и навигации в нем. Информационную область ниже диспетчерской ленты будут теперь занимать мнемосхемы систем жизнеобеспечения ЦОД или 3D-сцены с появляющимися информационно-инструментальными панелями. Сразу следует отметить необходимость избавления от всех элементов, динамика которых подразумевает исполнение кода VBA, – опубликовать такую форму на web-сервере АСДУ будет невозможно, поэтому всю динамику, написанную для экранных форм GENESIS32 на VBA, необходимо перевести на VBScript или JScript. Сказанное не касается SCADA-системы ICONICS GENESIS64, в которой VBA не используется.

Примеры вариантов диспетчерской ленты показаны на рис. 2. В верхней ее части, помимо логотипа организации и часов, расположены клавиши доступа к архиву тревог и смены пользователя. Посередине ленты по всей ее длине размещен элемент индикации тревог. На рис. 2а он в неактивном состоянии (серого цвета). Изображение полицейского проблескового маячка в его левой части также неактивно (зеленого цвета). При возникновении аварийной ситуации индикатор становится активным и начинает мигать красным цветом. Одновременно начинает воспроизводиться звук сирены. Также появляется красная рамка вокруг клавиши перехода по

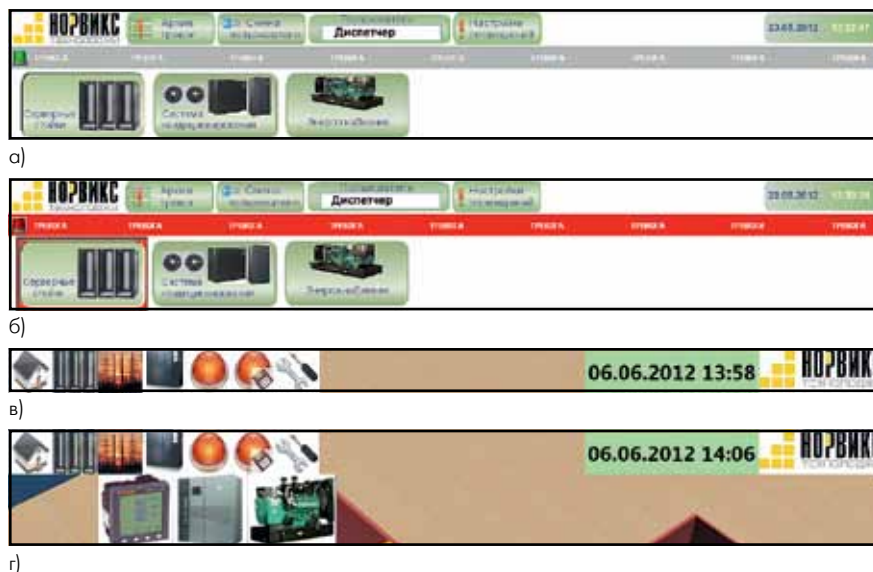


Рис. 2. Реализация пользовательского интерфейса с диспетчерской лентой
 а – диспетчерская лента в штатном режиме;
 б – диспетчерская лента с отображением нештатной ситуации в группе серверных стоек;
 в – компактная контекстно-изменяемая диспетчерская лента, используемая при 3D-визуализации, в свернутом виде;
 г – диспетчерская лента при наведении курсора на пиктограмму “Энергоснабжение”

подсистемам в нижней части диспетчерской ленты, обозначая вызвавшую аварию подсистему (рис. 2б). В данном варианте на динамических лентах в качестве примера присутствуют три контролируемые подсистемы: “Серверные стойки” (собственно серверное помещение ЦОД, или “Машинный зал”), “Система кондиционирования” и “Электроснабжение”. Имеется еще достаточно свободного места для размещения пиктограмм перехода к другим подсистемам ЦОД. Это могут быть, например, система видеонаблюдения, контроля доступа и другие. Теперь после перехода к пользовательскому интерфейсу, организованному по обслуживаемым АСДУ подсистемам, диспетчеру достаточно нажать на полосу отображения аварии или подсвеченную клавишу перехода для перемещения непосредственно на мнемосхему (или к 3D-сцене) оборудования, вызвавшего нештатную ситуацию. А для того чтобы увидеть пространственную структуру расположения оборудования, на ленте (в левом верхнем углу) имеется пиктограмма в виде домика – “Домой” (рис. 2в и 2г).

Для организации дополнительных АРМ, как говорилось ранее, теперь необходимо всего лишь опубликовать на web-сервере комплекты страниц, которые соответствуют группам персонала. В случае интеллектуальной 64-разрядной визуализации на сервере публикуются динамические сценарии перемещений персонала в 3D-пространстве. Такие сценарии, кроме 3D-путей, включают также последовательности автоматического появления информационных панелей и всплывающих окон и распределение ролей между ними. Для каждой страницы (3D-сценария) при конфигурировании политики безопасности АСДУ стандартными средствами сервера ICONICS GENESIS32/64 легко формируется ее доступность или функциональность отдельных элементов для каждой группы пользователей. Таким же образом распределяется и предоставление

прав выполнения тех или иных операций с данными (например, квитирование тревог).

Вход в систему осуществляется с любого компьютера в сети предприятия, на котором установлен Internet Explorer, простым вводом в адресное поле IP-адреса или имени web-сервера АСДУ ЦОД. После прохождения авторизации пользователь перенаправляется на страницу (комплект сценариев), соответствующую его принадлежности к конкретной группе пользователей. Как показала практика применения такого подхода, в частности в ЦОД банковского уровня, уход от использования стандартных “толстых” клиентов (использовался GraphWorX32) и переход к web-интерфейсу на рабочих местах обслуживающего персонала увеличили скорость доступа к нужным мнемосхемам в разы. После того как все необходимые ActiveX-элементы были загружены (это занимает ощутимое время только при первом обращении к web-серверу АСДУ), время перехода к нужной мнемосхеме (сценарию) определяется только продолжительностью переключения потока данных, а это означает, что фактически нужная мнемосхема загружается если не мгновенно, то очень быстро.

Реализация пользовательского интерфейса 3D

Переход на 64-разрядную SCADA-систему ICONICS GENESIS64 предоставляет совершенно новые возможности по организации пользовательского интерфейса. Прежде всего, это использование цифровой 3D-модели объекта диспетчеризации, что позволяет создать для диспетчерской службы эффект непосредственного присутствия на объекте и перемещения в нем. Кроме того, самих возможностей по осуществлению наиболее производительного диалога между АСДУ и диспетчером здесь намного больше. Покажем это на примере действий диспетчера (выбора им 3D-сценария поведения) при возникновении аварийного события в центре обработки данных.

На рис. 3а и 3б показана 3D-реализация АСДУ для нашего обобщенного примера ЦОД, на котором проводится модернизация. На экране диспетчер наблюдает нештатную ситуацию – выход за установленные пределы температуры в серверной стойке ТШ-1.6. Изображение стойки начинает мигать красным цветом, одновременно раздается сигнал тревоги, и на экране появляется окно с сообщением от сервера тревог с описанием данного события. Далее диспетчер щелкает мышью, подводя курсор к месту аварии либо установив его на окно с сообщением об аварии, и “камера” внешнего вида начинает перемещаться к первому ряду телекоммуникационных

стоек – к зоне, где произошла авария. Так происходит выполнение сценария перемещения к аварийному узлу. Через секунду “камера” уже переместится к нужному месту, и перед диспетчером возникнет ряд стоек, в одной из которых обнаружена нештатная ситуация. Поскольку возникшая тревога связана с превышением климатических уставок, то на экране автоматически появляются панели с текущими значениями температуры в стойках и с их уставками. Это тоже входит в упомянутый сценарий. Отметим, что объем информации, предоставляемой диспетчеру автоматически в виде возникающих при перемещении “камеры” по объекту панелей с данными, является настраиваемым. Он может уточняться и согласовываться с заказчиком на этапе опытной эксплуатации.

Более того, если количества информации, предоставляемой автоматически при перемещении в 3D-пространстве объекта, оказывается недостаточно, диспетчер всегда может вызвать на экран любые данные через главное меню (диспетчерскую ленту) или просто щелкнуть мышью, установив курсор на объекте (например, сетевом анализаторе или датчике), данные



а)



б)

Рис. 3. Пример 3D-реализации АСДУ в случае возникновения нештатной ситуации
а – общий 3D-вид центра обработки данных с отображением аварии (повышение температуры в серверной стойке);
б – вид после перемещения “камеры” к месту аварии с одновременным отображением текущих значений параметров



а)



б)



в)

Рис. 4. Пример, иллюстрирующий действия диспетчера и его перемещения при просмотре параметров оборудования, размещенного в энергоузле
 а – наблюдение параметров кондиционера;
 б – наблюдение параметров ИБП и вызов панели с уставками температур в серверных стойках;
 в – вызов на экран и просмотр архивных данных по источнику ИБП2

о котором его интересуют, либо на месте расположения такого объекта (группы объектов).

Поясним сказанное на примере. Допустим, диспетчер находится на энергоузле (виртуальной 3D-модели) ЦОД. Рис. 4 иллюстрирует его поведение при просмотре параметров размещенного там оборудования. На рис. 4а диспетчер, находясь в энергоузле, рассматривает данные реального времени по кондиционеру 2.1. Ознакомившись с данными и проанализировав их, он решает проверить параметры работы источников бесперебойного питания (ИБП). Для этого ему достаточно щелкнуть мышью, установив курсор на любом из них (расположение источников на рисунке отмечено стрелкой). После щелчка “камера” отображения перемещается к линейке ИБП, а на экране автоматически появляются данные по их загрузке и состоянию аккумуляторов (рис. 4б). Далее, выбрав из линейки панель с названием ИБП2, диспетчер получает из архива данные по одноименному источнику (рис. 4в). Вся процедура в 3D-модели ЦОД полностью аналогична реальному поведению диспетчера, как если бы он находился в помещении энергоузла.

Дополнение АСДУ мультимедийными возможностями

Для всех вновь создаваемых АСДУ организация оповещения о возникающих в системе нештатных ситуациях по мультимедийным каналам передачи информации (СМС-оповещения и уведомления электронной почты, бегущие строки и всплывающие окна, Skype-оповещения) сейчас уже практически стала стандартным атрибутом, свидетельствующим о грамотном использовании современных средств при построении таких систем. Однако ранее созданные АСДУ могут и не обладать такими возможностями.

Отправка СМС-оповещений на объекте осуществляется по группам обслуживающего персонала и в зависимости от занимаемой человеком должности – понятно, что высшее руководство объекта стоит ставить в известность только о возникновении критических тревог, таких как пожар, затопление или отключение внешнего электропитания объекта. Но встречаются и специфические варианты проведения тонкой настройки СМС-информирования, например переход на режим СМС-оповещения отсутствующих сотрудников дежурной смены по всем, даже некритичным авариям на время их обеденного перерыва и снятие такого режима по их возвращении.

Для АСДУ, основанных на SCADA-системах ICONICS GENESIS32/64, наиболее простым и часто достаточным способом внедрения мультимедийного информирования является инсталляция и конфигурирование программного комплекта AlarmWorX32 Multimedia. Однако это программное обеспечение не всегда подразумевает наличие тонкой настройки с дружелюбным интерфейсом, необходимым для обслуживания специалистами службы эксплуатации.

Для внесения изменений в настройки, даже таких, как исправление номера телефона сотрудника либо занесение в список информирования посредством СМС или электронной почты нового лица в службе эксплуатации, понадобится знание хотя бы основ функционирования SCADA-системы. Этими знаниями стараются обзавестись в процессе сервисного обслуживания, в противном случае возникает необходимость прохождения сотрудниками заказчика специальных курсов.

Другая возможность организации тревожных оповещений посредством СМС или электронной почты – это использование встроенных в SCADA-систему языков программирования. Для GENESIS32 языками программирования являются VBA, VBScript и JScript. Организация программирования реакции системы на события (скриптов) в GENESIS64 основана на языке JScript.NET. В качестве примера можно привести управление GSM-модемом, подключенным к COM-

порту сервера АСДУ, с помощью AT-команд. Используя известный ActiveX-элемент MSComm (Microsoft), очень просто по аварийному событию инициализировать открытие COM-порта модема и отправку нужного СМС-сообщения, управляя AT-командами. Запуск такого скрипта производится стандартным сервером тревог. Как вариант можно с интервалом, например в 30 секунд, отслеживать появление файла с текстом аварийного сообщения в специально выделенной папке на сервере. Если такой файл появился, то содержащаяся в нем информация отправляется указанному в нем же абоненту через СМС или электронную почту. После передачи сообщений файл уничтожается (или перемещается в папку "Отправленные"). Подобная организация рассылки тревожных сообщений часто применяется в ЦОД банковской и торговой сфер.

Геннадий Гладышев,

компания "НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ"

НОВОСТИ

Autodesk приобрела Allpoint Systems

Компания Autodesk завершила сделку по приобретению технологий и присоединению команды разработчиков компании Allpoint Systems LLC (Питтсбург, Пенсильвания),

специализирующейся на создании ПО и решений для сбора и обработки "облаков" точек, полученных методом лазерного сканирования. Технологии и коллектив Allpoint Systems помогут Autodesk ускорить разработку "облач-

ных" программ и решений для оцифровки реальных объектов.

Allpoint Systems предлагает ПО и решения для сбора и обработки данных, полученных методом лазерного сканирования, для компаний, занимающихся

проектированием дорог или зданий. Приобретение Allpoint Systems принесет Autodesk ценные технологии и опыт в области регистрации данных, автоматизации и роботизации, расширив портфолио решений для захвата реальности.

PLM ФОРУМ IMDS-2013

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ СУДОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

5 июля 2013 года
Санкт-Петербург

Оргкомитет:
Тел./ Факс: + 7 (812) 355-1184,
тел. +7(812) 935-3248
e-mail: info@marinconf.ru;
www.marinconf.ru

Информационный центр
MARINCONF
<http://www.marinconf.ru>

Сбор данных в MES-системах. Основные подходы

Внедрение MES-системы начинается, как правило, с реализации функции сбора и хранения данных. Причина состоит в том, что без актуальных данных о текущем состоянии оборудования, проценте выполнения производственных заказов, операторах, выполняющих эти заказы, и т.д. MES слепа. Конечно, можно обязать сотрудников производства вводить данные вручную, но такой подход чреват, во-первых, ошибками во введенных данных, во-вторых – потерей их актуальности. Так как ввод данных не является для, например, оператора, первоочередной задачей (платят-то деньги за выпущенную продукцию), перед ним встает непреодолимый соблазн вводить данные “с потолка”. Поэтому при внедрении систем класса MES практически всегда стараются максимально автоматизировать сбор данных, оставляя ручной ввод только на тех участках, где обойтись без него невозможно.

Основными технологиями и подходами, применяемыми при организации сбора данных о работе оборудования являются:

- ▶ использование стандартных отраслевых протоколов (например, EUROMAP63);
- ▶ применение закрытых протоколов производителей оборудования;
- ▶ непосредственное подключение к системе управления оборудованием с использованием технологии OPC (как правило, OPC DA);
- ▶ сбор данных с помощью стандартных сетевых протоколов, в первую очередь MODBUS ASCII/RTU/TCP;
- ▶ сбор данных с интерфейсных портов, предназначенных для подключения к производственной машине принтера или другого периферийного оборудования;
- ▶ сбор сигналов датчиков, установленных на машине, либо дооснащение машины новыми датчиками для контроля ее состояния.

Самым удачным примером отраслевого протокола передачи данных служит EUROMAP 63 (<http://www.euromap.org/files/eu63.pdf>) – протокол взаимодействия с термопластавтоматами (ТПА), разработанный ассоциацией европейских производителей. В открытой спецификации протокола описана структура текстовых записей, содержащих запросы, передаваемые от MES системе управления ТПА, а также ответы на эти запросы. Такие записи помещаются в текстовые файлы, передаваемые между системой управления ТПА и MES (или другой системой сбора данных). EUROMAP 63 позволяет не только следить за значениями основных параметров работы машины, но и загружать стандартные параметры работы машины (рецепты), получать информацию об изменениях, внесенных в настройки машины, контролировать текущее состояние машины (автоматический, полуавтоматический или ручной режим, наладка, поломка и т.д.).

Спецификация EUROMAP 63 открыта и доступна всем желающим на сайте организации. Открытость спецификации вкупе с относительной простотой реализации обмена (с точки зрения приложений процесс обмена данными вы-

глядит как чтение и запись текстовых файлов, находящихся в общей папке) привела к тому, что в настоящее время большинство крупных производителей ТПА (Krauss-Maffei, Demag, Battenfeld и др.) оснащают свои машины коммуникационными процессорами для поддержки EUROMAP 63 или, по крайней мере, предлагают такие процессоры в качестве опций. Но, к сожалению, касается это только относительно современных ТПА. Дооснащение устаревших машин аппаратными средствами поддержки EUROMAP 63 либо вовсе невозможно, либо требует значительных финансовых затрат.

EUROMAP 63 используется только производителями машин по переработке пластика, в первую очередь производителями термопластавтоматов. Производители оборудования для других отраслей, например для металлообработки, пока еще мало используют протоколы и технологии, аналогичные EUROMAP 63 по простоте, открытости и функциональности. Правда, стоит отметить, что ситуация постепенно меняется. Например, совместными усилиями ассоциаций ISA и OMAC разработан стандарт PackML (Packaging Machine Language, язык взаимодействия упаковочных машин) (<http://www.omac.org/content/packml>). PackML основан на концепциях семейства стандартов ISA-88 и позволяет решать задачи, сходные с задачами EUROMAP 63, но в приложении к упаковочным линиям. PackML пока не получил такого распространения, как EUROMAP 63, но характеристики стандарта позволяют предпола-

гать его большое будущее. Разработчики стандарта считают, что он сможет найти применение и для других операций в дискретном производстве.

Наряду с открытыми протоколами для сбора данных могут использоваться и собственные протоколы производителей оборудования, предоставляющие аналогичные возможности. Однако закрытость таких протоколов приводит к тому, что для сбора данных удастся использовать только программное обеспечение, разработанное самими машиностроителями, либо немногими приближенными к ним сторонними компаниями. Данное обстоятельство серьезно ограничивает применение подобных протоколов для организации сбора данных в MES.

Итак, главные преимущества OPC состоят в универсальности и возможности организации взаимодействия с самыми разными системами управления. К недостаткам подхода на основе OPC можно отнести:

- ▶ необходимость иметь доступ к описанию областей памяти ПЛК, так как OPC само по себе не сообщает о назначении той или иной области памяти, а лишь может предоставить ее текущее значение;
- ▶ трудность организации сетевого взаимодействия в том случае, когда OPC-сервер и OPC-клиент (в нашем случае MES-система) находятся на различных компьютерах. При межмашинном взаимо-

OPC UA (Unified Architecture). Разработчики данной спецификации отказались от ведущей роли технологий COM/DCOM, что потенциально позволяет упростить межмашинное взаимодействие. Правда, программное обеспечение, поддерживающее OPC UA, пока еще не так распространено, как программное обеспечение на основе спецификации OPC DA;

- ▶ необходимость приобретения OPC-сервера в том случае, если он изначально не был поставлен вместе с оборудованием. Некоторые производители (например, компания "ОВЕН") распространяют OPC-сервера для своих устройств бесплатно, однако в большинстве случаев за приобретение OPC-сервера нужно платить отдельно. Некоторой экономии можно достичь, приобретая универсальные OPC-сервера, поддерживающие большое количество средств автоматизации. К таким продуктам относится, например, KEPCore Manufacturing Suite.

Сходные с OPC возможности сбора данных можно получить при использовании для организации взаимодействий протоколов семейства MODBUS как на основе RS-485 (MODBUS RTU/ASCII), так и на основе Ethernet (MODBUS TCP). Данные протоколы имеют сравнительно небольшую сложность и могут быть реализованы в составе программного обеспечения сбора данных. Другие промышленные сети, такие как PROFIBUS DP, PROFINET, DF1 и т.п., требуют, во-первых, специального аппаратного обеспечения, во-вторых – специализированного программного обеспечения для организации связи (в первую очередь, специализированных OPC-серверов). Возможность и целесообразность самостоятельной реализации программного обеспечения для поддержки таких сетей представляются весьма сомнительными. С другой стороны, спецификации протокола MODBUS свободно доступны всем желающим (<http://www.modbus.org/specs.php>),

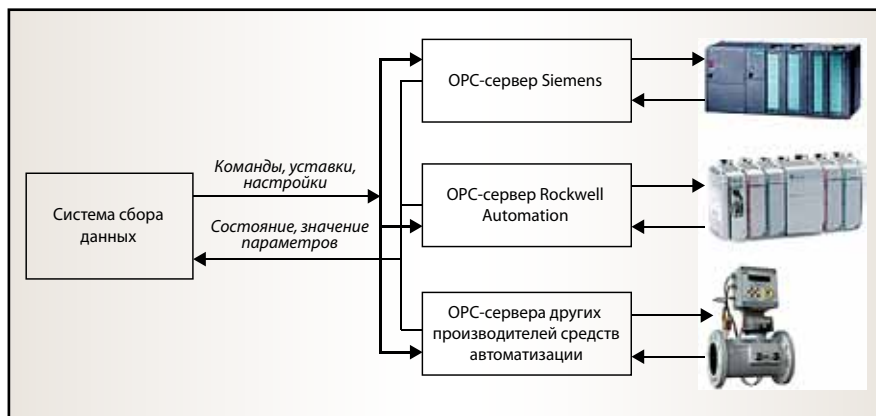


Рис. 1. Обмен информацией с использованием OPC

Технология OPC получила очень широкое распространение в сфере автоматизации технологических процессов. Большинство более-менее крупных производителей средств промышленной автоматизации (в первую очередь, программируемых логических контроллеров, ПЛК) выпускают OPC-сервера (программное обеспечение для взаимодействия системы управления со сторонними программными системами) для своих устройств. Это делает возможным разработку универсального программного обеспечения, не привязанного к конкретным моделям и производителям средств автоматизации. По такому же пути идут разработчики SCADA-систем, многие из которых достаточно давно отказались от разработки и использования драйверов для связи с ПЛК, а пользуются стандартными OPC-серверами (рис. 1).

действии в OPC используется технология DCOM, для правильной настройки передачи может потребоваться изменение политик безопасности, принятых в сети (например, открытие некоторых портов сетевого экрана) и выполнение других настроек, не всегда тривиальных. Данная проблема решается при помощи дополнительного программного обеспечения – систем OPC-туннелирования (например, Matrikon OPC Tunneller или Cogent OPC DataHub), обеспечивающих трансляцию запросов DCOM в TCP-пакеты. Однако подобное программное обеспечение, как правило, стоит довольно дорого. Кроме того, возможно использование новых версий спецификации OPC, в первую очередь

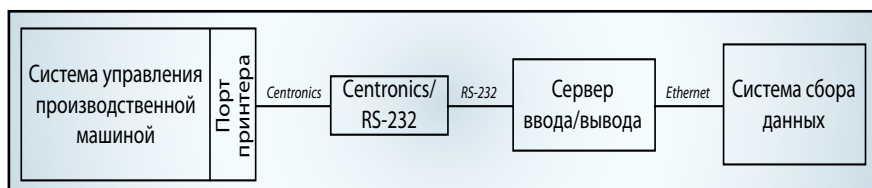


Рис. 2. Сбор данных с порта принтера

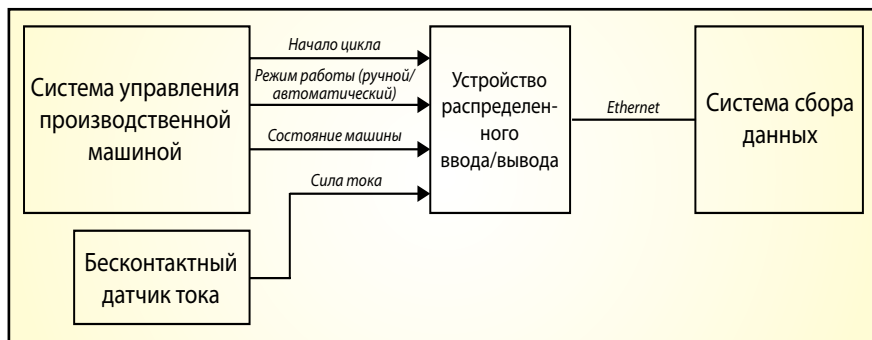


Рис. 3. Сбор данных с датчиков системы управления

реализация протоколов не представляет большой сложности (если не требуется разработки универсального драйвера, а устройство известно заранее, можно обойтись реализацией одной-двух команд). Так же как OPC, MODBUS позволяет считывать и устанавливать значения ячеек памяти контроллера (регистров в терминах MODBUS).

Основной недостаток MODBUS состоит в том, что далеко не все широко распространенные ПЛК его поддерживают без покупки дополнительных модулей. Как правило, "из коробки" MODBUS поддерживают контроллеры нижнего ценового и функционального диапазона, такие как ОВЕН ПЛК 100/150, Simatic S7-1200 и т.д. Для подключения по MODBUS к более производительным контроллерам, например к Simatic S7-300/S7-400, требуется дополнительное программное и аппаратное обеспечение. Однако поддержка MODBUS дешевыми ПЛК позволяет строить на их основе экономичные решения по сбору данных непосредственно с датчиков.

Тем не менее, даже применение OPC или MODBUS требует наличия достаточно современной системы управления оборудованием, к тому же открытой для взаимодействия со внешними системами. В то же время на российских предприятиях (и не только на российских) в большом количестве используются производственные машины, подключиться к которым с помощью цифровых ин-

терфейсов нельзя либо по причине закрытости системы управления (что особенно часто встречается среди систем управления, разработанных производителем машины самостоятельно), либо из-за ее солидного возраста. Но даже такое оборудование может служить источником данных для MES.

Многие станки оснащены портом для подключения принтера (как правило, LPT-портом), но в реальности принтер подключен к станку довольно редко. Поэтому одним из решений задачи получения информации о работе машины может быть сбор данных с порта принтера. Для связи с системой сбора данных используется сервер ввода-вывода, позволяющий обмениваться данными с периферийными устройствами по сети Ethernet (рис. 2). Главный недостаток такого подхода состоит в невозможности получать данные в реальном времени, так как в большинстве случаев формирование отчетов для печати на принтере происходит один раз за несколько циклов станка. Кроме того, количество параметров, значение которых может быть получено таким способом, ограничено – обычно доступны значения 7-10 параметров.

Последний способ связан с использованием устройств сбора данных, позволяющих получать значения нужных параметров непосредственно с датчиков системы управления либо со специально установленных датчиков. Так как для

решения большинства задач MES-системы достаточно информации о количестве и длительности циклов, такой способ позволяет организовать мониторинг работы даже самой старой машины. Достаточно найти на станке или дополнительно установить датчик, изменение сигнала с которого можно однозначно связать с началом или окончанием цикла машины. В качестве примера можно привести датчик смыкания или размыкания пресс-формы, датчик наличия заготовки, датчик исходного положения рабочего инструмента и т.д. В последнее время все чаще для определения состояния машины (выключена, включена и остановлена, работает в холостом режиме, выполняет обработку детали и т.д.) используют бесконтактные датчики тока (например, датчики серии ИПТ). Датчик устанавливается на одной из питающих фаз (фазный провод для этого пропускается через отверстие на датчике), измеряет силу тока и преобразует ее значение в унифицированный сигнал 4-20 мА. Пороговые значения, соответствующие каждому режиму работы машины, обрабатываются либо устройством сбора данных на основе ПЛК, либо уже в MES (рис. 3).

Вопрос о том, какой из перечисленных методов организации сбора данных будет применяться при внедрении конкретной системы, может быть решен только на месте. Единственное, что можно порекомендовать, – выбирать по возможности наиболее стандартный подход из имеющихся. Например, если система управления машиной позволяет получать данные как с помощью EUROMAP63, так и с помощью OPC, следует выбрать EUROMAP63, так как данный стандарт не зависит от производителя компонентов системы управления, содержит средства описания назначения переменных и не требует наличия исходного проекта программного обеспечения системы управления.

А. П. Козлецов, руководитель сектора автоматизации производственных процессов, компания "ТЕРСИС",
И. С. Решетников, руководитель Российского MES-центра



XIII Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации
ПТА-2013



8-10 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика **NEW**

При поддержке:



Организатор:

Экспоцентр

Москва:

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

Технические средства систем автоматического сбора технологической информации. Современный подход

Электроэнергетика в нашей стране – одна из многих отраслей, вопросам управления и автоматизации которой всегда уделялось большое внимание. Энергетическая система страны – Единая энергетическая система (ЕЭС) – представляет собой территориально распределенную структуру со многими узлами генерации мощности, связанных между собой тысячами километров линий электропередач разной мощности, большим количеством крупных и мелких распределительных подстанций, колоссальной сетью трансформаторных подстанций.

Надежность и стабильность работы столь крупного распределенного образования в современных условиях во многом зависит от применяемых средств автоматизации и наличия технологически отработанной системы управления. Практика показала, что основные принципиальные решения, заложенные в основу построения электрических сетей в былые годы, были выбраны правильно. Подтверждение тому – эксплуатация сетей в “сложные” годы, когда практически без должного технического обслуживания и развития сети продолжали функционировать и потребители получали электроэнергию. Именно системы автоматики, сбора информации, автоматизации управления на всех уровнях отрасли – автоматика электрических станций, системы дифференциальной защиты, системы управления распределительными подстанциями – тот базис, который обеспечивал и обеспечивает надежность работы питающих электрических сетей.

Особенность систем распределения электрической энергии состоит в том, что электроэнергия распределяется от источника (электрическая станция) до потребителя непрерывно. Кроме того, каждый крупный элемент системы представляет собой сложный энергетический объект, обладающий собственными системами автоматики, и оказывает существенное влияние на работоспособность и устойчивость системы в целом.

Соответственно, именно это обстоятельство определяет необходимость обеспечения надежности работы каждого энергетического объекта, так как от его работоспособности зависит судьба многих потребителей. Авария 2005 года на подстанции “Чагино” показала, сколь грозными могут быть последствия аварий на ключевых энергетических объектах.

Объем и сложность стоящих перед энергосистемой задач делают задачу сбора информации и управления

системой поистине грандиозной. При этом задача решается на разных уровнях – от Центрального диспетчерского управления (ЦДУ), осуществляющего управление энергосистемой всей страны, территориальных подразделений службы (ОДУ) до уровня оперативного персонала энергетических объектов на местах. Ранее архитектура системы управления была строго централизованной, что гарантировало однозначность управления и обеспечивало достаточно четкую обратную связь по отношению к событиям и процессам, происходящим в энергосистеме.

Однако с течением времени и сменой базовых ориентиров произошло смещение акцентов управления и изменение самой парадигмы оценки эффективности работы энергосистемы. На сегодняшний день на первый план вышли задачи обеспечения максимальной эффективности работы системы при одновременной минимизации себестоимости предоставляемой потребителям энергии и сохранении принципа гарантированного энергоснабжения потребителей.

Решение указанных задач невозможно без проведения качественного и своевременного технического обслуживания элементов электрической сети, что требует наличия достоверной информации о текущем состоянии оборудования и ведения баз данных по выполненным ранее работам.

Другим фактором повышения эффективности систем управления и автоматизации является увеличение скорости реакции персонала и системы управления в целом, поскольку аварийные простои – очень дорогое удовольствие.

Негативной тенденцией, осложняющей ситуацию в этой области, является снижение количества действительно подготовленных специалистов, в том числе специалистов-ремонтников. По некоторым специализациям многие наиболее опытные специалисты выйдут на пенсию в течение уже ближайших 10 лет.

Кроме того, в быстро меняющихся внешних условиях необходимо обеспечение длительного жизненного цикла использованных решений, вне зависимости от возможной смены аппаратных составляющих, лежащих в их основе.

Решение описанных проблем достигается путем внедрения современных систем управления и обработки информации, которые в том числе позволяют решить следующие задачи:

- ▶ получение достоверной, своевременной и полной информации об объектах управления;
- ▶ обеспечение проактивного режима мониторинга состояния объектов системы и их составляющих;
- ▶ обеспечение возможности дальнейшего развития системы управления с наследованием функциональных возможностей систем предыдущих поколений;
- ▶ возможность бесшовной интеграции новых функциональных решений в существующую инфраструктуру.

Практически ни одна из приведенных задач не может быть решена без использования достоверной и точной информации о состоянии наблюдаемого объекта. Обычно для получения информации используются многочисленные датчики, передающие информацию в узловые точки сбора и частичной обработки информации. Это требует наличия многочисленных проводных линий передачи данных, снижает надежность и увеличивает стоимость решения. В современных условиях такой подход неэффективен. Сегодня необходимо качественное изменение парадигмы сбора и подготовки первичной информации. Это стало возможным благодаря использованию автономных измерительных систем, находящихся на объекте наблюдения. В их задачу входит не только сбор первичной информации, но и ее обработка, первичный анализ, отслеживание критических режимов работы, накопление информации для ее последующей передачи (уже в структурированном виде) в узлы сбора информации.

Кроме того, одной из главенствующих функций становится выдача обработанной информации локальному оперативному персоналу или аварийным бригадам. Таким образом, поиск неисправных узлов существенно упрощается. Например, ремонтный персонал может сразу начать работать с конкретной указанной неисправностью, не тратя времени на ее локализацию – автономная измерительная система сама сообщит что делать, с каким узлом, позволит снять информацию о развитии аварийного события для последующего анализа.

Выполнение измерительной системой описанных функций возможно только при наличии в ее составе мощного вычислительного ядра и системы обработки и хранения информации. Современное состояние развития электронных компонентов позволяет сделать это. Ряд ведущих производителей – Intel, Texas Instrument, AMD, Freescale Semiconductor и др. поставляют на рынок компоненты для использования в SCADA и иных системах сбора и обработки информации.

Не менее важной составляющей данного класса устройств являются встраиваемые в них операционные системы. Одним из удачных примеров совмещения простоты использования, надежности и возможности интеграции с инфраструктурными технологиями прикладного уровня может по праву служить семейство операционных систем Windows Embedded.

ОС этого семейства эффективно поддерживают различные архитектуры процессоров (x86, ARM) и обладают возможностью строить системы жесткого ре-



VI Ежегодная конференция
**«Встраиваемые технологии 2013.
Современные программные и аппаратные решения»**



18 апреля 2013
г. Москва

- Презентация новой операционной системы Windows Embedded 8
- Аналитический обзор рынка встраиваемых систем
- Обзор планов по выходу новых продуктов
- Средства разработки приложений и интерфейсов
- Выставка аппаратных компонентов и готовых решений на базе технологий Windows Embedded
- Выступления представителей Microsoft, Intel, Advantech, Texas Instruments, Aopen и других.



Доклады
Партнерская выставка



Москва Инфопространство
1-й Зачатьевский переулок, д. 4



Регистрация:
www.embeddedday.ru
embeddedday2013@quarta.ru



Организатор:
Кварта Технологии
тел.: +7 495 234 40 18
www.quarta.ru

Генеральный партнер:



Платиновый спонсор:



Золотой спонсор:



Организатор:



© Владелец товарного знака Microsoft, зарегистрированного на территории США и/или других странах, и владельцем авторских прав на его дизайн является корпорация Microsoft

ального времени. Используемые в их составе решения (например, .NET, Compact Framework, Silverlight Tools) совместимы технологически с “настольными” решениями, кроме того, они содержат готовые коммуникационные протоколы (SMNP, Wi-Fi и т.п.), используют наборы готовых BSP (Board Support Package – код для поддержки конкретной аппаратной платформы) и драйверов. Все это существенно облегчает разработку оконечных программных решений, упрощает процесс наследования ранее разработанных решений.

Использование столь функциональной программно-аппаратной платформы делает возможным не только получение данных от многоканальных измерительных датчиков, но и позволяет проведение их анализа, проверки граничных значений, осуществление прогноза развития ситуации, формирование информации о состоянии локального объекта и вывод ее в простой для понимания форме.

Существенным моментом является то, что проведение анализа ситуации возможно с использованием методик, отработанных ведущими специалистами отрасли, количество которых всегда невелико. Формализация же их знаний в виде алгоритмов позволяет каждую локальную измерительную систему снабдить набором адекватных “знаний” для проведения анализа и формирования рекомендаций типа “что делать”. Анализ ситуации и первичная обработка данных на месте существенно снижают объем передаваемых данных, что дает возможность использовать каналы с низкими скоростями передачи данных. Использование алгоритмов шифрования позволяет защитить данные от искажения при передаче, что исключает неверную трактовку полученной информации. Поддержка различных протоколов передачи данных делает возможным использование механизмов резервирования каналов приема-передачи данных за счет перехода на резервный канал в случае выхода из строя основного. Например, в качестве основного используется проводной или волоконно-оптический канал передачи данных, а в качестве резервного – беспроводной 3G. Тогда в случае отсутствия связи система самостоятельно переходит на резервный канал, например беспроводной 3G. При восстановлении основного канала система самостоятельно возвращается на работу с основным каналом. При полном обрыве связи происходит накопление информации для последующей передачи ее после восстановления связи, либо ее может извлечь и использовать оперативный персонал с помощью сменного носителя (внешнего жесткого диска или USB-носителя). Наличие в операционной системе фильтров защиты от записи делает систему устойчивой к проникновению вирусов и иного вредоносного кода.

Наличие встроенной базы данных, фиксирующей развитие событий, позволяет непосредственно в измерительной системе производить анализ развития событий во времени. В случае выявления тенденций, свидетельствующих об аварийном развитии событий (например, на основе данных временной карты развития аварийного события в прошлом), система может выдать на верхний узел сбора информации сообщение о не-

благоприятном развитии ситуации, не нагружая верхние вычислительные системы анализом ситуации.

Таким образом, автономная измерительная система не только готовит информацию, но и создает реальный “портрет” состояния объекта наблюдения, отслеживает состояние собственной информационной среды. Причем данные о наблюдении остаются востребованными (например, для ремонтной бригады) даже в условиях отсутствия связи и невозможности получения информации дистанционно. Важно и то, что информация доставляется персоналу уже в обработанной форме – в виде выводов (что и где вышло из строя или на что надо обратить внимание), что снижает требования к квалификации персонала и существенно увеличивает скорость устранения аварийных ситуаций. Не менее важно и то, что подобный подход позволяет эшелонировать уровни агрегирования информации, разгрузить центральные и промежуточные узлы сбора и обработки информации.

Еще более впечатляющие результаты получаются при объединении таких интеллектуальных измерительных систем в единую сеть. Базой для создания крупных узлов по обработке и хранению информации могут стать вычислительные комплексы, построенные с использованием серверных операционных систем Windows Server For Embedded Systems (2008 R2). Это полнофункциональные и отказоустойчивые ОС. Используемые технологические решения (Server Core) позволяют развертывать только необходимые компоненты – для увеличения надежности системы и снижения потребления памяти системы. Не менее важной должна стать исполняемая версия SQL Server 2008 For Embedded System – полный функциональный аналог SQL Server 2008. Описанные решения пригодны для построения специализированных решений, предназначенных для аккумуляции поступающей информации, обработки и хранения, – интеллектуальных узлов обработки информации.

Дополнительным плюсом данных компонент является возможность прозрачной интеграции с технологическими решениями инфраструктурного уровня (например, с Microsoft System Center) за счет использования готовых компонент, а также длительный жизненный цикл систем (например, для Compact 7 стандартный цикл поддержки составляет 10 лет).

Не секрет и то, что не всегда сразу удастся точно сформулировать задачу и детально расписать техническое задание для вновь создаваемой системы. Связанные с этим риски особенно актуальны в условиях общей тенденции к глобальной экономии и стремления к выбору наименее дорогостоящих решений. Понятно, что более технически совершенное решение будет дороже. Однако использование интеллектуальных измерительных систем и с этой точки зрения может быть полезным. Гибкость программно-аппаратной платформы таких решений позволяет расширять функциональность программной части решения по мере накопления опыта эксплуатации, выявления технологических и архитектурных ошибок. Более того, такой подход позволяет произвести реальную декомпозицию общей задачи сбора информации на ряд локальных задач, внедрение которых может быть выполнено относительно быстро.

По мере готовности инфраструктуры к внедрению очередных этапов можно с наименьшими затратами, без стыков производить развитие системы, зачастую только производя обновление локального программного кода и просто добавляя новые измерительные узлы или компоненты.

Объединение в рамках системы сбора информации множества интеллектуальных компонент, связанных общей системой передачи данных (включая Internet), позволяет говорить о создании среды общения интеллектуальных программно-аппаратных компонент – Internet для устройств. Например, при возникновении аварии на трансформаторной подстанции произойдет срабатывание локальной измерительной системы, которая произведет анализ ситуации, сформирует на месте данные о том, что произошло, и выдаст рекомендации о том, что надо сделать для ее

устранения. Эта же информация уходит на ближайший узел обработки информации, откуда поступает на мобильные устройства ремонтного персонала. Более того, уже в дороге на эти же устройства может придти уточняющая информация, что может дополнительно сократить время простоя.

Таким образом, использование производительных систем сбора и обработки информации непосредственно на наблюдаемых объектах, применение надежных и удобных программных решений, объединенных каналами связи, позволяют решить многие актуальные задачи сбора, обработки и накопления технологической информации.

**Валерий Милых, технический директор
департамента Windows Embedded,
компания "Кварта Технологии"**

НОВОСТИ

Новости компании АйТи

Компания АйТи совместно с комитетом Тульской области по инновациям и информатизации создала мощный региональный центр обработки данных в интересах Министерства здравоохранения и социального развития Тульской

области. Новый дата-центр, позволивший консолидировать оперативные данные в едином хранилище, станет надежной основой для эффективной информатизации здравоохранения в регионе.

Ключевыми целями построения ЦОДа являлись: обеспечение непрерывности предоставления информаци-

онных сервисов, внедрение единых подходов к процедурам хранения данных, а главное, содействие реализации проекта по созданию единой информационной системы в сфере здравоохранения.

В настоящее время в центре обработки данных установлены 66 блейд-серверов IBM, системы хра-

нения данных IBM (общая емкость 79 Тб) и HP (емкостью свыше 66 Тб), модульные ленточные библиотеки для резервного копирования данных IBM, коммутационное и сетевое оборудование Cisco. Эффективную работу дата-центра обеспечивает комплекс инженерных систем.



ЕКАТЕРИНБУРГ

2-4 апреля 2013



2-я Международная специализированная выставка

**ЭНЕРГЕТИКА
И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
УРАЛ**

ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ ЕКАТЕРИНБУРГ

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

Энергетика и энергетическое оборудование
Электротехническое оборудование
Энергосбережение и энергоэффективность

WWW.RESTEC.RU/POWER-URAL



Организатор:  **РЕСТЭК**

Тел.: (812) 303-8868
E-mail: energo@restec.ru

Соорганизатор
деловой программы  **ЭНЕРГЕТИКА
РОССИИ**

Автоматизация Богучанской ГЭС на базе оборудования Omron

Богучанская ГЭС – крупнейший объект гидроэнергетического строительства в Восточной Сибири и России в целом. Применяемые и обкатываемые здесь технологии и технические решения используются для реализации других аналогичных объектов в нашей стране и за рубежом. Реализация проекта гидроэлектростанции мощностью 3000 МВт и среднегодовой выработкой 17,6 млрд кВт·ч не только позволит обеспечить надежное энергоснабжение потребителей энергосистемы Сибири, но и станет мощным толчком для развития экономики всего Нижнего Приангарья. В октябре 2012 года были пущены первые гидроагрегаты Богучанской ГЭС. После пуска в 2013 году всех девяти машин и выхода на полную проектную мощность ГЭС займет пятую строчку в рейтинге самых больших станций страны.

Проект автоматизированной системы управления технологическими процессами для Богучанской ГЭС был разработан Группой компаний «Ракурс», которая уже с 2010 года осуществляет изготовление и поставку оборудования программно-технических комплексов (ПТК) для агрегатного и станционного уровней АСУ ТП Богучанской ГЭС.

Ядром ПТК АСУ ТП Богучанской ГЭС является промышленный программируемый контроллер CJ2 фирмы Omron с процессорным модулем (CPU) CJ2N-CPU65-EIP. Для передачи данных между ПЛК в рамках ПТК и связи отдельных ПТК используется промышленная сеть Industrial Ethernet с передачей данных по протоколу EtherNet/IP.

Для станционного уровня АСУ ТП Богучанской ГЭС были поставлены ПТК коммуникационного оборудования (ПТК КО), сбора данных (ПТК СД), системы синхро-

Группа компаний «Ракурс», многолетний партнер компании Omron в России, прочно удерживает позиции одного из лидеров российского рынка АСУ ТП для объектов энергетики. Вот уже 21 год ГК «Ракурс» подтверждает свой статус успешной работой, осуществляя полный инженеринговый цикл по созданию систем промышленной автоматизации. Специалисты компании реализовали более 500 комплексных проектов на ГЭС, ТЭС и АЭС в России и за рубежом.

низации времени (ПТК ССВ), системы контроля и сигнализации общестанционного оборудования (ПТК СКС), системы дистанционного управления, сбора данных и сигнализации 220/500 кВ (ПТК ДУС220/500), системы контроля и управления для собственных нужд напряжением 0,4 кВ (ПТК СКУ 0,4) и напряжением 6,3 кВ (ПТК СКУ 6,3) и ПТК группового регулятора активной и реактивной мощности (ПТК ГРАРМ).

ГК «Ракурс» были также изготовлены ПТК системы диагностики трансформаторов (ПТК СДТ) для 9-ти блочных трансформаторов, 4-х трансформаторов собственных нужд и 2-х автотрансформаторов схемы выдачи мощности. Для агрегатного уровня АСУ ТП были поставлены ПТК автоматизированного управления гидроагрегатом (ПТК АУГ), ПТК системы измерений и сигнализации (ПТК СИС), ПТК электрогидравлического регулятора радиально-осевой гидротурбины (ПТК ЭГР-МП), ПТК пульта управления маслonaпорной установки гидроагрегата (ПТК МНУ-МП) и ПТК вибрационного контроля гидроагрегата. Оборудование ГК «Ракурс» будет установлено на всех 9-ти гидроагрегатах Богучанской ГЭС.

Объединение отдельных ПТК в мощную и единую структуру на Богучанской ГЭС достигается за счет комп-





онного уровня. Уже успешно проведены испытания первых трех гидроагрегатов: полностью введены в работу ПТК МНУ-МП, на завершающем этапе находится настройка ПИД-регуляторов ПТК ЭГР-МП для режимов XX и "Мощность", также происходит отладка технологической автоматики гидроагрегатов (ПТК АУГ) и систем измерений и сигнализации (ПТК СИС).

Внедрение ПТК ГРАРМ позволит реализовать управление мощностью станции или отдельных ее частей (группы 220 кВ и 500 кВ) в соответствии с графиком нагрузки и поступающими по каналам внеплановой мощности заданиями со стационарного или вышестоящего уровней управления.

лексной поставки оборудования ПТК стационарного и агрегатного уровня АСУ ТП.

В настоящее время на Богучанской ГЭС специалисты ГК "Ракурс" ведут работы по наладке и испытаниям оборудования агрегатного и общестанци-

По материалам компании **Отгроп** и Группы компаний **"Ракурс"**

НОВОСТИ

Вычислительный кластер для РУДН

Компания "Т-Платформы" завершила проект по созданию высокопроизводительного вычислительного комплекса по заказу Российского университета дружбы народов (РУДН). Ос-

новными пользователями вычислительных ресурсов суперкомпьютера станут кафедры факультета физико-математических и естественных наук университета.

Суперкомпьютер РУДН будет применяться для решения задач различных типов,

требующих вычисления матричных экспонент предельно больших размеров матриц, а также для проведения квантово-химических и квантово-полевых вычислений (например, таких как исследования, связанные с изучением характеристик графена).

Основу кластера с высокой производительностью 3,33 Тфлопс составила система T-Platforms V-Class. Шасси V5000 оснащено вычислительными узлами V200F2 на базе процессоров Intel Xeon E5-2670 и графических ускорителей NVIDIA Tesla M2090.



11-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА ПО ОСВОЕНИЮ РЕСУРСОВ НЕФТИ И ГАЗА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ И КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА СТРАН СНГ

RAO/CIS OFFSHORE 2013

10-13 СЕНТЯБРЯ • САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ЗАРЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ЗАРАНЕЕ!

www.rao-offshore.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ



ОФИЦИАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ



СПОНСОРЫ



СЕКРЕТАРИАТ

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



Тел.: (812) 320 9660, 303 88 63

E-mail: geo@restec.ru, rao2@restec.ru

ОАО “МРСК Центра”: новый этап развития IT-инфраструктуры

Крупнейшая в Российской Федерации межрегиональная распределительная сетевая компания ОАО “Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра” (ОАО “МРСК Центра”) осуществляет свою деятельность в Белгородской, Брянской, Воронежской, Костромской, Курской, Липецкой, Орловской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Ярославской областях. В общей сложности компания обслуживает территорию площадью более 450 тысяч квадратных километров с численностью населения 15,35 млн человек. Основные задачи развития ОАО “МРСК Центра” – обеспечение надежного, бесперебойного и качественного электроснабжения потребителей, технологическое присоединение потребителей электрической энергии, повышение инвестиционной привлекательности распределительных электросетевых активов.

Предпосылки проекта

Поддержка бизнес-процессов в ОАО “МРСК Центра” и в ее подразделениях с 2006 года осуществляется благодаря корпоративной информационной системе (КИСУР). В этой системе хранятся данные о 31 тысяче сотрудников и десятках тысяч клиентов компании, ведется финансовый и управленческий учет, формируется бухгалтерская отчетность и осуществляется управление материальными потоками.

В течение пяти лет информационная система работала на мощностях ЦОД, распределенного по двум площадкам: в Белгороде и городе Валуйки Белгород-

ской области. В сентябре 2011 года было принято решение о переносе системы в новый, более современный и эффективный, центр обработки данных в Москве. Необходимо было повысить производительность и надежность системы, а ресурсов старого ЦОД для этого было недостаточно: показатели загрузки ключевых систем при пиковых нагрузках достигали 90 %. При этом затраты на аренду вычислительных мощностей в ЦОД “Валуйки” были очень высокими. Центр был укомплектован устаревшим и уже снятым с производства оборудованием, модернизация и замена которого требовала серьезных вложений.

Выбор системы

В сентябре 2011 года КИСУР ОАО “МРСК Центра” представляла собой комплекс из 41 системы.

Учитывая огромное количество клиентов компании, расчет за электроэнергию с которыми велся через корпоративную информационную систему, ключевым фактором при проведении тендера стало требование минимизации остановок КИСУР на время миграции данных и ввода системы в промышленную эксплуатацию.

Именно сжатые сроки миграции стали главным фактором риска в этом проекте. Дополнительную сложность повлекла и географическая отдаленность друг от друга прежних площадок ЦОД, а также тот факт, что их программно-аппаратные решения были мультиплатформенными: частично на MS Windows, частично на UNIX.

По итогам тендера генеральным подрядчиком проекта стал системный интегратор “Ай-Тек”, комплекс ра-



бот по миграции и запуску системы в эксплуатацию в новом ЦОД доверили компании "Артекс НЕФТЕГАЗ". В качестве поставщика оборудования была выбрана компания Fujitsu, которая гарантировала создание в кратчайшие сроки в новом центре обработки данных в Москве программно-аппаратного комплекса, аналогичного старому ЦОД ОАО "МРСК Центра".

Решающими факторами также стало наличие у Fujitsu новейших технологических решений FlexFrame for SAP, успешный мировой опыт использования данной инфраструктуры, а также положительный опыт применения оборудования Fujitsu в ОАО "МРСК Центра".



Реализация решения

Перевод системы на новую площадку осуществлялся в два этапа.

На начальном этапе проекта был построен стартовый вычислительный комплекс, идентичный платформам старого ЦОД. Он включает в себя 18 серверов Fujitsu PRIMERGY BX920 S2 и 32 сервера Fujitsu PRIMERGY RX300 S6, системы хранения данных Fujitsu ETERNUS DX8700 класса High-End и специализированное программное обеспечение FlexFrame for SAP. Суммарная производительность всех серверов комплекса составляет чуть более 1 000 000 SAPS, емкость СХД – 122 ТБ.

Новый комплекс имеет запас по производительности и емкости не менее 50 %, что позволяет в будущем увеличить как количество пользователей, так и объем обрабатываемой информации без изменения состава системы. Архитектура комплекса дает возможность по-

высить вычислительные ресурсы не менее чем в 10 раз, емкость и производительность СХД также может быть увеличена в 10 раз.

На втором этапе проекта был развернут облачный сервис на основе Hi-End-систем Fujitsu FlexFrame.

Fujitsu FlexFrame for SAP представляет собой готовое инфраструктурное решение для построения частного облака под приложения SAP, обеспечивающее все основные преимущества облачных инфраструктур: выделение ре-

сурсов для приложений SAP по требованию, гибкое перераспределение ресурсов между приложениями, обеспечение требуемых SLA (производительность, емкость, доступность).

После развертывания облачного сервиса всего за 10 дней была произведена беспрецедентная даже по мировым стандартам кросс-платформенная миграция данных SAP: 7 из 41 системы КИСУР были переведены на принципиально иную аппаратную платформу без остановки процесса расчета с потребителями электроэнергии.

Для обеспечения необходимого уровня обслуживания аппаратно-программного комплекса информационной системы ОАО "МРСК Центра" компания Fujitsu в рамках заключенного контракта осуществляет техническое сопровождение решения. Оно включает в себя регулярный мониторинг систем, ремонт и замену аппаратных компонентов, восстановление работоспособности системного ПО.

По материалам компании Fujitsu
<http://www.fujitsu.ru/references>

НОВОСТИ

Intel и "Мирантис" заключили соглашение

Корпорация Intel и российский компания "Мирантис" подписали соглашение о сотрудничестве в области разработки программного обеспечения. Стороны намерены совместно исследовать возможности расширения функционала облачных решений на базе платформы OpenStack с учетом особенностей архитектуры x86.

Этот шаг — продолжение сотрудничества между двумя компаниями. Менее месяца назад "Мирантис" объявила о заключении крупной инвестиционной сделки, возглавленной кор-

порацией Intel Capital. Совокупный размер полученных средств на развитие технологии OpenStack от фондов Intel Capital, WestSummit Capital и Dell Ventures составил 10 млн долларов США. Инвестиции будут направлены на развитие инженерных подразделений на территории России и Украины, что позволит российской компании упрочить свою позицию лидирующего технологического вендора экосистемы OpenStack. Компания планирует удвоить штат разработчиков с 200 до 400 сотрудников, благодаря чему рассчитывает в следующем году войти в тройку наи-

более значимых контрибуторов исходного кода ядра OpenStack.

Расширенная команда будет развивать ядро OpenStack и разрабатывать новые функциональные возможности платформы, что позволит в ближайшем будущем совершить резкий скачок в развитии OpenStack, его удобстве для корпоративных внедрений. На основании этих разработок другие крупные компании смогут создавать свои облачные решения, что ускорит распространение платформы по всему миру. При этом "Мирантис" будет поддерживать курс на обеспечение

не зависящего от вендоров внедрения платформы OpenStack без навязывания конкретных решений.

Прежде всего в фокусе совместной работы окажутся такие направления, как управление энергопотреблением ЦОД с помощью пакета Intel Data Center Manager (Intel DCM), оптимизация сетевого взаимодействия в концепции программно определяемых сетей (SDN) для конкретных аппаратных решений, а также использование платформы Apache Hadoop для развертывания облаков на базе технологий OpenStack и продуктов Intel.

NEC на выставке ECR 2013

NEC Display Solutions Europe представит свои технологии визуализации для работы с медицинскими изображениями на выставке-ярмарке Европейского конгресса по радиологии ECR 2013, которая пройдет с 7

по 11 марта в Вене. На рынке медицинских устройств складывается тенденция к переходу от черно-белых диагностических мониторов к цветным, а также от классических систем подсветки на базе люминесцентных ламп к более энергоэффективной и не содержащей соединений ртути светодиодной подсветке.

NEC Display Solutions представит широкую гамму решений по визуализации для здравоохранения, направленных на использование в масштабе всего лечебного учреждения, включая мониторы для маммографических исследований, черно-белые диагностические мониторы, цветные диагностические мониторы с высокой яркостью, широкоформатные клинические обзорные мониторы, решения для медицинских конференц-залов и решения с большой диагональю экрана с системой управления Kinest для операционных.

Особого внимания заслуживают недавно выпущенные диагностические мониторы с высокой яркостью MD211C2 и MD211C3, в которых применена светодиодная подсветка и удобная в использовании функция Quick Screen QA для непосредственного контроля соблюдения требований к ка-

честву. Небольшой датчик на передней панели автоматически поддерживает уровень яркости, а также обеспечивает соответствие требованиям стандарта DICOM. Возможна повторная калибровка в соответствии с новым стандартом IEC 62563-1.

На выставке также будет представлен новый 24-дюймовый диагностический монитор MD242C2 с разрешением 2,3 мегапикселей. Этот монитор имеет двойной вход с функцией разделения экрана, а также полностью соответствует требованиям DICOM благодаря использованию встроенного фронтального датчика и высококлассной матрицы IPS, что гарантирует устойчивое качество изображения.

Будет также представлена последняя версия 5 ПО для контроля качества GammaCompMD QA, которая имеет совершенно новый, интуитивно понятный и более простой графический интерфейс пользователя. Комплект для работы с монитором включает полный пакет для контроля качества в соответствии с новыми европейскими нормами IEC 62563-1 и грядущими стандартами DIN 6868-157. Это обеспечивается с помощью встроенного модуля QAXRAY, который осуществляет эффективное архивирование на сервере всех протоколов проверок на соответствие и устойчивость характеристик.

На стенде NEC Display Solutions Europe посетители смогут встретиться со специалистами компании и обсу-

дить с ними все последние достижения в области цифровых систем визуализации для здравоохранения. На стенде представлен модельный ряд медицинских дисплеев NEC. Эти дисплеи оптимизированы

для применения в радиологии, а также в компьютерной, магнитно-резонансной, позитронно-эмиссионной томографии и в других системах, работающих с медицинскими изображениями.

Новые возможности дисплеев MultiSync серии V

NEC Display Solutions Europe анонсировала выпуск ряда новых добавлений к популярной линейке дисплеев для общественных мест MultiSync серии V, оснащенных светодиодной подсветкой. Сверхнадежные модели дисплеев для общественных мест V423, V463, V552 и флагманская модель V652, разработанные в прошлом году, имеют более компактные размеры и меньший вес несмотря на цельнометаллический корпус, более узкую рамку и поддержку портретной и альбомной ориентации.

Как можно было ожидать, оснащение дисплеев серии V светодиодной подсветкой позволяет значительно уменьшить энергопотребление. Помимо этого, добавление датчика внешней освещенности и улучшенная конструкция системы охлаждения, в том числе наличие вентиляторов с регулируемой скоростью вращения для эксплуатации в

Новые модели дисплеев для общественных мест серии V также автоматически посылают уведомление по электронной почте по заданному адресу в случае выявления проблемы. К примеру, при отказе вентилятора или источника питания владелец может обнаружить проблему до того, как видеозащитный экран выйдет из строя, и быстро устранить неисправность. Эта функция также позволяет контролировать поступающий сигнал и может выдавать предупреждение обслуживающему персоналу, если плеер, подключенный к видеозащитному экрану, перестает посылать сигнал.

Все четыре новых модели теперь поддерживают опциональный слот NEC STv2 OPS, что позволяет встраивать в дисплей одноплатные компьютеры и другое дополнительное оборудование, предназначенное для



экстремальных условиях, гарантируют наибольший возможный срок службы и обеспечивают большую гибкость по сравнению с продуктами, предлагаемыми любыми другими конкурентами.

установки в подобный слот и основанное на стандарте NEC/Intel OPS (например, интерфейсы HDSD), без необходимости устанавливать внешнее оборудование.



www.pta-expo.ru

**V Юбилейная международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации**

ПТА-Сибирь 2013

Красноярск

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19



• 20-22 марта •

Организатор:
Экспопродмиса

Новосибирск:
Тел.: (383) 230-27-25
E-mail: nsk@pta-expo.ru

Москва:
Тел.: (495) 234-22-10
E-mail: info@pta-expo.ru

19 - 21 марта

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ПРОМЭКСПО-2013

СТАНКИ и ИНСТРУМЕНТЫ

НАСОСЫ и КОМПРЕССОРЫ

СПЕЦОДЕЖДА. ОХРАНА ТРУДА

ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН

УФА-АРЕНА

г. Уфа, ул. Ленина, 114 (вход с ул. Цюрупы)



www.bvkexpo.ru

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

Тел./факс: (347) 253 11 01, 253 09 88, 248 12 74, 253 38 00

e-mail: promexpo@bvkexpo.ru

ВСЕГДА НА ВЫСОТЕ ★

МАКС 2013

**МОСКВА
ЖУКОВСКИЙ
27.08 – 01.09**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ
САЛОН**



Международный авиационно-космический салон МАКС заслуженно занял ведущее место в ряду крупнейших мировых авиа-форумов. Главная цель проведения МАКС – демонстрация российских высоких технологий и открытости внутреннего рынка России для совместных проектов с зарубежными партнерами.

WWW.AVIASALON.COM

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-
МОРСКОЙ
САЛОН



INTERNATIONAL
MARITIME
DEFENCE
SHOW

IMDS
2013
3-7 июля
РОССИЯ

Санкт-Петербург

- ЭКСПОЗИЦИОННО-ВЫСТАВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ
- ДЕМОНСТРАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ
- КОНГРЕССНО-ДЕЛОВОЙ РАЗДЕЛ
- VIP-ПЕРЕГОВОРЫ
- ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ



Устроитель



ЗАО «Морской Салон»

www.navalshow.ru

«ЧЕРЕЗ СОТРУДНИЧЕСТВО - К МИРУ И ПРОГРЕССУ!»