

живных переменных. С помощью пакетов Powerpack можно увеличивать число тегов до 80 000 ед. Это позволяет системе поддерживать большое число различных клиентов:

- SCADA-клиенты с полным набором функциональных возможностей O&M (наблюдение и управление);
- Web-клиенты для управления и текущего контроля через сеть;
- клиенты управления для текущего просмотра процесса и статистики при помощи Microsoft Excel;
- клиенты анализа для определения потенциала оптимизации.

Легкая IT и бизнес интеграция

Термин *IT и бизнес-интеграция* обозначает такой подход к вертикальной и горизонтальной интеграции процессов компании, при котором информация распределя-

ется между IT-решениями, используемыми в разных областях. В процессе интеграции существенное значение имеют интерфейсы. Наиболее важными являются открытые интерфейсы для доступа к БД, интерфейсы программирования с API-доступом (Application Programming Interface) и мощный язык скриптов для связи с приложениями, разработанными различными производителями.

WinCC предлагает интерфейсы доступа к БД ADO, OLE DB, ODBC и SQL. Возможен API-доступ как к функциям системы исполнения, так и к функциям конфигурирования.

VB-скрипты организуют доступ к свойствам и методам графических объектов WinCC, средствам управления ActiveX и моделям объектов приложений, разработанных другими производителями. Это дает возможность контролировать динами-

ческое поведение объектов, а также сравнительно легко устанавливать связи с разнообразными приложениями, разработанными другими производителями (БД Excel и SQL).

Интерфейсные пакеты включают OPC HDA (Historical Data Access) и OPC A&E (Alarm & Events). При помощи сервера HDA система визуализации процесса предоставляет другим приложениям доступ к данным архивов. Путем ввода начального и конечного времени возможно определить временной интервал для требуемых данных от клиента OPC HDA (например, для формирования отчетов). Агрегирование данных в системе визуализации снимает нагрузку с уровней контроля и управления производством. В OPC A&E система отображает сообщения WinCC как аварийные и фильтрует их, затем передает их уровням контроля компании или производства.

Более подробную информацию о SCADA-системе WinCC можно найти в Интернете на сайте: www.siemens.com/wincc

Контактный телефон (095) 737-24-14.

PI SYSTEM – РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ АСУТП и АСУП

С.А. Студеникин (ООО "ИндаСофт")

Обосновывается значимость и актуальность появления среднего звена в структуре управления предприятием, объединяющего уровень автоматизации производственных и бизнес процессов. Показано, что ПО PI System может успешно обеспечивать интеграцию производственно-технологических данных, их анализ, хранение и представление по запросу пользователя.

Одним из главных условий эффективного управления предприятием является достоверная и оперативная информация о состоянии производства, а именно: текущее состояние ТП основных объектов; данные подсистем коммерческого учета сырья и готовой продукции; состояние вспомогательного оборудования; результаты диагностических исследований; данные по техническому обслуживанию технологического оборудования; качество поступающего сырья и готовой продукции; потребление энергоресурсов; экологическая обстановка. Вся эта информация обычно содержится в бумажных отчетах или разнородных БД и потому часто недоступна или содержит устаревшие данные.

В настоящее время на предприятиях управленческие решения принимаются, главным образом, на основе практического опыта специалистов. Повышение эффективности, оперативности и объективности управленческих решений, снижение влияния субъективных факторов можно обеспечить путем использования специалистами предприятия агрегированных объективных

данных РВ о состоянии ТП и производства в целом.

На постсоветском пространстве сформировалось несколько основных подходов к автоматизации управления производством в РМВ, в рамках которых ведутся работы по созданию автоматизированных систем управления производством (АСУП), информационных систем производства (ИСП), автоматизированных систем общезаводского диспетчерского управления (АСОДУ), систем поддержки принятия решений (СППР) и др. Как правило, объем реализуемых функций и подходы к решению функциональных задач на различных предприятиях индивидуальны и обусловлены потребностями специалистов в производственной информации на момент внедрения информационной системы.

В мировой практике сформировалась и закрепилась идеология MES (Manufacturing Execution System), охватывающая более широкий круг функциональных задач. По определению международной некоммерческой ассоциации MESA (<http://www.mesa.org/>) MES-система – это АСУ производственной деятельностью предприя-

тия, с помощью которой в режиме РВ осуществляется планирование, оптимизация, контроль и документирование производственных процессов от начала формирования заказа до выпуска готовой продукции.

Разработанная в 1980 г. компанией OSIsoft (США) информационная платформа производства РВ PI System (Plant Information System) ознаменовала собой появление нового уровня в информационной структуре предприятия. Это средний уровень, который служит средством объединения уровня управления производственными процессами (DCS, SCADA, PLC, LIMS) и уровня автоматизации и оптимизации бизнес-процессов (ERP).

Система управления производством выполняет две наиболее важные функции:

- интеграцию действующих на предприятии АСУ и создание единого информационного пространства данных производственно-технического характера;
- обработку и представление данных РВ по всему производству.

Интеграция действующих АСУ выполняется по двум направлениям – "горизонтальному" и "вертикальному".

Горизонтальная интеграция обеспечивает сбор данных в режиме РВ от всех действующих на сегодняшний день разнородных и территориально распределенных АСУТП, систем телемеханики и АРМ ручного ввода информации, обеспечивающих контроль и управление ТП. Сложность горизонтального интегрирования заключается в территориальной распределенности существующих АСУТП и разнородности форматов их данных. По мере развития производства, оснащения его разнородными системами АСУТП и технологическими БД на предприятии возникает сложная информационная структура сбора и обработки производственной информации. Кроме того, на современном предприятии существуют большие объемы технологической информации (лабораторные аналитические данные, результаты экологических анализов, результаты диагностических исследований, данные по техническому обслуживанию технологического оборудования и т.п.), хранящейся в электронном виде.

Современная система управления производством, построенная на базе ПО PI System, обеспечивает интеграцию всех существующих источников производственно-технологических данных, долговременное их хранение, анализ и представление различным потребителям (рис. 1).

Сбор информации от различных систем осуществляется при помощи специализированного ПО – PI-интерфейсов. В настоящее время в библиотеке PI насчитывается более 370 стандартных (OPC, DDE, RelDB, ModBus и др.) и специализированных интерфейсов, практически ко всем существующим системам DCS и SCADA.

Архив данных PI System является уникальным программным продуктом, который при помощи специальных патентованных алгоритмов обеспечивает одновременный ввод большого объема измеряемых

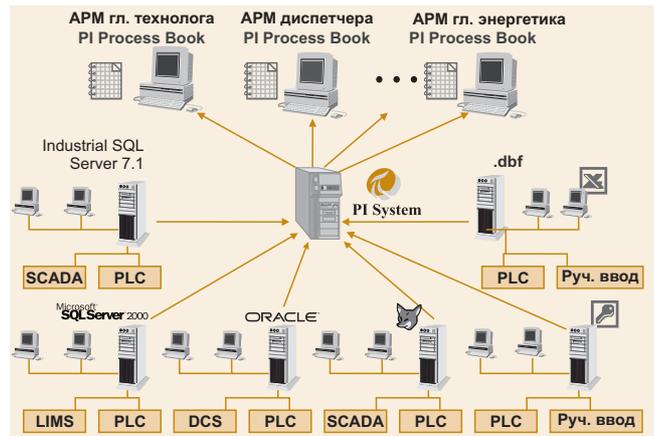


Рис. 1. Интеграция данных, их обработка и представление в АСУП на базе PI System.

параметров (до 100000 измер./с), хранение данных в сильно сжатом виде (сжатие в 5...20 раз) вместе с меткой времени, имеющей миллисекундную точность. Архив позволяет оперативно выдавать данные РВ для клиентских приложений (АРМ специалистов). Архив позволяет также проводить вычисления над данными, хранящимися в архиве или вводимыми в него. Результаты вычислений могут также храниться в архиве.

К наиболее распространенным клиентским приложениям относятся: *PI ProcessBook*, *PI Active View*, *PI Data Link*, *PI Process Templates*, а также *Web-normal PI ICE*.

PI ProcessBook – это простой в использовании инструмент для разработки графического интерфейса пользователя и отображения как текущей, так и архивной информации (мнемосхемы, тренды). Приложение *PI Active View* предназначено для просмотра мнемосхем, трендов (созданных в среде *PI ProcessBook*) через MS Internet Explorer. *PI Data Link* – надстройка к MS Excel для формирования и просмотра разнообразных отчетов. Приложение *PI Process Templates* позволяет создавать шаблоны повторяющихся во времени операций, благодаря которым улучшается устойчивость процессов.

PI ICE (Interactive Configurable Environment) – инструмент создания интерактивных, легко настраиваемых мнемосхем для просмотра любым web-обозревателем. Реализация идеологии "тонкого" клиента позволяет интегрироваться с существующими средствами защиты данных и получить конечным пользователям доступ к производственной информации в РВ из любого места без установки специализированного ПО.

Вертикальная интеграция обеспечивает автоматизацию обмена данными между уровнем АСУТП и уровнем управления предприятием. Основной проблемой вертикальной интеграции является то, что в системах АСУТП обрабатываются и хранятся данные реального времени, а для управления предприятием необходима агрегированная (синтетическая) информация, например за смену, месяц. Также важной задачей является обеспечение достоверности передаваемых данных, что при существующих потоках обмена информацией с присутствием человеческого фактора недостижимо (рис. 2).

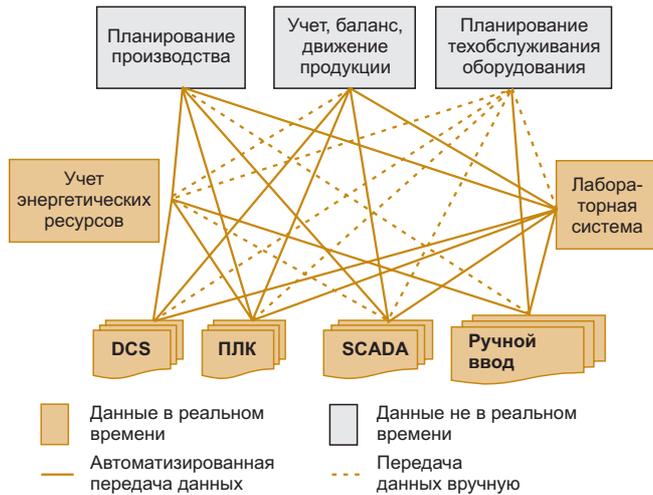


Рис. 2. Пример существующей схемы информационных связей.



Рис. 3. Структура вертикально интегрированной системы на базе PI System.

Из-за несогласованности природы и назначения данных верхнего и нижнего уровней между ними необходим промежуточный слой, который должен служить мостом между столь разнородными потоками данных. Этот же мост должен быть средством объединения упомянутых выше отдельных АСУТП (рис. 3).

PI System имеет возможность обмена данными с системами управления бизнес-процессами, таких компаний как SAP, Baan, Галактика, Парус и др. Модули *RLINK*, входящие в состав PI System, обеспечивают обмен данными с производственными модулями ERP-систем на базе SAP R/3, JD Edwards OneWorld, MRO Software Maximo и Indus International PassPort/EMPAC. Также легко осуществляется интеграция с ERP-системами других производителей при помощи драйвера PI ODBC, представляющего архив PI System, как реляционную БД.

Кроме того, для обработки производственных данных, используемых для принятия управленческих решений, необходимы специальные программные средства, позволяющие создавать приложения для анализа технологических данных РВ. По причине разнородности и узкой специализации существующих приложений (рис. 4) для такого анализа зачастую дублируется разработка пользовательского интерфейса, модели или описания процесса, систем сбора и хранения данных.

Характерными особенностями указанных выше приложений являются:

- узкая специализация прикладного программного обеспечения;

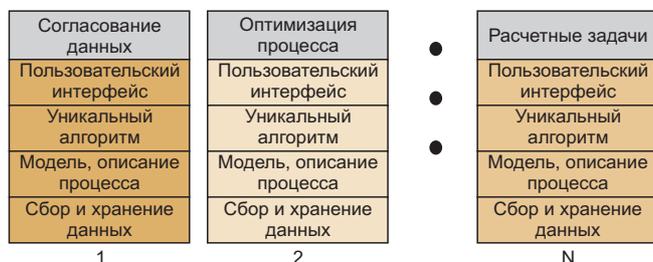


Рис. 4. Существующие виды приложений для анализа и представления данных реального времени.

- высокая стоимость разработки приложений;
- значительная сложность и затраты времени по изменению конфигурации приложений;
- необходимость большого числа специалистов, поддерживающих каждое отдельное приложение.

На базе прикладного ПО PI System создается единая интегрированная платформа разработки приложений (рис. 5).

Характерными особенностями использования интегрированной платформы разработки приложений являются:

- использование для разработки различных приложений одного программного инструмента (обеспечивает низкие затраты на разработку и поддержку приложений);
- использование различными приложениями одного источника данных;
- применение одной модели минимизирует затраты времени на изменение конфигурации приложений;
- использование единого интерфейса приложений обеспечивает простоту обучения пользователей и их работу с приложениями.

PI Module Database – это иерархическая БД, реализованная с помощью объектной модели PI-SDK и представляющая структуру объектов интуитивно понятным образом. Одной из главных задач модульной

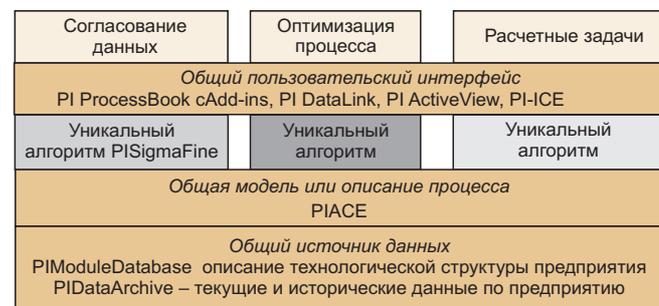


Рис. 5. Идеология построения приложений для анализа и представления данных реального времени на базе PI System.

БД является обеспечение простого доступа к временным рядам данных PI. Это позволяет создать обобщенную иерархическую модель данных и связать ее с "плоским" архивом данных PI, добавив логический доступ к этому архиву.

PI ACE (Advanced Computing Engine) – программный пакет для сложных вычислений по расписанию или по событию. Используется для построения математических моделей, виртуальных анализаторов, расчета затрат, себестоимости выработанного продукта в реальном времени и др. Позволяет использовать вычислительные модули, реализованные в специализированных программных пакетах таких, как MatLab.

Аналитическое приложение *Sigmafine*, основываясь на данных PI System, позволяет получить согласованный материальный, энергетический и покомпонентный баланс как по отдельной установке, так и по предприятию в целом. Согласованные данные используются для контроля работы датчиков коммерческого учета и совершенствования измерительной системы.

Приложение *PI LDS (Lab Data Storage)* предназначено для управления характеристиками качества сырья и продукции и обеспечивает ввод, хранение и обработку лабораторных данных в PI System.

Приложение *PI OMS (Oil Moving System)* предназначено для обеспечения учета поступления сырья на завод, учета направлений и потоков сырья, полуфабрикатов и учета количества сырья и готовой продук-

*МЭУ-система - религия производства,
АСУТП и АСУП - власть:
религия без власти погибнет, но и власть
без религии не сможет управлять.*

Журнал "Автоматизация в промышленности"

ции в емкостях завода, а также для предоставления сведений о наличии сырья в производствах.

PI System как информационная система производства и система поддержки принятия решений получила широкое распространение во всем мире – более 10 000 инсталляций, в том числе на предприятиях ТЭК, целлюлозно-бумажных комбинатах, горно-обогатительных, металлургических, химических заводах, энергосистемах крупнейших компаний и др.

PI System используется в России и за рубежом в составе системы DeltaV (компании Emerson) в качестве глубокого архива. Существуют возможности по расширению встроенного ПО PI System от уровня локальной установки до информационной системы всего предприятия.

В России и СНГ PI System в настоящее время внедрена на Борском стекольном заводе, Омском НПЗ (НК Сибнефть), Новокуйбышевском, Сызранском и Куйбышевском НПЗ (НК ЮКОС), Кременчугском НПЗ (УКРТАТНАФТА), в ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтезе, на Ачинском ГОК, Воскресенском заводе минудобрений и заводе ПЭТФ (г. Тверь, СИБУР).

*Студеникин Сергей Анатольевич – руководитель проектов департамента
Информационных систем ООО "ИндаСофт"*

E-mail: sstud@indusoft.ru

Контактный телефон (095) 334-94-74.

ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ УРОВНЯМИ АСУТП И АСУП

**Л.Г. Блынский (ИПУ РАН),
В.Ю. Курганов (РГРТА)**

Рассматривается возможность реализации интеграции АСУТП и АСУП на основе использования трехуровневой архитектуры с применением хранилища данных на среднем уровне и XML, как формата передачи информации. Показано, что предлагаемый подход дает эффективное недорогое решение задачи.

Введение

Проблемы интеграции АСУТП и АСУП становятся все более актуальными с каждым днем. Это является следствием неравномерной автоматизации производства: в течение длительного времени происходила автоматизация отдельных ТП (на уровне отделов, цехов), в результате чего на крупных производственных предприятиях появились многочисленные "острова автоматизации" – РСУ и средства операторского контроля и управления, зачастую никак не соединенные между собой. После этого началась автоматизация на уровне бизнес-процессов такими средствами, как Baan, Oracle Applications, SAP R/3 и т.п. [1]. Проблема интеграции верхнего и нижнего слоев автоматизации ярко прояви-

лась в несогласованности форматов обмена данными, несовместимости интерфейсов. Для решения данной задачи в [1, 2] предлагается ввести трехуровневую архитектуру, средний слой которой отвечает за накопление данных, поступающих из АСУТП и доступный для верхнего слоя (АСУП). На сегодняшний день на рынке программных продуктов существует несколько средств, поддерживающих данную технологию: VisualFlow от компании EnvisionIt, PI System от компании OSIsoft и т.п.

Формат обмена данными XML

В качестве среднего звена авторы предлагают использовать хранилище данных, построенное на базе любого поставщика СУБД (Oracle, Microsoft, Sybase и т.п.), кото-