

УНИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ АСУ ТП

О.Л. Боженков

ОАО «ВНИИАЭС» Филиал АСУ ТП, г. Москва

П.А.Бусаров, М.Ю.Липов, И.Д.Ракитин, В.П.Сивоконь

ОАО «СНИИП», г.Москва

*Тезисы доклада, представленного на ежегодный отраслевой семинар
«Современные программно-технические средства и технологии в АСУ ТП»*

Обнинск, 28-30 октября 2009 г.

На сегодняшний день значительной проблемой при построении, отладке и эксплуатации АСУ ТП отечественных АЭС с энергоблоками типа ВВЭР является большое разнообразие типов используемой компьютерной техники. Так, даже на АСУ ТП, введенных в строй в последние годы (например, на 3-м блоке Калининской АЭС), насчитывается более дюжины различных типов серверов (система верхнего блочного уровня - СВБУ вместе с спецсистемами).

До настоящего времени СВБУ и спецсистемы АСУ ТП разрабатывались и изготавливались различными организациями, которые имеют различные предпочтения и собственные “привычные” навыки в работе. Поэтому использовались разные типы центральных процессоров серверов систем, разные протоколы обмена данными, разные форматы архивирования данных и т.п. В результате возникали значительные проблемы обмена данными между спецсистемами и СВБУ, трудности синхронизации по времени серверов АСУ ТП в целом, а также проблемы комплексной наладки и сопровождения. Обслуживающий персонал АСУ ТП на станции вынужден осваивать такое разнообразие средств вычислительной техники.

Поэтому у разработчика АСУ ТП возникает естественное желание построить Верхний Уровень (ВУ) всех спецсистем на базе **единых аппаратных и программных средств** из состава СВБУ, включающих в себя и средства работы с данными, и средства регистрации и отображения. Но это вряд ли возможно и целесообразно по ряду обстоятельств:

- Специфические требования, выдвигаемые для функционирования различных спецсистем. Так, например, для АСРК – это особые алгоритмы обработки поступающих сигналов (т. наз. “существенные отклонения”) и особое построение (архитектура) ВУ системы. Для СВРК, например – это солидный объем специальных математических расчётов. И эти особые требования должны быть выполнены в обязательном порядке для каждой отдельной спецсистемы.
- Катастрофическое усложнение базового Программного Пакета при попытках выполнить ВСЕ особые требования спецсистем.

Видимо, нужно искать некий компромиссный вариант построения АСУ ТП, сочетающий в себе как определённую унификацию, так и возможность обеспечить разнообразие специфических алгоритмов, необходимых для полного выполнения спецсистемами своих функций.

Требуемая в таком понимании структура АСУ ТП может быть достигнута путём **унификации всех серверов** (включая серверы спецсистем!) АСУ ТП на базе линейки серверов СВБУ с установкой на них **одинакового ПО** – «Сервер ПОРТАЛ» **в нужной конфигурации.**

Разработанная в Филиале АСУ ТП ОАО «ВНИИАЭС» система ПОРТАЛ является пакетом программ, используемых для обработки данных в системе управления процессами. Основное назначение пакета – реализация **верхнего уровня** АСУ ТП, обеспечивающего все типовые функции мониторинга и управления технологическим процессом. Так, для АСУ ТП АЭС верхний уровень - это СВБУ.

Типичный **состав прикладной системы** на основе ПОРТАЛ, это:

- исполняющая система;
- система визуализации и регистрации технологических данных;
- система конфигурирования технологических данных.

Базовая функциональность обеспечивается **исполняющей системой** ПОРТАЛ, включающей в себя следующие компоненты:

- ядро (RTA), обеспечивающее работу в режиме реального времени;
- модель распределенных объектов (DBO);
- менеджер обработки данных технологического процесса (PDM);
- интерпретатор формул (CALC);
- система архивирования (HIST);
- информационно-отчетная система (REPORT);
- визуализация технологического процесса (VIEW);
- сервер WEB-приложений и сервис ориентированной архитектуры (SOA);
- драйверы (интерфейсы к системам ввода-вывода).

Прикладные системы на базе ПОРТАЛ содержат до 100000 переменных процесса и могут обрабатывать несколько тысяч изменений технологических данных в секунду. Все объекты хранятся резидентно в памяти в базе данных реального времени (RtDb). База данных (RtDb) может быть реплицирована и распределена на значительное количество компьютеров. Система ПОРТАЛ является многоплатформенной, она реализована на операционных системах UNIX / Linux, VMS и WINDOWS. Возможны также гетерогенные конфигурации (серверы UNIX или VMS и клиенты Microsoft Windows).

В качестве унифицированных средств верхнего вычислительного уровня СВБУ и спецсистем могут быть предложены, например, комплекты специализированного оборудования (КСО) разработанные ОАО ИФ «СНИП-АТОМ» и производимые серийно как на заводе «Тензор», так и теперь на производственной площадке ОАО «СНИИП». КСО выпускаются в стоечном, пультовом или настольном исполнениях. КСО аттестованы для применения на АЭС в системах «3Н» и «4Н». На базе различных исполнений КСО в проектах реализованы различные серверные вычислительные устройства (станции оперативного контроля, концентраторы данных и архивные сервера, управляющие станции), телекоммуникационные шкафы, станции оператора технолога, сервисные станции и АРМ. Серверы выпускаются с процессорами HP или Intel в зависимости от требований к их производительности. Они специально предназначены для поставки на АЭС и соответствуют:

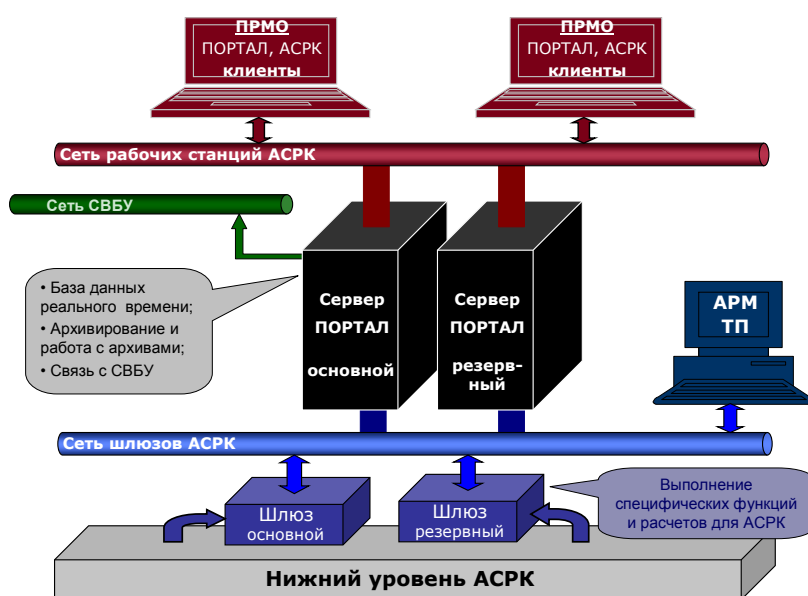
- классу безопасности 3Н по ОПБ-88/97, к категории В по МЭК 61226,
- степени защиты IP31 по ГОСТ 14254 по защищенности от воздействия окружающей среды,
- виброустойчивости и вибропрочности по группе L3 по ГОСТ 12997,
- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – группе В1 по ГОСТ 12997.

Наработанный срок эксплуатации серверов верхнего уровня на базе КСО – 68 реакторных лет. Из последних проектов можно назвать:

- 09.2005г - СВРК НВ АЭС – 5 блок (ВВЭР-1000),
- 04.2008г - ПТК СВРК Кольская АЭС – 3 блок (ВВЭР-440),
- 04.2009г - ПТК ИВС Кольская АЭС – 3 блок (ВВЭР-440) – в этом проекте КСО работает совместно с системой ПОРТАЛ разработки ВНИИАЭС.

В качестве примера сбалансированного подхода к унификации программно-аппаратных средств верхнего уровня можно привести инициативную работу ОАО «СНИИП» и Филиала АСУ ТП ОАО «ВНИИАЭС» по созданию альтернативного пилотного проекта ВУ АСРК для 3-го блока Калининской АЭС на базе сервера ПОРТАЛ и разрабатываемых дополнительно ПОРТАЛ-приложений. Результаты этой работы могут быть использованы как прототип ВУ АСРК 4-го блока станции и АСРК второй очереди КАЭС в целом.

Предлагается следующая схема построения спецсистемы (АСРК) с сервером типа ПОРТАЛ:



Выполнение специфических функций, а также необходимые расчеты по поступающим данным, такие, например, как формирование виртуальных ККС или расчет существенных отклонений параметров в данной схеме АСРК выполняются в шлюзах АСРК.

“Клиент” АСРК на рабочих станциях (ПРМО), работающий совместно с “клиентом” ПОРТАЛ, является “ПОРТАЛ – приложением”, отвечающим за отображение информации для операторов и внешних пользователей АСРК. Отображение информации клиентом АСРК также унифицируется с форматами СВБУ по цветовой гамме, пиктограммам оборудования, информационным окнам, окнам управления и т.п., оставляя при этом неизменными специфические объекты верхнего уровня АСРК.

При этом обслуживание баз данных реального времени, архивирование данных, работа с архивами, пересылка данных выполняется **единообразно** во всех спецсистемах и СВБУ, т.к. выполняется **одинаковым ПО на одинаковых серверах типа ПОРТАЛ**. Кстати, в данной структуре для любой спецсистемы не требуется специальных усилий по организации приложений для обмена данными с СВБУ, поскольку эти данные уже хранятся в формате СВБУ. Умеренное количество параметров (для АСРК) и большая длительность процессов позволяют настроить ПОРТАЛ–сервер АСРК в минимальной конфигурации.

В результате подобной унификации мы получаем единую структуру обмена данными по всей линейке серверов АСУ ТП с возможностью сохранения специфических особенностей каждой из спецсистем. Аккуратно выполненная унификация “клиентов” спецсистем позволяет получить единообразное представление информации по всем АРМ АСУ ТП. Выполнение сложных расчетов, специфические “свои” методы чтения, подготовки и отображения данных могут быть выполнены в самой спецсистеме, не требуя при этом внесения изменений в базовый Программный Пакет ПОРТАЛ.