

## CLEARSCADA – SCADA НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.М.Яшин, Е.Е.Томилин (ООО "ПЛКСистемы")

Представлено общее состояние рынка программных инструментов для АСУТП. Описаны основные возможности и конкурентные преимущества пакета ClearSCADA версии 2007 г.

Появление SCADA-систем было обязано развитию систем КИПиА и щитовых АСУТП середины прошлого века, решавших конкретную задачу линейного сбора и отображения данных с технологических объектов управления (ТОУ). В связи с этим развитие собственно средств проектирования АСУТП было выведено за рамки SCADA-систем. На российском рынке представлен целый ряд отечественных и зарубежных классических SCADA-систем<sup>1</sup>.

Однако жизнь идет вперед – в последнее время требования рынка к SCADA изменились: простой сбор и отображение данных перестали удовлетворять серьезного заказчика. ТОУ достигли такого уровня автоматизации, при котором стало возможным создавать многокритериальные и многоплановые модели объектов, наполняя их реальными данными (модели объектов необходимы для расчета и оптимизации управления в соответствии с текущим состоянием ТОУ и локальными целями компании).

### От обследования ТОУ к решению по управлению

На рисунке представлен упрощенный цикл работ по разработке АСУТП. Идеальным с точки зрения разработчика является такой инструмент, который автоматизирует все этапы от обследования системы до пуска-наладки и обеспечивает цикл ее поддержки. Очевидно, что полностью автоматизировать этап обследования не получится, но инструменты для формализации и структурирования знаний необходимы и жизненно важны. На этапе реализации необходимы инструменты для преобразования знаний о ТОУ в конкретные алгоритмы и структуры данных. К сожалению, на рынке пока не представлено инструментов подобного типа. Не менее важна и поддержка работающего проекта, так как из-за сложности решаемых

задач безошибочная реализация проекта практически невозможна. Кроме того, зачастую случается, что предоставляемые заказчиком данные неверны или искажены, или ТОУ изменился во время обследования. Соответственно необходим механизм быстрого перехода от знаний к алгоритму и корректировка всего проекта. Часто заказчик выдвигает дополнительные требования к системе АСУТП во время эксплуатации. В таких случаях необходима полная или частичная переработка проекта, иногда сопоставимая по затратам с новым проектом такого же масштаба.

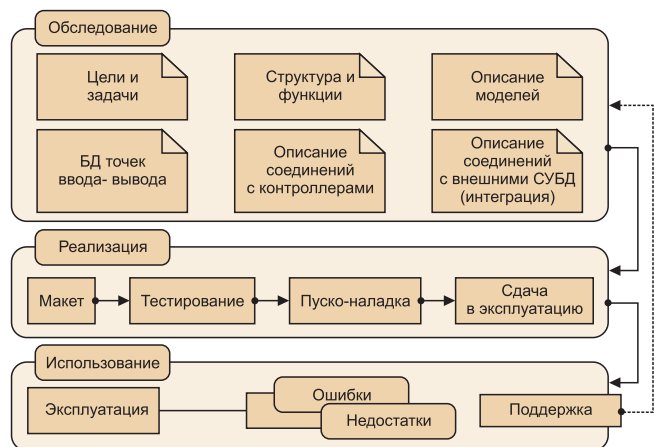
Системы SCADA, практически покрывающие поставленные задачи, оказали бы значимую помощь в построении единого интегрированного механизма управления предприятием.

Перечисленные выше соображения не являются большим откровением, поэтому многие компании прикладывают определенные усилия и инвестируют значительные средства в разработку. Например, канадская компания Control MicroSystems одна из первых разработала и реализовала промышленную SCADA-систему ClearSCADA (теперь уже версии 2007 г.), удовлетворяющую практически всем вышеприведенным критериям (и среди прочего – имеет русскоязычный интерфейс).

### Общий взгляд на ClearSCADA

Основными задачами разработчиков ClearSCADA являлись упрощение интерфейса проектировщика и сокращение времени проектирования. Наиболее оптимально на современном этапе развития технологий для решения таких задач подходит концепция объектно-ориентированного программирования (ООП) и представления данных и функционально нагруженных компонент АСУТП. Древовидная визуализация системы связей позволяет быстро ориентироваться в сложных проектах. Карточка объекта, в которой перечисляются все его свойства и методы с подсветкой ошибок пользователя, позволяет легко настроить нужные параметры. Возможность совместной работы над одним объектом позволяет разделить обязанности проектировщиков. Клиент-серверная архитектура позволяет вносить изменения и отлаживать проект удаленно. Мощные механизмы работы с графикой и поддержка динамического масштабирования и слоев дает возможность создавать сложные и при этом интуитивно понятные интерфейсы оператора.

Объекты как основа формирования сетевой структуры. ClearSCADA поддерживает концепции ООП: наследование и полиморфизм. Пользователь может объявить



<sup>1</sup>Ицкович Э.Л. Современные SCADA-программы разных производителей: их свойства и отличия, важные для потенциальных заказчиков // Автоматизация в промышленности. 2007. №4.

собственный тип объекта с методами и полями как структурированный набор predefined "атомарных" типов, а затем создавать экземпляры классов этого объекта с наследуемыми свойствами и методами. Модифицированный экземпляр класса в свою очередь может стать родителем нового типа. Таким образом, единожды разработав библиотеку объектов, проектировщик может пользоваться ей в нескольких проектах. Такое решение позволяет значительно ускорить разработку как мнемосхем, так и логики сложных объектов.

*Мнемосхемы ТП.* Одним из основных достоинств ClearSCADA с точки зрения HMI является использование логических слоев. Это дает возможность, во-первых, совмещать на одном геометрическом базисе несколько различных аспектов функционирования объекта (что важно, когда на одной мнемосхеме необходимо поместить большое количество информации), и, во-вторых, вести одновременную разработку мнемосхем без боязни испортить рисунок коллеги (при соответствующей организационной структуре проектирования, естественно).

Второй важный момент – это поддержка динамического масштабирования, что позволяет создавать интуитивно понятную визуализацию объекта.

Третья особенность обусловлена объектно-ориентированной концепцией ClearSCADA. Все графические примитивы являются еще и объектами, что позволяет дополнять их функциями и методами, соответствующими реальным объектам.

*Оперативное управление процессами.* Оператор может управлять течением ТП посредством стандартного оконного и/или Web-интерфейсов. Все действия пользователя регистрируются, что позволяет их анализировать в той или иной ситуации. Все критические события квитируются оператором. Доступен режим автоматического перенаправления тревог на пейджер, E-mail или телефон.

*Ведение истории ТП.* Исторические данные по процессам сохраняются в соответствии с пользовательскими настройками точек съема. Для каждой переменной можно задать интервал сохранения данных и методы (по изменению, адаптивный, непосредственное сохранение "сырых" данных), чувствительность (например, сохранять данные при изменении в процентном отношении и т.д.). Реализован OPC HDA интерфейс для интеграции с другими приложениями и последующего анализа в приложениях сторонних разработчиков.

*Формирование отчетной документации.* В ClearSCADA встроены механизмы, позволяющие формировать отчеты в табличном виде (листы) и в виде графиков. Графики формируются простым перетаскиванием на рабочую область графика точек ввода/вывода или логических переменных, при этом происходит автоматическое масштабирование, и при размещении нескольких точек одновременно возможно наложение графиков.

Листы могут быть сформированы автоматически по всему проекту или по конкретному объекту. Они поддерживают сортировку и пользовательские филь-

тры. Лист – это не статичная таблица, а набор объектов, поэтому из него можно напрямую обращаться к переменным и вызывать их методы. Также поддерживаются отчеты в формате Crystal Reports, являющимся стандартом де-факто для АСУТП.

Посредством ODBC возможен экспорт данных и публикация отчетов в формате MS Excel.

*Удаленный доступ через Internet.* ClearSCADA сервер фактически является еще и Web-сервером, предоставляющим информацию в виде XML/HTML. Для корректного отображения данных необходимо поставить набор библиотек ActiveX из дистрибутива ClearSCADA. Web-интерфейс обладает полной функциональностью ClearSCADA-клиента, но не позволяет изменять данные. Для обеспечения безопасности соединения есть возможность включить SSL шифрование для Web доступа.

*Генерация алармов.* ClearSCADA позволяет задавать секвенции событий для генерации алармов. Для всех объектов объявляются так называемые события (аналогично модели событий в ОС), которые являются инициаторами того или иного действия, в том числе и алармов. Алармы структурируются с помощью приоритетов (важности) по времени и по объекту-генератору. Интересны механизмы визуализации алармов. Первый – аларм-лист отображает все алармы системы. Второй – аларм-баннер отображает алармы в соответствии с пользовательскими настройками, то есть только те, которые востребованы конкретным оператором. С любого из них можно перейти на объект, который породил аларм, или акцептовать его. В ClearSCADA существует мощный механизм перенаправления алармов, позволяющий, например, отправить сообщение на пейджер или позвонить оператору, если происходит критическое отклонение.

*Тотальная регистрация.* Все действия операторов: ручной ввод; квитирование операций, алармов; вызов методов объектов; изменение структуры БД; перезапись переменных заносятся в специальный журнал, который позже может быть выведен в виде отчета.

*Аутентификация пользователей.* ClearSCADA поддерживает стандартный механизм аутентификации пользователей, равно как и систему безопасности Windows. Настройки безопасности определяются на уровне ресурсов и групп. Поддерживается наследование правил доступа. Помимо стандартной группы правил (просмотр/изменение) на любой объект в зависимости от его свойств могут быть наложены дополнительные ограничения. Например, для точки съема данных можно выставить правило для различных пользователей "возможность ручной подстройки".

*Тренд-прогноз основных параметров.* Существует специальный встроенный инструмент прогнозирования, который позволяет строить по заданной функции значения технологических параметров на основе исторических данных, хранящихся в БД. Возможно отображение этих данных в виде тренда и наложение на реальные данные для прогноза и анализа ситуации.

**Программирование функционала.** ClearSCADA, как и подобает клиент-серверному приложению, поддерживает сценарии двух типов: исполняемые на сервере и исполняемые клиентом. В качестве языка сценария для клиента выступает диалект VB. В качестве языков серверных сценариев могут выступать языки стандарта IEC 61131-3, например FBD/LD/ST, то есть все языки, посредством которых обычно осуществляется программирование логики контроллеров. Скрипты на стороне клиента служат для расширения базовых возможностей интерфейса пользователя и исполняются на АРМах. Серверные скрипты используются для описания модели и исполняются непосредственно на сервере.

**Открытость.** ClearSCADA – открытая система. Несмотря на то, что она не позволяет использовать внешние СУБД в качестве системной БД, она предоставляет полный доступ к своей БД посредством ODBC драйвера и OPC протокола. Определенные на сервере функции над объектами можно вызывать как хранимые процедуры. Помимо стандартных тегов ClearSCADA предоставляет доступ ко всем созданным на сервере объектам. Имеется возможность использовать внешние СУБД как источники данных. ClearSCADA при установке регистрирует в системе VBA библиотеки с функциями доступа и управления сервером. Таким образом, можно интегрировать в стандартные Word или Excel отчеты данных, получаемые от контроллеров.

**Подключение к другим типам ПЛК.** ClearSCADA поставляется с комплектом драйверов, которые запускаются как системные службы. Также в комплекте предоставляется специальный инструмент для разработки новых типов драйверов. Необходимо отметить, что поставляемые драйверы делятся на две группы: простые и расширенные. Простые драйверы – это службы для получения информации по базовым протоколам (MODBUS), тогда как расширенные предназначены для поддержки современных протоколов (типа DNP3).

#### Заключение

Было бы некорректным утверждать, что ClearSCADA – это абсолютная инновация. Похожие технологии сбора, обработки и визуализации данных встречаются и у конкурентов. Но это первый продукт, который ориентируется не только на заказчика, но и на разработчика, и который позволяет поддерживать цикл разработки проектов на качественно новом уровне. Объектно-ориентированная архитектура позволяет легко моделировать реальные объекты в терминах, понятных как заказчику, так и разработчику. Современный человеко-машинный интерфейс позволяет создавать интуитивно понятные интерфейсы оператора, а открытая архитектура позволяет интегрировать эти интерфейсы с другими системами предприятия.

*Яшин Александр Михайлович – руководитель проектного отдела,  
Томилин Евгений Евгеньевич – инженер Проектного отдела ООО "ПЛКСистемы".*

*Контактные телефоны/факсы: (495) 105-77-98, 789-83-45.  
E-mail: info@plcsystems.ru Http://www.plcsystems.ru*

## Phocus 4 для создания встраиваемых SCADA

**С.В. Никитин, А.В. Фрейдман (Научный центр "НАУЦИЛУС")**

*Уникальность SCADA пакета Phocus для ОС QNX можно кратко охарактеризовать как "встраиваемая" SCADA. Это подразумевает надежность и устойчивость, высокую производительность и нетребовательность к ресурсам системы, режим жесткого РВ, модульность и компактность кода, а также возможность поставки OEM-заказчикам исходных кодов пакета для разработки тиражируемых продуктов.*

#### Введение

ОС РВ QNX предоставляет великолепные возможности для создания встроенных систем РВ. Как известно, при создании версии QNX 6.x (QNX Neutrino) ее разработчик, компания QSS, сосредоточилась на рынке встроенных систем. Однако традиционно QNX Neutrino (как и QNX4) имеет широкий набор средств для полноценной работы на настольных системах, включая развитый графический интерфейс Photon, хорошую реализацию стека протоколов TCP/IP и др. Поэтому на базе ОС РВ QNX уже довольно давно с успехом развиваются SCADA-системы, обладающие полноценной функциональностью систем сбора данных и диспетчерского управления [1, 2]. Развитие одной из таких систем Phocus/Opus (Opus – серверная часть SCADA-системы) в последнее время достигло такого уровня, который позволяет ее эффективно использовать в качестве встраиваемой SCADA.

Функции, которые выполняют ОС общего назначения и ОС РВ, во многом сходны – диспетчеризация задач, обеспечение связи между ними, обработка прерываний, взаимодействие с аппаратными средствами. Коренные отличия скрываются во внутренней архитектуре. Рассмотрим те особенности ОС РВ QNX, ее новейшей версии QNX 6.3, а также самого SCADA пакета Phocus, которые придают ему те уникальные качества, которые позволяют считать его встраиваемой SCADA.

#### ОС РВ QNX

На данный момент QNX является, наверное, самой распространенной коммерческой ОС РВ в России. Большой объем инсталляций убедительно показал ее эффективность для приложений с высокими требованиями ко времени реакции системы порядка нескольких микросекунд.