

# SCADA-пакет PcVue как основа для создания распределенных систем управления

В данной статье излагаются возможности последней версии SCADA-пакета PcVue v.8.2 компании ARC Informatique в качестве основы для создания распределенных систем управления, а также описываются заложенные в PcVue способы обеспечения адекватного уровня безопасности и надежности таких систем.

При построении локально и глобально распределенных систем управления, в том числе с возможностью Интернет/Инtranет-доступа к информации в SCADA-системе, надо иметь в виду ряд существенных моментов. При такой конфигурации SCADA-система, как правило, не размещается в физически изолированной сети, и поэтому ее защита не должна строиться, исходя из этого предположения. Кроме того, для повышения эффективности управления подобными системами и оперативности принятия решений в рамках предприятия сеть SCADA-системы взаимодействует с корпоративной сетью, что влечет за собой необходимость надежной защиты информации при помощи средств контроля межсетевых доступов. И наконец, несколько парадоксальное утверждение: чем более открытой и документированной является SCADA-система, тем более уязвимой становится такая система. Уязвимость не обязательно подразумевает возможность ситуации полного краха SCADA-системы. Например, SCADA-система может быть фактически выведена из строя в результате избыточной нагрузки, что влечет за собой сбой или неправильное функционирование системы из-за отказа в обслуживании. Поэтому неслучайно одним из наиболее важных аспектов в SCADA-системах является обеспечение информационной безопасности.

Компания ARC Informatique стала одной из первых в мире среди поставщиков SCADA-пакетов поддерживать требования стандарта 21 CFR Part 11, разработанного FDA (United States Food and Drug Administration). Стандарт 21 CFR Part 11 регламентирует использование электронных подписей и ведение электронных записей. Цель этого стандарта – обеспечить регистрацию всех рабочих условий, влияющих на безопасность, эффективность и качество конечных изделий, вместе с подробностями, связанными с подтверждением идентичности оператора и объяснением предпринятых действий. Системы на базе SCADA-пакета PcVue могут быть сконфигурированы таким образом, чтобы удовлетворять требованиям стандарта 21 CFR Part 11. Однако разработчик должен понимать, какие действия

допустимы в соответствии с этим стандартом, а какие нет. Разработчики PcVue делают одну очень существенную оговорку: в конечном счете, гарантирование выполнения требований 21 CFR Part 11 является ответственностью тех людей или компаний, которые разрабатывают приложение (то есть системного интегратора).

## Построение распределенных систем управления с помощью PcVue

SCADA-пакет PcVue с самого начала разрабатывался для создания систем диспетчерского контроля и управления различного масштаба, начиная от автономных операторских мест и заканчивая распределенными АСУ, в которых задействованы сразу несколько рабочих станций, объединенных в сеть с возможностями избыточности и безопасности (рис. 1). Архитектура клиент-сервер и обмен данными между станциями являются базисными технологиями для PcVue. Пример реализованной распределенной системы с дублированием элементов и двухэкранными рабочими местами операторов приведен на рис. 2.

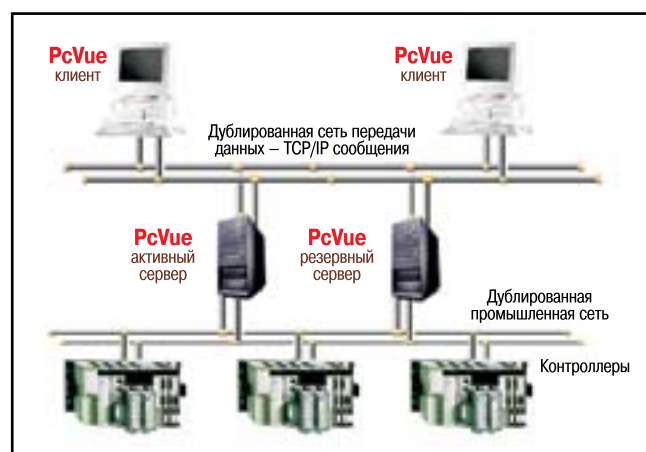


Рис. 1. Пример архитектуры PcVue: резервирование серверов, клиентов и промышленных сетей

Когда PcVue применяется в сетевом многостанционном приложении, он использует базу данных с поддержкой удаленного доступа. Используя встроенную поддержку избыточности, PcVue позволяет гарантировать непрерывность сбора данных в случае отказа отдельных системных компонент. PcVue также поддерживает дубли-

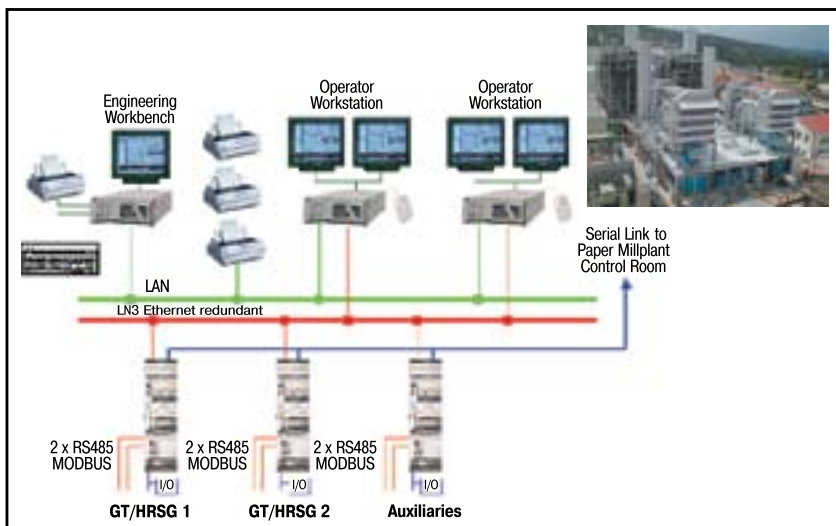


Рис. 2. Пример применения PcVue: распределенная система управления целлюлозно-бумажным комбинатом Condat (Франция)

рованные сети и для оборудования, подключенного к полевым шинам, и для станций PcVue. Каждый компонент и каждая станция в конфигурации имеют признак состояния достоверности, который позволяет упростить процесс диспетчеризации работоспособности системы в режиме реального времени.

### Web-интерфейс в PcVue

PcVue включает набор web-сервисов (Web Services Toolkit) для облегчения создания web-портала и интеграции с другими приложениями предприятия, такими как MES, CMMS, SCM и ERP. Приложения электронного документооборота или web-портала предприятия могут взаимодействовать с историческими данными, тревогами и данными реального времени PcVue, используя сервисы пяти классов интерфейса PcVue Web Services. Они основаны на технологии XML/SOAP в рамках протокола HTTP или HTTPS и обмена зашифрованными данными (SSL v.2). Эти классы реализуют управление сеансами (безопасность, идентификация и т.д.) и доступ к данным реального времени, тревогам (создание, подписка со списками), журналам событий (производственные события, действия пользователя, входы в систему и т.д.) и к историческим трендам (изменения значений и т.д.). В совокупности с компонентом WebVue PcVue v8.2 предлагает решение для тонкого клиента, которое является доступным из обычного web-браузера через Интранет или Интернет (рис. 3). WebVue – это клиент-серверное приложение, предназначенное для отображения web-браузером мнемосхем PcVue. WebVue имеет два компонента:

- ▶ WebVue-клиент, который выполняется виртуальной машиной Java в web-браузере с установленной средой Java Runtime и Java Plug-in (что является типичной конфигурацией);
- ▶ WebVue-сервер, который является составной частью PcVue. WebVue-сервер использует сервисы Microsoft IIS (Internet Information Services) версий 5.x, 6 и 7, а также полностью поддерживает управление правами пользователя и процессами аутентификации.

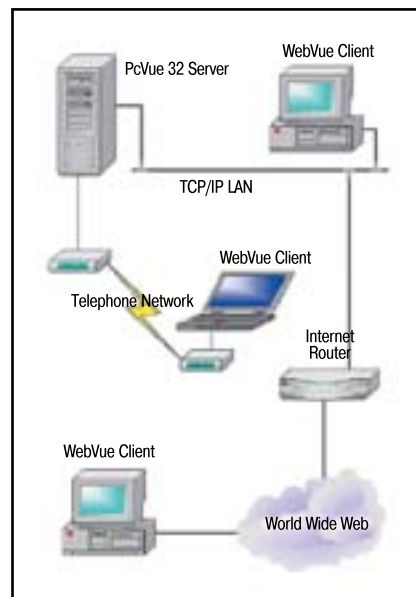


Рис. 3 Пример архитектуры PcVue: система с WEB-клиентами

### Централизованное управление конфигурированием

Задачи управления распределенными системами, состоящими из множества географически удаленных станций оператора, требуют от современных инструментов гарантии когерентности данных конфигурации и возможности их развертывания на всех станциях. Централизованное конфигурирование PcVue гарантирует управление и трассируемость различных версий приложений и их модификаций. Также поддерживается автоматическое обновление станций, которые составляют управляющую систему. При каждом запуске станции в сети PcVue автоматически выполняет проверку непротиворечивости используемых версий.

### Функциональные возможности PcVue

#### Динамическое конфигурирование

Все элементы конфигурации, включая графический интерфейс, структурированную базу данных и даже промышленные и межстанционные коммуникации, могут быть изменены и введены в действие в режиме on-line, то есть во время работы SCADA-системы. Можно изменять представление процесса одновременно с управлением установкой, обнаружением тревог и организацией исторических данных. Как только изменения введены в действие, они могут быть переданы всем станциям, выполняющим приложение. Хотя, конечно, делать это надо очень аккуратно.

#### Тренды исторические и реального времени

Любое число диаграмм исторических трендов или трендов реального времени может быть встроено в мнемосхему с применением широкого диапазона стандартных инструментов, таких как изменение размеров окна, курсоры, динамическое назначение переменных

трассам и т.д. Различные уровни конфигурации позволяют разработчику приложения и выборочно конечному пользователю управлять поведением трендов.

## Менеджер тревог

Форматы представления тревог имеют высокую степень конфигурируемости. Тревожные сообщения могут быть распечатаны, просмотрены в списках тревог и заархивированы.

## Планировщик

Функция планировщика позволяет автоматизировать процедуру вызова для выполнения действий в указанное время. Посылка простых команд или сложных инструкций, выполнение скриптов – все это может быть запланировано для осуществления в указанные дату и время, циклически, с учетом периодов исключения выходных дней и других календарных событий. В соответствии с правами доступа пользователя выбираемые параметры могут быть изменены во время выполнения.

## Иерархическая база данных и архивирование в СУБД

База данных PcVue позволяет структурировать данные в модели, которые максимально близко отражают реальный мир. Поиск информации и навигация через различные области приложения осуществляется проще и более естественно, чем в неструктурированной базе данных. Атрибуты управляющего домена (Область) и природы каждой переменной (Характер) обеспечивают критерии ее детального выбора. В PcVue v.8.2 можно управлять историческими данными в системе управления базой данных Microsoft SQL Server 2005 через стандартный интерфейс ADO.

## Оптимизированные промышленные интерфейсы

PcVue поддерживает широкий диапазон популярных протоколов на основе последовательной связи и TCP/IP-соединений для основных изготовителей на рынке промышленного оборудования. Управление связью оптимизируется для предотвращения всех излишних сеансов обмена данными. Современные средства PcVue при работе с промышленными сетями включают временные отметки данных PLC с точностью до миллисекунды, управление избыточным сбором данных и поддержку функции удаленного доступа TAPI. Каркас драйвера и соответствующий комплект разработки гарантируют возможность создания и интеграции дополнительных специфических протоколов пользователя. PcVue действует как OPC Data Access Client и OPC DA XML Client для обмена данными реального времени с коммуникационными серверами и как OPC DA Server для обмена данными с приложениями независимых изготовителей.

В PcVue реализована поддержка широкого диапазона оборудования и протоколов различных производителей: ABB, APPLICOM, ALLEN-BRADLEY, BACNET, CEGELEC, CERBERUS, CROUZET, ECHELON, EIB, ELSAG BAILEY, FACTOR, FISHER, GE-FANUC, IDEC IZUMI, JOHNSON CONTROLS, JUMO, KEPWARE, KROHNE, MATSUSHITA,

MOELLER, MITSUBISHI, MODICON, OMRON, PERAX, PHOENIX CONTACT, PROFIBUS, ROCKWELL, ROSEMOUNT, SAIA, SAUTER, SATCHWELL, SCHNEIDER, SIEMENS, SOFREL, TCS, WAGO, YOKOGAWA и т.д.

## Графические средства PcVue

PcVue имеет графический инструмент, который на рынке признается одним из самых мощных и в то же время достаточно легким в использовании (рис. 4). Многие особенности выделяют новое поколение пользовательского интерфейса в PcVue: использование векторной графики, возможность импорта из программ CAD изображений и объектов 3D DirectX, вставка видеоклипов и элементов ActiveX с модифицируемыми во время выполнения свойствами, свободное вращение текста и графики, прозрачные цвета и т.д. Несколько представлений одной и той же мнемосхемы могут быть открыты одновременно в режимах рисования и исполнения (с использованием архитектуры Microsoft Document/View). Функции, которые включают изменение масштаба, копирование, слои, вращение отображения, скроллинг внутри мнемосхем и объектное управление, предоставляют обширную область видимости для настройки отображения. В PcVue поддерживаются многоэкранные конфигурации в качестве стандарта (до четырех экранов на PC).

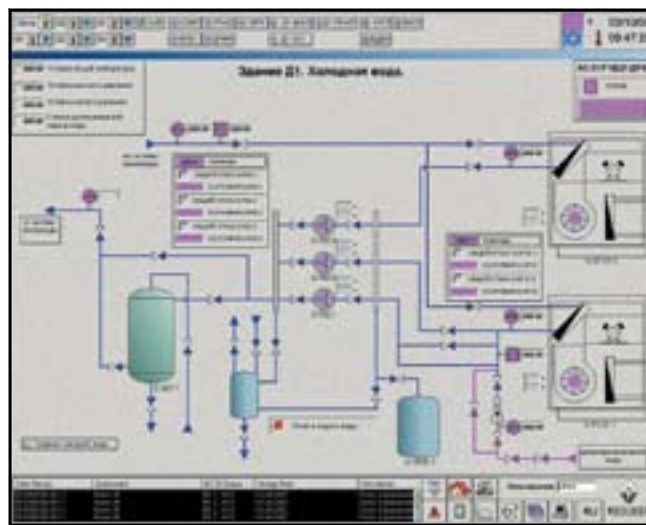


Рис. 4. Пример реальной мнемосхемы в PcVue на заводе "Автофрамос" (разработчик – компания "РТСофт")

Разработанный с использованием новейших инструментальных средств от компании Microsoft (технологий Visual C#, MFC, ActiveX и .Net) интерфейс PcVue соответствует стандартам пользовательского интерфейса, рекомендованным Microsoft, и использует преимущества принципов безопасности ОС Windows XP Professional, Server 2003 и Vista.

## Интеграция PcVue с другими системами

### Dream Report – инструмент для интеграции

Пакет Dream Report компании Ocean Data Systems является первой в мире системой интеграции производ-



Рис. 5. Пример отчета в Dream Report

ственной информации и генерации отчетов, ориентированной на использование в области АСУ ТП (рис. 5). Он позволяет собирать информацию от устройств или различных систем управления предприятием, архивировать и обрабатывать ее единым легким в использовании и полностью интегрированным инструментом для отчетов. Концепция продукта основана на интеграции модулей по сбору и записи данных, графического редактора и мощного генератора отчетов. Dream Report рекомендуется в качестве основного генератора отчетов для систем автоматизации, использующих PcVue, и включен в базовую поставку PcVue 8.2.

### Интеллектуальный генератор

Интеллектуальный генератор (Smart Generator) – одна из составляющих компонент PcVue. Интеллектуальный генератор позволяет автоматизировать ге-

нерацию полного SCADA-приложения или его части, используя информацию из различных источников: программного обеспечения, предназначенного для программирования логических контроллеров (Unity Pro, CoDeSys, ISaGRAF), для автоматизированного проектирования (САПР, например, AutoCAD), базы данных LNS-сервера сети LonWorks или другой SCADA-системы (например, FactoryLink). Он позволяет создавать и связывать переменные базы данных, общие модели структур переменных и автоматически разрабатывать интерфейс HMI (объектные модели, мнемосхемы) на основе predetermined правил.

### Заключение

PcVue широко применяется в различных областях, таких как управление технологическими процессами, зданиями, водоснабжение, управление инфраструктурами, энергетика. Для ознакомления с PcVue пользователь может бесплатно получить полнофункциональную демонстрационную версию с сайта ARC Informatique или от локального дистрибьютора (который также обеспечивает консультирование и техническую поддержку PcVue в России). Демонстрационная версия PcVue включает все компоненты системы, но с ограничениями: 1,5 часа работы коммуникационных сервисов, максимум 25 точек ввода/вывода. Интерфейс разработчика и пользователя в PcVue может быть сконфигурирован для работы на русском языке. В комплект поставки также входит документация на PcVue на русском языке.

**А. В. Паршиков, руководитель направления автоматизации зданий,**  
**С. В. Золотарев, к.т.н., ведущий эксперт,**  
**компания "ФИОРД"**

### НОВОСТИ

#### Запуск первой сети 4G в Москве и Санкт-Петербурге

В сентябре Yota, российский разработчик и поставщик мобильных сервисов, запустил в эксплуатацию сеть беспроводного быстрого доступа в Интернет по технологии Mobile WiMAX. Сеть, построенная на базе современных технологий Cisco, обеспечивает покрытие в пределах Садового кольца в Москве и в Василеостровском и Петроградском районах Санкт-Петербурга, а также фрагментарное покрытие в ряде других районов обеих столиц. В ноябре Yota начала продажи абонентских устройств: 4G-модемов и первого в мире 4G-телефона

HTC MAX 4G. До 31 марта 2009 года доступ в Интернет и ко всем сервисам Yota будет бесплатным.

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) – технология связи следующего поколения (4G), разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств – от рабочих станций и портативных компьютеров до мобильных телефонов. В настоящее время выделяют два вида WiMAX: фиксированный и мобильный, которые существенно отличаются друг от друга. Фиксированная беспроводная сеть позволяет обеспечить телефонную связь и до-

ступ в Интернет для объектов с неразвитой кабельной инфраструктурой (например, для складских помещений). Использование мобильного WiMAX дает абонентам возможность передвигаться между базовыми станциями сети без обрыва соединения даже в движении. Для подключения достаточно иметь ноутбук, КПК или коммуникатор, поддерживающие этот стандарт, либо использовать 4G USB-модем.

Технология WiMAX существовала в России и раньше, но работала она только в фиксированном режиме. Yota же предоставляет пользователям мобильный Интернет, обеспечивающий высокоскоростной доступ к бес-

проводной сети. Компания первой в России развернула сети Mobile WiMAX на территории Москвы и Санкт-Петербурга в диапазоне 2,5-2,7 ГГц. Уже на момент выхода Yota на рынок было установлено 230 базовых станций – 150 в Москве и 80 в Санкт-Петербурге. Вся транспортная сеть Yota базируется на технологиях Cisco, разработанных специально для операторов связи.

Yota имеет все возможности для создания федеральной сети мобильного широкополосного доступа в Интернет. В планах компании – строительство сети 4G в российских городах с населением свыше 500 тысяч человек.