

SCADA - системы

ВВЕДЕНИЕ

Современная АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом) представляет собой многоуровневую человеко-машинную систему управления. Создание АСУ сложными технологическими процессами осуществляется с использованием автоматических информационных систем сбора данных и вычислительных комплексов, которые постоянно совершенствуются по мере эволюции технических средств и программного обеспечения.

АСУ ТП и диспетчерское управление

- Непрерывную во времени картину развития АСУТП можно разделить на три этапа, обусловленные появлением качественно новых научных идей и технических средств. В ходе истории меняется характер объектов и методов управления, средств автоматизации и других компонентов, составляющих содержание современной системы управления.

АСУ ТП и диспетчерское управление

- **Первый этап** отражает внедрение систем автоматического регулирования (САР). Объектами управления на этом этапе являются отдельные параметры, установки, агрегаты; решение задач стабилизации, программного управления, слежения переходит от человека к САР. У человека появляются функции расчета задания и параметры настройки регуляторов.
- **Второй этап** - автоматизация технологических процессов. Объектом управления становится рассредоточенная в пространстве система; с помощью систем автоматического управления (САУ) реализуются все более сложные законы управления, решаются задачи оптимального и адаптивного управления, проводится идентификация объекта и состояний системы. Характерной особенностью этого этапа является внедрение систем телемеханики в управление технологическими процессами. Человек все больше отдаляется от объекта управления, между объектом и диспетчером выстраивается целый ряд измерительных систем, исполнительных механизмов, средств телемеханики, мнемосхем и других средств отображения информации (СОИ).
- **Третий этап** - автоматизированные системы управления технологическими процессами - характеризуется внедрением в управление технологическими процессами вычислительной техники. Вначале - применение микропроцессоров, использование на отдельных фазах управления вычислительных систем; затем активное развитие человеко-машинных систем управления, инженерной психологии, методов и моделей исследования операций и, наконец, диспетчерское управление на основе использования автоматических информационных систем сбора данных и современных вычислительных комплексов.

АСУ ТП и диспетчерское управление

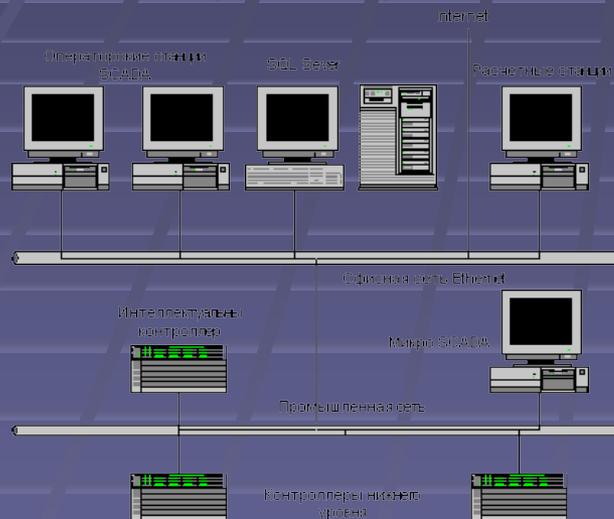
- От этапа к этапу менялись и функции человека (оператора/диспетчера), призванного обеспечить регламентное функционирование технологического процесса. Расширяется круг задач, решаемых на уровне управления; ограниченный прямой необходимостью управления технологическим процессом набор задач пополняется качественно новыми задачами, ранее имеющими вспомогательный характер или относящиеся к другому уровню управления.
- Требование повышения надежности систем диспетчерского управления также является одной из предпосылок появления нового подхода при разработке таких систем: ориентация на оператора/диспетчера и его задачи.
- Концепция SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - диспетчерское управление и сбор данных) predeterminedена всем ходом развития систем управления и результатами научно-технического прогресса. Применение SCADA-технологий позволяет достичь высокого уровня автоматизации в решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации.

Общая информация о SCADA-системах

- В настоящее время SCADA-системы широко применяются для сбора, хранения, обработки информации и для организации выдачи управляющих воздействий исполнительным механизмам и контроллерам, входящим в состав контуров циркуляции информации. SCADA является основным и наиболее перспективным в настоящее время методом автоматизированного управления сложными динамическими системами в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях. На принципах диспетчерского управления строятся крупные автоматизированные системы в промышленности и энергетике, на транспорте, в космической и военной областях, в различных государственных структурах.
- Основными функциями SCADA-системы являются обеспечение мониторинга процессов, диспетчерское управление, тревожная сигнализация и ведение журналов событий, а также документирование и архивирование данных.

Компоненты систем контроля и управления и их назначение

- Многие проекты автоматизированных систем контроля и управления (СКУ) для большого спектра областей применения позволяют выделить обобщенную схему их реализации, представленную на рисунке



- Как правило, это двухуровневые системы, так как именно на этих уровнях реализуется непосредственное управление технологическими процессами. Специфика каждой конкретной системы управления определяется используемой на каждом уровне программно - аппаратной платформой.

Компоненты систем контроля и управления и их назначение

- **Нижний уровень** - уровень объекта (контроллерный) - включает различные датчики для сбора информации о ходе технологического процесса, электроприводы и исполнительные механизмы для реализации регулирующих и управляющих воздействий. Датчики поставляют информацию локальным программируемым логическим контроллерам (PLC - Programming Logical Controller), которые могут выполнять следующие функции:
 - сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса;
 - управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;
 - решение задач автоматического логического управления и др.
- Информация с локальных контроллеров может направляться в сеть диспетчерского пункта непосредственно, а также через контроллеры верхнего уровня (см. рис.). В зависимости от поставленной задачи контроллеры верхнего уровня (концентраторы, интеллектуальные или коммуникационные контроллеры) реализуют различные функции. Некоторые из них перечислены ниже:
 - сбор данных с локальных контроллеров;
 - обработка данных, включая масштабирование;
 - поддержание единого времени в системе;
 - синхронизация работы подсистем;
 - организация архивов по выбранным параметрам;
 - обмен информацией между локальными контроллерами и верхним уровнем;
 - работа в автономном режиме при нарушениях связи с верхним уровнем;
 - резервирование каналов передачи данных и др.

Компоненты систем контроля и управления и их назначение

- **Верхний уровень** - диспетчерский пункт (ДП) - включает, прежде всего, одну или несколько станций управления, представляющих собой автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера/оператора. Здесь же может быть размещен сервер базы данных, рабочие места (компьютеры) для специалистов и т. д. Часто в качестве рабочих станций используются ПЭВМ типа IBM PC различных конфигураций. Станции управления предназначены для отображения хода технологического процесса и оперативного управления. Эти задачи и призваны решать SCADA - системы. SCADA - это специализированное программное обеспечение, ориентированное на обеспечение интерфейса между диспетчером и системой управления, а также коммуникацию с внешним миром.
- Спектр функциональных возможностей определен самой ролью SCADA в системах управления и реализован практически во всех пакетах:
 - автоматизированная разработка, дающая возможность создания ПО системы автоматизации без реального программирования;
 - средства исполнения прикладных программ;
 - сбор первичной информации от устройств нижнего уровня;
 - обработка первичной информации;
 - регистрация алармов и исторических данных;
 - хранение информации с возможностью ее пост-обработки (как правило, реализуется через интерфейсы к наиболее популярным базам данных);
 - визуализация информации в виде мнемосхем, графиков и т.п.;
 - возможность работы прикладной системы с наборами параметров, рассматриваемых как "единое целое" ("recipe" или "установки").

Существующие продукты

- На данный момент существует огромное количество различных SCADA-программ. Из них на отечественном рынке получили признание такие, как :

| SCADA | Фирма-изготовитель | Страна |
|--------------|------------------------|-----------|
| Factory Link | United States DATA Co. | США |
| InTouch | Wonderware | США |
| Genesis | Iconics | США |
| Citect | CI Technology | Австралия |
| WinCC | Siemens | Германия |
| RealFlex | BJ Software Systems | США |
| Sitex | Jade Software | Англия |
| FIX | Intellution | США |
| TraceMode | AdAstra | Россия |
| MasterSCADA | InSAT | Россия |
| Simplicity | GE Fanuc Automation | США |
| RSView | Rockwell Software Inc. | США |

Выбор системы

- При таком многообразии SCADA - продуктов на рынке естественно возникает вопрос о выборе. Выбор SCADA-системы представляет собой достаточно трудную задачу, аналогичную поиску оптимального решения в условиях многокритериальности. Ниже приводится примерный перечень критериев оценки SCADA - систем, которые в первую очередь должны интересовать пользователя.
- В нем можно выделить три большие группы показателей:
 - технические характеристики;
 - стоимостные характеристики;
 - эксплуатационные характеристики.

Выбор системы

Технические характеристики

- Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем.
- Имеющиеся средства сетевой поддержки.
- Встроенные командные языки.
- Поддерживаемые базы данных.
- Графические возможности.
- Открытость систем
- Драйверы ввода-вывода.

Выбор системы

Технические характеристики

Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем.

В различных SCADA-системах этот вопрос решен по-разному. Так, FactoryLink имеет весьма широкий список поддерживаемых программно-аппаратных платформ:

| Операционная система | Компьютерная платформа |
|----------------------|---|
| DOS/MS Windows | IBM PC |
| OS/2 | IBM PC |
| SCO UNIX | IBM PC |
| VMS | VAX |
| AIX | RS6000 |
| HP-UX | HP 9000 |
| MS Windows/NT | Системы с реализованным Windows/NT, в основном на PC-платформе. |

В то же время в таких SCADA-системах, как RealFlex и Sitex основу программной платформы принципиально составляет единственная операционная система реального времени QNX. Подавляющее большинство SCADA-систем реализовано на MS Windows платформах. Именно такие системы предлагают наиболее полные и легко наращиваемые MMI - средства. Учитывая позиции Microsoft на рынке операционных систем (ОС), следует отметить, что даже разработчики многоплатформных SCADA-систем, такие как United States DATA Co (разработчик FactoryLink), приоритетным считают дальнейшее развитие своих SCADA-систем на платформе Windows NT. Некоторые фирмы, до сих пор поддерживавшие SCADA-системы на базе операционных систем реального времени (ОСРВ), начали менять ориентацию, выбирая системы на платформе Windows NT. Все более очевидным становится применение ОСРВ, в основном, во встраиваемых системах, где они действительно хороши. Таким образом, основным полем, где сегодня разворачиваются главные события глобального рынка SCADA-систем, стала MS Windows NT/2000 на фоне всё ускоряющегося сворачивания активности в области MS DOS, MS Windows 3.xx/95.

Выбор системы

Технические характеристики

Имеющиеся средства сетевой поддержки.

Одной из основных черт современного мира систем автоматизации является их высокая степень интеграции. В любой из них могут быть задействованы объекты управления, исполнительные механизмы, аппаратура, регистрирующая и обрабатывающая информацию, рабочие места операторов, серверы баз данных и т.д. Очевидно, что для эффективного функционирования в этой разнородной среде SCADA-система должна обеспечивать высокий уровень сетевого сервиса. Желательно, чтобы она поддерживала работу в стандартных сетевых средах (ARCNET, ETHERNET и т.д.) с использованием стандартных протоколов (NETBIOS, TCP/IP и др.), а также обеспечивала поддержку наиболее популярных сетевых стандартов из класса промышленных интерфейсов (PROFIBUS, CANBUS, LON, MODBUS и т.д.) Этим требованиям в той или иной степени удовлетворяют практически все рассматриваемые SCADA-системы, с тем только различием, что набор поддерживаемых сетевых интерфейсов, конечно же, разный.

Встроенные командные языки.

Большинство SCADA-систем имеют встроенные языки высокого уровня, VBasic-подобные языки, позволяющие генерировать адекватную реакцию на события, связанные с изменением значения переменной, с выполнением некоторого логического условия, с нажатием комбинации клавиш, а также с выполнением некоторого фрагмента с заданной частотой относительно всего приложения или отдельного окна.

Выбор системы

Технические характеристики

Поддерживаемые базы данных.

Одной из основных задач систем диспетчерского контроля и управления является обработка информации: сбор, оперативный анализ, хранение, сжатие, пересылка и т. д. Таким образом, в рамках создаваемой системы должна функционировать база данных. Практически все SCADA-системы, в частности, Genesis, InTouch, Citect, используют ANSI SQL синтаксис, который является независимым от типа базы данных. Таким образом, приложения виртуально изолированы, что позволяет менять базу данных без серьезного изменения самой прикладной задачи, создавать независимые программы для анализа информации, использовать уже наработанное программное обеспечение, ориентированное на обработку данных.

Графические возможности.

Функционально графические интерфейсы SCADA-систем весьма похожи. В каждой из них существует графический объектно-ориентированный редактор с определенным набором анимационных функций. Используемая векторная графика дает возможность осуществлять широкий набор операций над выбранным объектом, а также быстро обновлять изображение на экране, используя средства анимации.

Выбор системы

Технические характеристики

Открытость систем.

Система является открытой, если для нее определены и описаны используемые форматы данных и процедурный интерфейс, что позволяет подключить к ней "внешние", независимо разработанные компоненты.

Перед фирмами-разработчиками систем автоматизации часто встает вопрос о создании собственных (не предусмотренных в рамках систем SCADA) программных модулей и включение их в создаваемую систему автоматизации. Поэтому вопрос об открытости системы является важной характеристикой SCADA-систем. Фактически открытость системы означает доступность спецификаций системных (в смысле SCADA) вызовов, реализующих тот или иной системный сервис. Это может быть и доступ к графическим функциям, функциям работы с базами данных и т.д.

Драйверы ввода-вывода.

Современные SCADA-системы не ограничивают выбора аппаратуры нижнего уровня, так как предоставляют большой набор драйверов или серверов ввода-вывода и имеют хорошо развитые средства создания собственных программных модулей или драйверов новых устройств нижнего уровня. Сами драйверы разрабатываются с использованием стандартных языков программирования.

Выбор системы

Стоимостные характеристики

При оценке стоимости SCADA-систем нужно учитывать следующие факторы:

- стоимость программно-аппаратной платформы;
- стоимость системы;
- стоимость освоения системы;
- стоимость сопровождения.

Выбор системы

Эксплуатационные характеристики

К этой группе критериев можно отнести:

- удобство интерфейса среды разработки - "Windows - подобный интерфейс", полнота инструментария и функций системы;
- качество документации - ее полнота, уровень русификации;
- поддержка со стороны создателей - количество инсталляций, дилерская сеть, обучение, условия обновления версий и т. д.

Разработка системы контроля и управления

Следующим после выбора системы шагом является разработка системы контроля и управления, включающая этапы:

- Разработка архитектуры системы автоматизации в целом. На этом этапе определяется функциональное назначение каждого узла системы автоматизации.
- Решение вопросов, связанных с возможной поддержкой распределенной архитектуры, необходимостью введения узлов с "горячим резервированием" и т.п.
- Создание прикладной системы управления для каждого узла. На этом этапе специалист в области автоматизируемых процессов наполняет узлы архитектуры алгоритмами, совокупность которых позволяет решать задачи автоматизации.
- Приведение в соответствие параметров прикладной системы с информацией, которой обмениваются устройства нижнего уровня (например, программируемые логические контроллеры - ПЛК) с внешним миром (датчики технологических параметров, исполнительные устройства и др.)
- Отладка созданной прикладной программы в режиме эмуляции.

Взаимодействие SCADA с контроллерами и другой периферией

Взаимодействие SCADA с контроллерами происходит посредством:

- -драйверов
- -OPC

Интерфейса OPC следует коснуться отдельно. OPC представляет собой открытый стандарт интерфейса обмена данными, определяемый особым комитетом, который был образован ведущими фирмами-производителями в области систем автоматизации. Целью комитета OPC является разработка на основе таких стандартизованных технологий Windows, как OLE (Object Linking and Embedding), COM (Component Object Model) и DCOM (Distributed COM) открытого интерфейса, выступающего в роли связующего звена между пользовательскими приложениями промышленного и офисного назначения, с одной стороны, и уровнем промышленной автоматизации (системы автоматизированного управления, периферийные устройства промышленного применения и т.д.) — с другой. На сегодняшний день можно смело утверждать, что OPC стал стандартом в области систем промышленной автоматизации.

Взаимодействие SCADA с другими приложениями

В ситуации, когда необходимо разрабатывать собственное приложение, особо остро встает вопрос открытости системы и наличия программного интерфейса API (Application Programming Interface), позволяющего сторонним приложениям инициировать некоторые действия в SCADA-системе (чтение/запись тегов, переключение экранных форм, настройка формата отображения трендов и т.п.). Факт наличия у SCADA-системы развитого API свидетельствует о высокой степени ее открытости.

Сравнение SCADA-систем

Большинство SCADA систем от иностранных разработчиков не имеют качественной русификации, т.к. большинство производителей возлагают русификацию своих продуктов на плечи региональных дистрибьюторов, поэтому локализованные версии выходят с опозданием, нестабильного качества, а перевод системы помощи задерживается еще на некоторое время (например, были попытки русификации продукта InTouch, однако, по отзывам, перевод был настолько неудачным, что в дальнейших версиях от этой идеи отказались, и теперь она вновь нерусифицированная). Поэтому в ходе данной работы сравнению подверглись SCADA-системы от русскоязычных производителей.

Сравнение SCADA-систем

Наибольшее применение нашли следующие SCADA-системы:

- Trace Mode (AdAstra)
- Master SCADA (НПФ “ИнСАТ”)
- Круг-2000 (НПФ “Круг”)
- Саргон (“НВТ - Автоматика”)

Сравнение SCADA-систем

Критерии сравнения

Сравнение данных систем будет производиться по трем группам показателей:

- технические характеристики;
- стоимостные характеристики;
- эксплуатационные характеристики.

В свою очередь технические характеристики имеют следующие аспекты: структура SCADA-системы, поддерживаемые программно-аппаратные платформы, организация взаимодействия с контроллерами, поддерживаемые базы данных, графические возможности, встроенные командные языки и т. д.

При рассмотрении стоимостных характеристик необходимо учитывать особенности компонентов SCADA и требования к ним в зависимости от выбранной архитектуры АСУ.

Эксплуатационные характеристики являются наиболее субъективными. К ним относятся удобство документации, легкость освоения системы, надежность ее работы. Рассмотрим указанные выше системы в соответствии с перечисленными критериями.

Сравнение SCADA-систем

Технические характеристики

| Критерии | Trace Mode | Master SCADA | Круг-2000 | Саргон |
|--|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Поддерживаемые ОС при программировании контроллеров | DOS, Windows | DOS, Windows | DOS, Windows, QNX, Linux, eCos | DOS, Windows |
| 2. Описание устройств нижнего уровня (контроллеров) | основано на драйверах; имеется руководство для создания драйверов | основано на OPC-серверах; также поддерживаются драйвера | основано на драйверах | основано на драйверах |
| 3. Реализация работы с графикой | независимый графический редактор | интегрировано в основной проект | независимый графический редактор | независимый графический редактор |
| 4. Способы программирования алгоритмов | FBD + Техно IL (в виде последовательности инструкций) | язык функциональных блоков (FBD) | | |
| 5. Используемые БД | используется ANSI SQL синтаксис, но в каждом пакете свой собственный двоичный формат записи в базу данных | | | |

Сравнение SCADA-систем

Стоимостные характеристики

Оценка стоимости двухуровневых SCADA-систем

| Название пакета | Необходимые компоненты | Стоимость (eur) |
|-----------------|---|-----------------|
| Trace Mode 5 | Монитор реального времени (MPB) на 1024 точки в/в, Micro Trace Mode | 3300 |
| Master SCADA 2 | Исполнительная SCADA-система на 1000 точек в/в, исполнительная SoftLogic-система на 250 точек в/в | 1000 |
| Круг-2000 | Исполнительная среда «Сервер архивной базы данных» на 1000 точек в/в, среда программирования IBM PC-совместимых контроллеров до 300 точек в/в, модули среды исполнения для контроллеров | 5000 |
| Саргон 5 | Инструментальная среда на 1024 точки в/в, монитор реального времени на 1024 точки в/в, исполнительный модуль для PC-совместимых контроллеров | 4300 |

Сравнение SCADA-систем

Стоимостные характеристики

Как видно из таблицы, пакет «Master SCADA» при тех же требованиях имеет существенно более низкую стоимость. Большею частью это обусловлено продвижением данного пакета на рынке и его стремительным развитием. Пакет «Круг-2000», имеющий широкое распространение и известность, можно назвать самым дорогим из рассматриваемых. «Trace Mode» и «САРГОН» занимают промежуточную ценовую нишу.

Сравнение SCADA-систем

Эксплуатационные характеристики

| Критерии | Trace Mode | Master SCADA | Круг-2000 | Саргон |
|--|--|--|---|---|
| 1. Документация | В электронном виде, поставляется вместе с полной версией пакета | | В электронном виде, доступна с демо-версией | В электронном виде, поставляется вместе с полной версией пакета |
| 2. Техническая поддержка (расположение представительств) | главный офис – г. Москва; доп. представительства: г. Пекин (Китай), г. Киев (Украина) | главный офис – г. Москва; доп. представительства: г. Тосно (РФ, Ленинградская обл.) | главный офис – г. Пенза; доп. представительства: – | главный офис – г. Москва; доп. представительства: – |
| 3. Демо-версии | Свободно распространяются демо-версии, неактивируемые | | | Отсутствует |

Сравнение SCADA-систем

Применение

- Для автоматизации крупных ответственных объектов чаще используется «Круг-2000». Среди прочих, данную систему используют Кубаньгазпром, Сургутгазпром, «Роснефть».
- Реже используется система «Саргон», в виду ее достаточной специализации и относительной дороговизны. Подавляющее большинство предприятий, применяющих SCADA «Саргон» – электростанции. Среди них Новочеркасская ГРЭС, Волжская ТЭЦ, Среднеуральская ГРЭС и др.
- Огромное число инсталляций «Trace Mode» на самых различных предприятиях является следствием многолетней успешной работы, интенсивной рекламы, а также гибкой ценовой политики компании AdAstra. В список предприятий-партнеров компании AdAstra входят Газпром, НК ЮКОС, космодром Байконур, ОАО Северсталь и др.
- Пакет «Master SCADA» зарекомендовал себя как SCADA-система не уступающая по заявленным характеристикам своим конкурентам, и при этом обладающая очень низкой ценой. Чаще применяется для автоматизации небольших АСУ ТП. В числе клиентов компании НПО «Автоматика», УралНИПИЭнергопром, «Норильский никель».

MasterSCADA

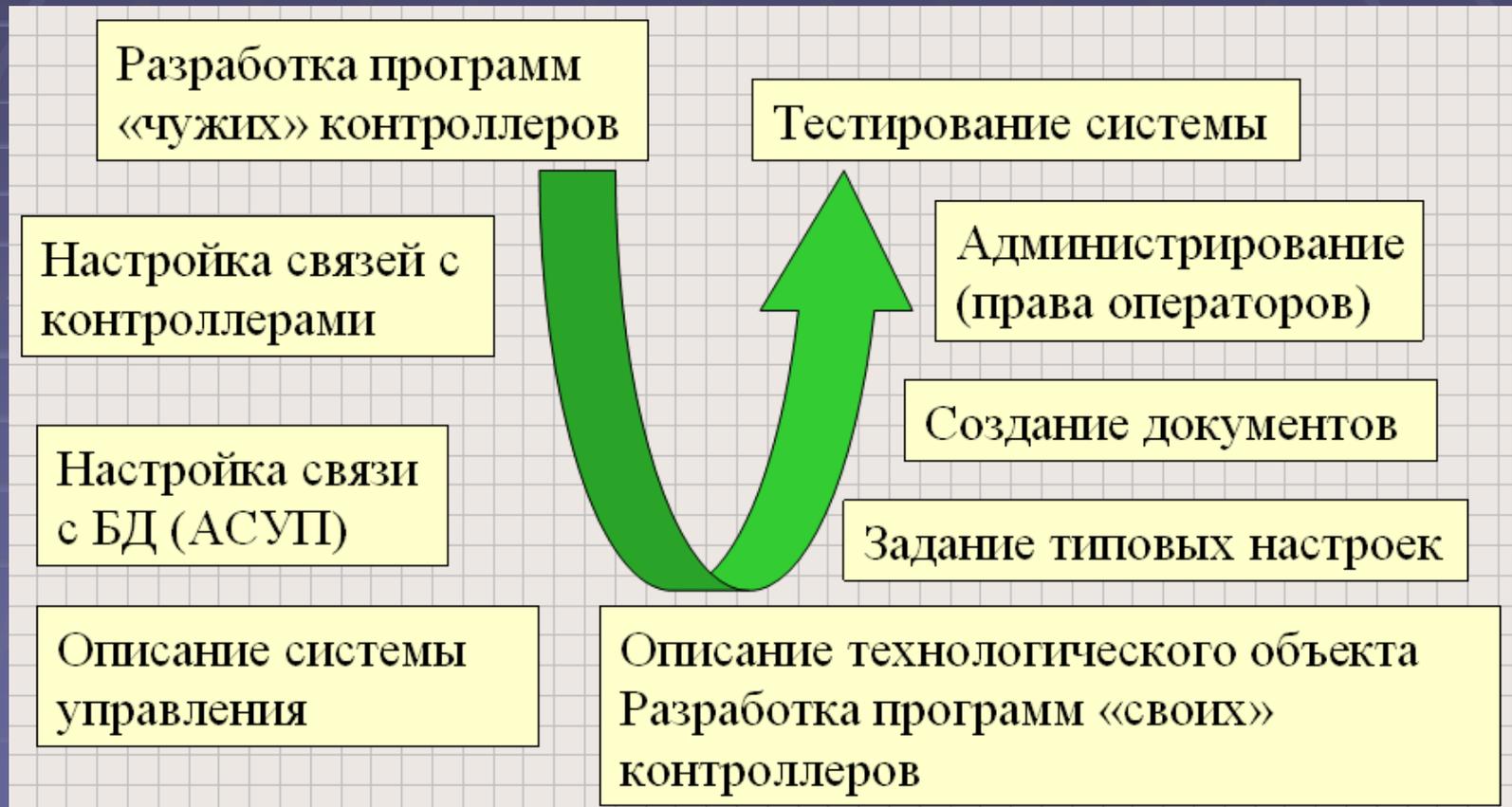
Работа с программным продуктом

1. Первым этапом при работе с пакетом MasterSCADA, как и при работе с любым другим пакетом, будет постановка задачи. На этом этапе должна быть составлена схема технологического объекта и системы управления

MasterSCADA

Работа с программным продуктом

2. Разработка проекта



MasterSCADA

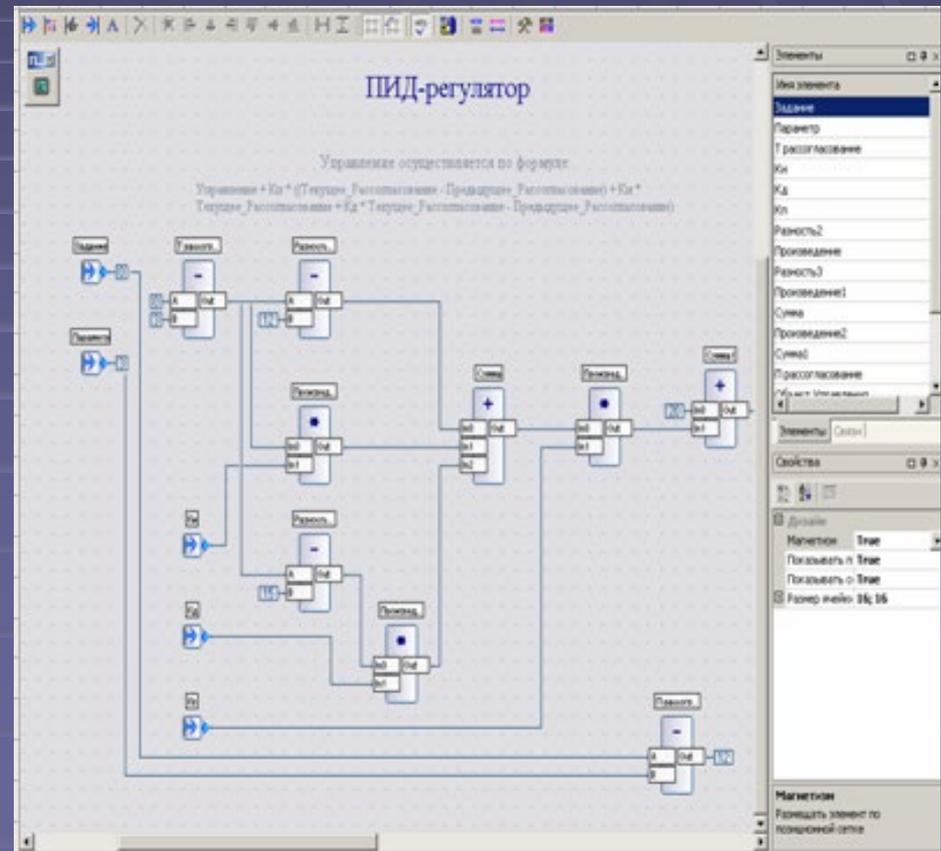
Работа с программным продуктом

- Разработка программ контроллеров

Разработка программ контроллеров осуществляется непосредственно в пакете MasterSCADA

- Создание списка опроса MasterSCADA взаимодействует с контроллерами с помощью стандартных OPC-серверов. OPC-серверы обеспечивают не только связь с контроллером, но и первичную обработку, мониторинг и диагностику.

Создается список переменных (конфигурация) OPC-сервера.

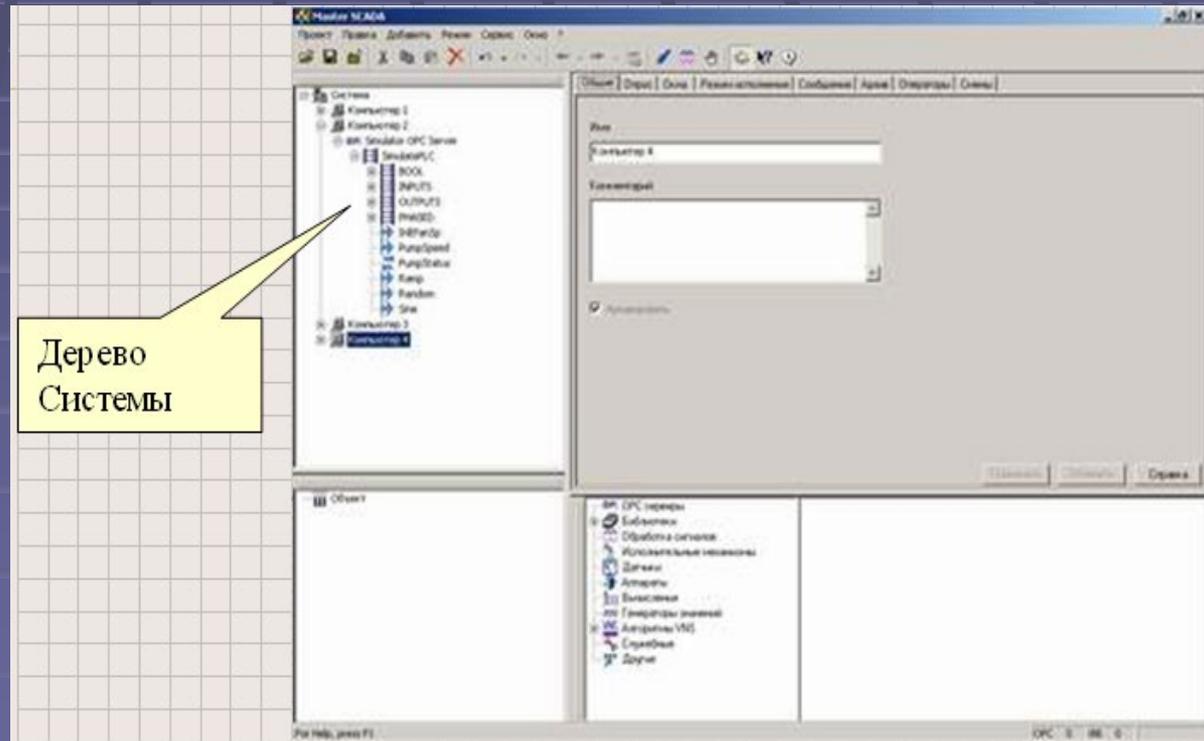


MasterSCADA

Работа с программным продуктом

- Описание системы управления

Система состоит из компьютеров, к компьютерам подключены через коммуникационные порты контроллеры или напрямую OPC-серверы. Конфигурации контроллеров состоят из модулей ввода-вывода, имеющих входы-выходы. Конфигурации OPC-серверов состоят из контроллеров, групп переменных и переменных.



MasterSCADA

Работа с программным продуктом

При этом в проект добавляются компьютеры, контроллеры, OPC-серверы, OPC-переменные, связи с базами данных (SQL-сервером)

- **Задание типовых настроек**

Чтобы не производить настройки каждого элемента в отдельности, они наследуются.

Производится настройка шкал для каждого датчика – единицы измерения, точность отображения, аварийные и предупредительные границы сигнализации. Устанавливаются наиболее типичные для системы настройки опроса.



MasterSCADA

Работа с программным продуктом

- Организация работы операторов

Происходит в 2 этапа:

- Создание должностей
- Назначение операторов на должности и задание им паролей

Назначаются права доступа для операторов.

MasterSCADA

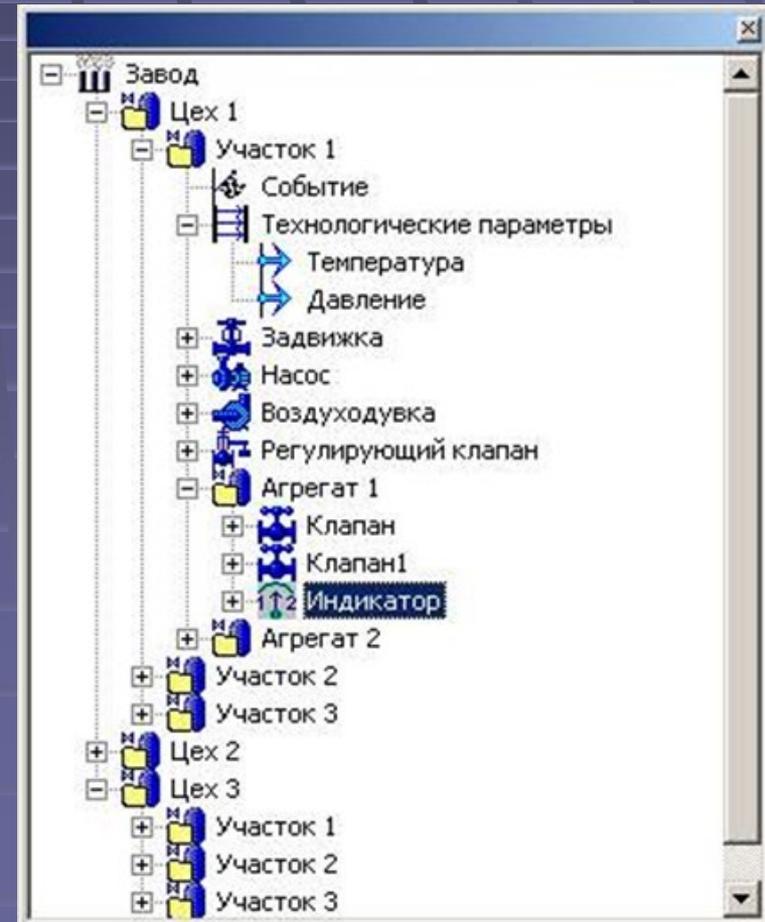
Работа с программным продуктом

3. Разработка модели технологического объекта (ТО)

Создается в отдельном окне, содержащем дерево объектов.

Далее создается иерархия объектов в виде дерева, настраиваются их свойства, создаются документы (мнемосхемы, окна и т.д.)

Объект – центральное понятие в MasterSCADA. Он максимально соответствует описываемому предмету, например, производственному участку. Для объектов вставляются переменные и связываются с переменными OPC-сервера. Далее производится настройка входов. В работающей системе вход должен получить значение от источника данных (какой-либо выход, постоянное значение, один из законов имитации значения).



MasterSCADA

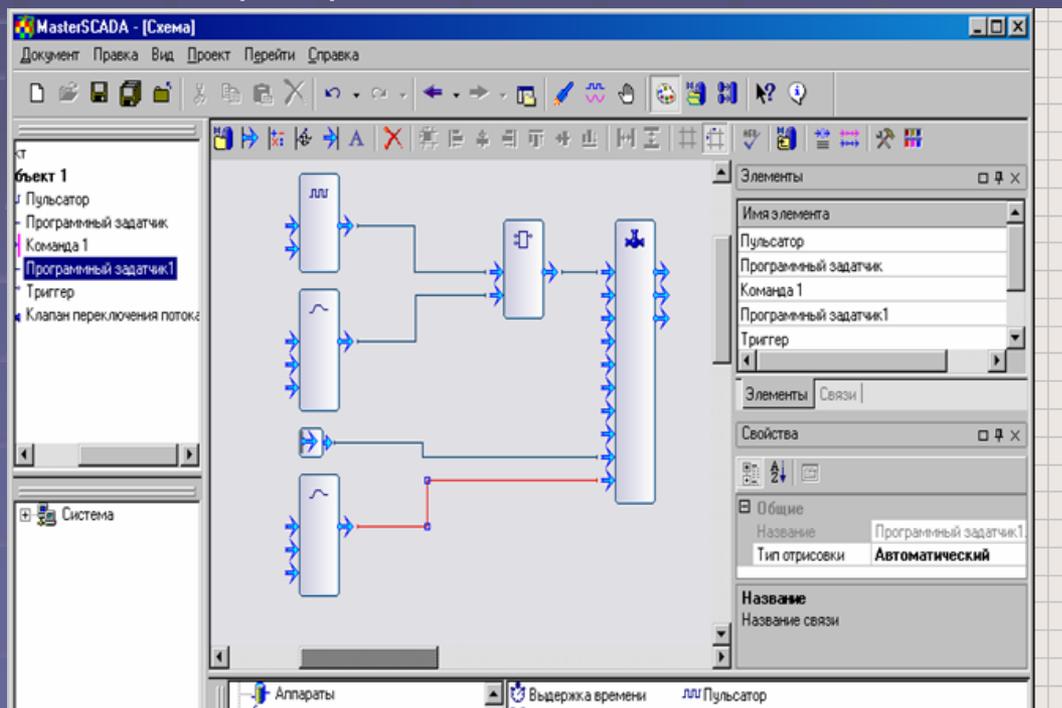
Работа с программным продуктом

Следующий подэтап- настройка событий. События – специальный логический выход, его значение вычисляется по формуле, но результат будет логическим. Событие может заключаться либо в выполнении действия (открытие, закрытие или печать документа, присвоение значения переменной и т.д.), либо в формировании сообщения.

Далее формируются команды. Команда – переменная типа выход, используемая для ввода управляющих воздействий от оператора или по событию.

- Создание схемы функциональных блоков

Представляет собой графическое отображение функциональных блоков, принадлежащих объекту



MasterSCADA

Работа с программным продуктом

4. Создание документов

Стандартные документы для MasterSCADA – мнемосхемы, тренды, рапорты, журналы сообщений, архивы и расписания.

- Мнемосхемы

Изображения создаются с помощью статических рисунков, типовых элементов, визуальных объектов MasterSCADA и любых эл-ов в стандарте ActiveX

Общие | Опрос | Окна | Тренды | Рапорты | Журналы | Расписание | Паспорт | Архив | Другие

Окно по умолчанию: Мнемосхема

| Название | Тип | Свойства |
|---------------------|------------|----------|
| Мнемосхема | Документ | ... |
| Окно объекта | Новое окно | ... |
| Окно управления | Новое окно | ... |
| Рапорт | Документ | ... |
| Рецепт | Документ | ... |
| Изображение объекта | Новое окно | ... |

Изображение объекта

Файл

Сжатое изображение

БАК

● аварийный
● норма
● скоро будет пуст

Стартовая мнемосхема компьютера

| Имя | Связь | Тип данных |
|----------|-------|------------|
| → Вход_1 | | |
| → Вход_2 | | |

Редактировать | Удалить | Вернуть умолчания

Экспортировать... | Импортировать... | Открыть сохраненные

MasterSCADA

Работа с программным продуктом

- **Окно сообщений**

Используется для привлечения внимания к наиболее важным событиям. Окно сообщения появляется поверх остальных окон.

- **Журналы сообщений**

Представляет собой архив сообщений.

- **Создание расписаний**

Используется для выполнения какого-либо действия периодически в заданное время.

MasterSCADA

Работа с программным продуктом

5. Тестирование системы

Существует три режима запуска программы:

- **Режим отладки**
Все объекты работают на одном компьютере. Все документы, с которыми шла работа в режиме разработки, уже открыты
- **Режим имитации**
На все входы, не имеющие связей, подаются сигналы имитации
- **Режим исполнения**
Основной режим работы, нужно по очереди стартовать все компьютеры системы. Работа начнется со стартовых мнемосхем.