

# Master SCADA™ - от простого к сложному

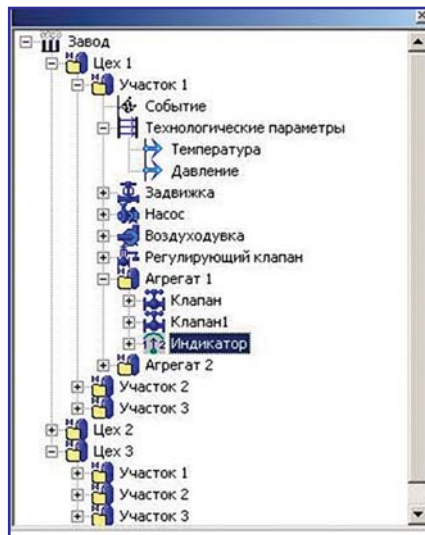
Аблин И.Е., ЗАО "НПФ ИнСАТ", г. Москва, Россия

Материал этой статьи следует рассматривать как предисловие к серии публикаций, рассказывающих об основах работы с пакетом Master SCADA™, начавшим активный выход на украинский рынок промышленной автоматизации. Master SCADA™ - это не просто один из современных SCADA- и SoftLogic-пакетов, это принципиально новый инструмент разработки АСУ ТП, в котором реализована совокупность средств и методов, обеспечивающих резкое сокращение трудозатрат и повышение надежности создаваемых систем.

Серийный выпуск MasterSCADA начался шесть лет назад (внедрения beta-версии начались задолго до этого), но это не первый опыт разработчика, фирмы ИнСАТ, в области SCADA-пакетов. Почти 20 лет назад, в 1990 году, ИнСАТ (на первом этапе в рамках российско-американской компании PUICO) разработал первый на территории тогда еще СССР SCADA-пакет VTC (в дальнейшем VNS) широко внедрявшийся в те годы в промышленности, в том числе и в Украине. Общее число внедренных операторских станций составило много тысяч рабочих мест практически во всех отраслях. На сегодня есть внедрения MasterSCADA с количеством опрашиваемых параметров до 50 тысяч на один сервер. MasterSCADA используется на тепловых и атомных станциях, во взрывоопасных химических производствах и на сахарных заводах, как полнофункциональная система автоматического управления или как система диспетчеризации. Все чаще она находит применение в качестве системы автоматизации здания или как основа системы технического или коммерческого учета энергоресурсов.

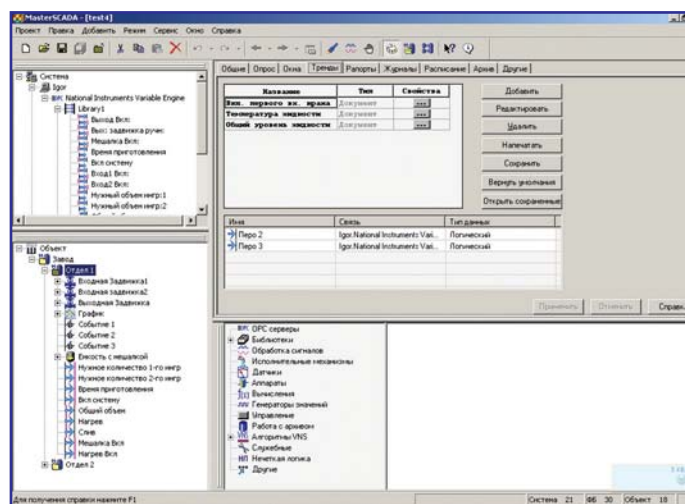
## Методика разработки проектов

MasterSCADA - во многом новаторская программа. Впервые в этом классе продуктов инструментальная система SCADA-пакета предоставила пользователю объектно-ориентированный метод разработки проектов. Метод, который благодаря очевидности и наглядности существенно облегчает освоение системы и обеспечивает простое тиражирование лю-



бых проектных решений. Понятие объектно-ориентированной методики в первую очередь ориентировано на специалистов в области технологических процессов и их автоматизации - в пакете реализованы две объектных иерархии: технологического объекта (например, цех/аппарат/исполни-

тельный механизм/датчик) и системы автоматизации (компьютер/контроллер/модуль ввода-вывода/вход-выход). Но и программист может увидеть некоторые знакомые для него признаки объектной методологии: наследование свойств, возможность ограничения области видимости параметров объектов и т.п. Практика показала, что такая методика абсолютно понятна новичкам, впервые имеющим дело со SCADA-системами, и профессионалам, знакомыми с несколькими программными пакетами этого класса. Тем же, кто имел опыт работы с единственной SCADA-системой другого производителя, при переходе на MasterSCADA приходится ломать стереотипы. Основной из них - это порядок разработки проекта, при котором отдельно разрабатываются база параметров (каналов), затем мнемосхемы, затем сообщения и т.п. В MasterSCADA принят совершенно другой подход - разработка объектной иерархии, затем создание полнофункциональных объектов, каждый



из которых представляет собой проект в миниатюре: содержит все параметры этого объекта, логику их контроля и обработки (как на компьютере, так и в контроллере), мнемосхему объекта, окно управления, сообщения, тренды, отчеты и т.п. Полная независимость иерархической модели системы от модели объекта позволяет создавать их в любом порядке, а уже затем связывать друг с другом. Благодаря этому можно создать проект, а выбор его технической реализации, распределение его частей по отдельным компьютерам и контроллерам произвести на последнем этапе разработки. Совершенно безболезненно можно перенести созданный проект с одного комплекта технических средств на другой в любой момент. Причем отладка контроллерных программ может быть произведена вообще не на физическом контроллере, а на его программном имитаторе на компьютере. Перенос распределенной системы с полигона разработчика на целевую систему также не требует никаких перенастроек, задания новых IP-адресов или сетевых имен - все компьютеры находят друг друга в сети по проектным именам.

### Архитектура системы автоматизации

MasterSCADA позволяет создавать системы с самой различной архитектурой: клиент-серверной, одно-ранговой, многоуровневой и др. На любой стадии проекта возможно изменение архитектуры с минимальными изменениями в проекте (автоматизированной перепривязкой параметров).

С точки зрения назначения компьютерных узлов распределенной системы можно выделить серверы ввода-вывода, операторские станции, клиентские станции, Интернет-клиенты и серверы баз данных. В данном случае, вероятно, в пояснениях нуждается только разделение на серверы ввода-вывода и операторские станции. И серверы ввода-вывода и операторские станции обмениваются данными с нижним уровнем системы (контроллерами, модулями удаленного ввода-вывода, счетчиками коммерческого учета, интеллектуальными датчиками и т.п.), но серверы не имеют визуальности. На них устанавливается один и тот же комплект MasterSCADA, а функциональная разница определяется разработчиком проекта. Клиентские станции получают информацию от серверов и опера-

торских станций. Для поддержки Интернет-клиентов на них дополнительно должен быть установлен Интернет-сервер. Сами Интернет-клиенты ни в чем, кроме браузера, не нуждаются. Для связи с базами данных в MasterSCADA предусмотрены так называемые БД-коннекторы - модули связи с SQL-совместимыми СУБД. На сегодня есть поддержка для MS SQL Server, Oracle, Sybase, Interbase (Firebird), Linter. При необходимости этот список может быть расширен. В следующей версии в состав MasterSCADA будет включен новый тип исполнительной системы - выделенный архивный сервер.

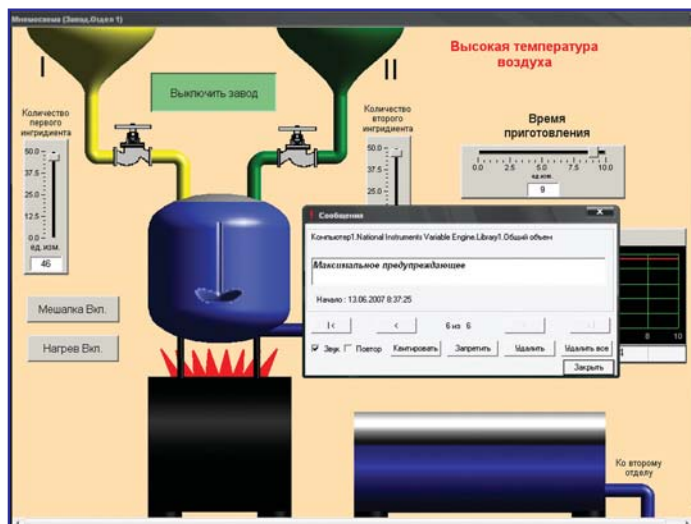
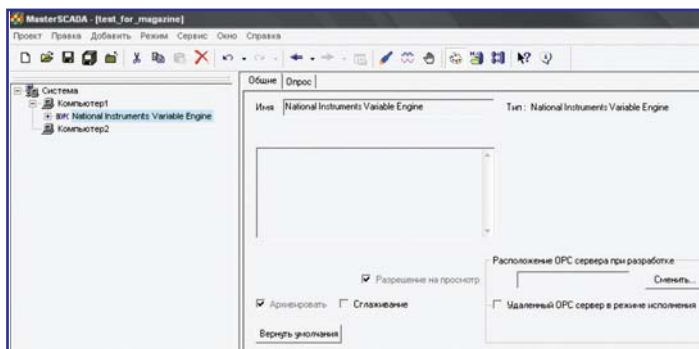
MasterSCADA - вертикально-интегрированная система, она позволяет не только реализовать АРМы операторов-технологов, но и запрограммировать управляющие контроллеры, причем распределение и перераспределение программ между компьютерами и контроллерами также возможно на любой стадии разработки проекта. Это связано с тем, что объект в объектной иерархии MasterSCADA принадлежит конкретному компьютеру и, возможно, связанному с ним контроллеру. Поэтому, если у объекта (например, технологической установки или аппарата) имеется какая-либо логика контроля и управле-

ния, то она при наличии связанного с объектом контроллера будет автоматически загружена в него сразу после старта системы в режиме исполнения. Интересно, что при использовании predetermined библиотечных объектов, таких, например, как исполнительные механизмы, они ведут себя так же, как и пользовательские объекты: загружают в контроллер свою контрольно-управляющую часть, в то время как информационно-визуальная (динамический символ, окно управления, сообщения) остается работать на операторской станции.

На сегодня поддерживаются контроллеры с операционными системами DOS, MiniOS7, Embedded Windows, Windows CE, Linux, Ecos и с процессорами x86, ARM, StrongARM, XScale. Если конкретный тип контроллера отсутствует в списке поддерживаемых, то, как правило, он может быть добавлен с минимальными усилиями.

Связь с контроллерами возможна по различным каналам: Ethernet, RS232/RS485, GSM (Data, SMS, GPRS), радио, телефон. В планах - поддержка CDMA.

К последовательным портам контроллеров можно подключать модули удаленного ввода-вывода - по протоколам Modbus или DCON (сов-



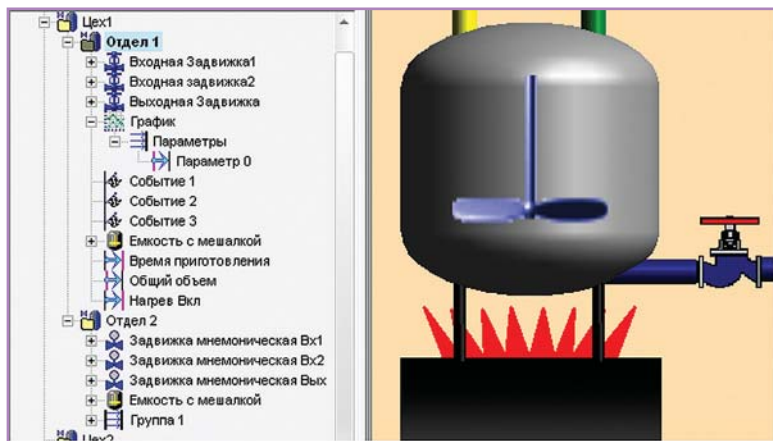
местимый с сериями ADAM-4000, i-7000 и др.), а также произвольные устройства с последовательным интерфейсом. Драйвер для связи с этими устройствами писать не надо, благодаря наличию специального модуля SmartLink, который может быть сконфигурирован для обмена данными по любому последовательному протоколу разумной сложности.

MasterSCADA работает не только с контроллерами, запрограммированными в ее среде. Для встраиваемых в компьютер плат имеется драйверный интерфейс, а для подключения внешних устройств в пакете реализована технология "OPC в ядре системы", благодаря которой обеспечивается эффективное с точки зрения удобства и быстродействия взаимодействие с внешними OPC-серверами в стандартах OPC DA (данные) и HDA (архивы). В последнем случае полученные по этому протоколу архивы будут автоматически включены в архивы MasterSCADA, а при необходимости - переданы во внешний SQL-сервер. При создании гетерогенных систем MasterSCADA может сама выступать в роли OPC-сервера (DA и HDA). Несмотря на то, что подсистема сообщений полностью поддерживает

систем. Прежде всего, это средства резервирования - разработчик проекта может резервировать компьютеры, контроллеры, сети. Переключение на резерв производится по команде средств диагностики, вычисляемому в пользовательской программе событию или по команде оператора. Для обеспечения безударного восстановления после сбоя и в компьютерах, и в контроллерах предусмотрен горячий рестарт с восстановлением значений параметров и внутренних накопительных ячеек расчетных алгоритмов. В случае перерывов в работе каналов связи с контроллерами они могут накапливать собственные архивы, которые будут целиком переданы в архивы верхнего уровня после восстановления связи.

Подсистема контроля действий операторов предусматривает ведение журналов, а также предоставление доступа к просмотру информации или управлению в соответствии с должностью зарегистрированного в данный момент на компьютере оператора. Настройка ограничений может быть сделана как для всех действий одного типа (например, управления исполнительными механизмами), так и индивидуально (для конкретной команды).

посвященные решению практических примеров. Отметим только некоторые особенности, прямо вытекающие из объектного подхода. Так, привычная всем анимация свойств элементов мнемосхем в MasterSCADA используется, как правило, только при создании новых элементов (при этом можно динамизировать любые свойства любого библиотечного элемента или любого импортированного ActiveX-элемента управления). Создание динамической части самих мнемосхем производится простым перетаскиванием объектов и параметров из дерева объектов. Объект будет представлен на мнемосхеме уже готовым динамическим символом, который отображает состояние объекта и одновременно служит кнопкой вызова его документов, например, окна управления или журнала сообщений. Все связи объекта произведены в самом проекте, поэтому на мнемосхеме ничего, кроме позиционирования и выбора размера, делать не требуется. То же можно сказать и про параметры, которые могут быть представлены не только окошком значения (автоматически отображающим нарушение контрольных границ, недостоверность и т.п.), но и любым щитовым прибором (столбиковой диаграммой, стрелочным прибором, трендом и т.п.). Дискретная команда становится на экране кнопкой или зоной выбора, аналоговая - окном ввода значения или ползунковым задатчиком. Для создания сложных видов анимации в состав графической подсистемы включен GIF-редактор, реализующий различные эффекты и виды движения изображений.



### Расширение стандартной функциональности MasterSCADA

стандарт OPC A&E (тревоги и сообщения), этот интерфейс в стандартной поставке не предлагается в связи с отсутствием на рынке соответствующих ему серверов и клиентов. ИнСАТ также предлагает большое число готовых OPC-серверов для различных устройств и протоколов, в частности, Modbus RTU и Modbus TCP.

### Средства создания отказоустойчивых систем

В MasterSCADA предусмотрены специальные средства повышения надежности и живучести создаваемых

### Функциональные возможности

Лев Николаевич Толстой писал в романе "Анна Каренина": "Все счастливые семьи одинаковы, все несчастные - несчастны по-своему". Эта универсальная формула (надеюсь, мне простят не совсем буквальное цитирование) применима и к SCADA-системам. Все успешные системы имеют полный джентльменский набор функциональных возможностей. MasterSCADA в этом смысле не исключение. Надеюсь, что Вы познакомитесь с ними, прочтя наши последующие статьи,

Несмотря на широкий спектр базовых возможностей пакета, опытный разработчик всегда найдет специфику, которую он хотел бы реализовать по своему вкусу. С этой целью не всегда эффективно использовать метод сохранения в библиотеках типовых объектов, созданных средствами самой MasterSCADA. Программный объект, наряду с компактностью и быстродействием, обладает еще одним преимуществом - он недоступен для изменения пользователями, что часто бывает актуальным для системных интеграторов, вынужденных передавать свои проекты заказчикам в открытом для модификации

виде. Такие программные объекты (функциональные блоки - простые и визуальные) можно создавать с помощью открытых интерфейсов, предоставляемых с каждым (включая демонстрационные) комплектом MasterSCADA. Драйверный интерфейс, а также интерфейс автоматизации проектирования (интерфейс объектной модели MasterSCADA) передаются разработчикам на основании отдельных договоров. Для создания OPC-серверов предлагается мощный программный инструмент MasterOPC Toolkit.

*ИнСАТ приглашает к сотрудничеству отдельных разработчиков и коллективы, заинтересованные в разработке и распространении собственных модулей расширения для MasterSCADA.*

### За рамками функциональности SCADA-систем

В реальной жизни часто нужно решить не одну задачу, а несколько взаимосвязанных. Именно поэтому мировая тенденция направлена на тесную интеграцию SCADA и MES-

систем. MasterSCADA здесь не исключение. Наряду с рядом встроенных "нетипичных" функций, таких как паспортизация технологических объектов, метрологическая поверка измерительных каналов, MasterSCADA предлагает совместные решения, основанные на программной интеграции с уже апробированными специализированными системами:

**Sfera:** геоинформационная система для полной поддержки работы аварийно-диспетчерских и производственно-технических отделов предприятий коммунальных сетей с филиальной структурой - газовых, тепловых, электрических, водоканалов. Sfera не только обеспечивает паспортизацию всех объектов с привязкой к карте и предоставлением на карте текущих данных телеметрии, но и с высокой точностью обнаруживает места аварийных протечек, выписывает наряд аварийной бригаде с привязкой места проведения земляных работ к ориентирам на местности и т.п.

**SD-Builder:** экспертная система реального времени со встроенными средствами имитационного моделирования позволяет решить любые

производственные задачи, требующие оптимизации: расписания поставок и отгрузок, графики загрузки оборудования, экономию электроэнергии, раскрой материалов и т.п.

**Саврос-6:** программный модуль коммерческого расчета массового и объемного расходов любых газов и жидкостей по методу перепада давления на сужающем устройстве (диафрагме). Позволяет отказаться от приобретения аппаратных счетчиков коммерческого учета и делать расчеты, используя любую уже существующую систему автоматизации, в которую поступают данные от первичных датчиков.

*Эта статья - первая в планируемом цикле. Мы готовы писать о том, что Вас интересует больше всего. Присылайте свои вопросы и предложения, вступайте с нами в диалог, именно так и начинается плодотворное взаимовыгодное сотрудничество.*

(продолжение следует)



#### КОНТАКТЫ:

тел: +7(495) 974-00-92  
e-mail: insat@insat.ru  
тел: +38(044) 492-31-08  
e-mail: info@holit.ua

СЕДЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

# ЭЛЕКТРОНИКА ЭНЕРГЕТИКА

**5-7  
СЕНТЯБРЯ  
2007  
ОДЕССА  
МОРВОКЗАЛ**

**ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ**

- Промышленная и микроэлектроника
- Электротехническое оборудование
- Электронные компоненты и системы
- Электрооборудование
- Электродвигатели, генераторы, трансформаторы
- Электроинструмент, системы электробезопасности
- Силовые и разделительные щиты
- Кабельно-проводниковая продукция
- Электроустановочное оборудование
- Светотехнические приборы
- Энергосберегающие технологии
- Прикладное программное обеспечение
- Промышленная автоматизация

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

**ЭЛЕКТРО**  
панорама

ОФИЦИАЛЬНЫЙ МЕДИА-ПАРТНЕР    ГЛАВНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

**CHIP**  
ОДЕССА

**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**  
ОДЕССА

ОРГАНИЗАТОР

**ЦЕНТР**  
ТЕХНОЛОГИЙ

Центр выставочных технологий  
Тел.: (0482) 359 992  
E-mail: cvt@expo-odessa.com  
http://www.expo-odessa.com