

# РОБАСТНЫЕ SCADA-СИСТЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ CASE-ТЕХНОЛОГИЙ

**Е.В. Бочкарева, Л.И. Сучкова**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

В настоящее время SCADA-системы (Supervisory Control And Data Acquisition) широко применяются для сбора, хранения, обработки информации и для организации выдачи управляющих воздействий исполнительным механизмам и контроллерам, входящим в состав контуров циркуляции информации [1]. 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. Современные SCADA-системы предлагают инструментальные средства, обеспечивающие наглядный графический интерфейс, представляющий объекты контроля в максимально приближенном к реальному виде. Отображаться может информация, поступающая не только с датчиков и микроконтроллеров, расположенных на объекте, но и из реляционных баз данных, электронных таблиц, аудио- или видеозаписей. Важнейшей функцией SCADA-системы является обеспечение тревожной сигнализации о нештатных ситуациях и событиях (НСС) в управляемой системе с обязательной фиксацией наступления НСС в журнале событий. SCADA-система, как правило, обеспечивает поддержку разделяемого доступа пользователей различных категорий к функциям системы, возможности подключения к различным типам контроллеров, удаленный доступ, открытость для подключения других программ, совместимости с другими программными пакетами (MS Office, различные СУБД) и др.

На отечественном рынке получили признание такие SCADA-программы, как In Touch (Wonderware, США), FIX (Intellution, США), Factory Link (фирма-изготовитель United States DATA Co, США), Genesis (Iconics, США), WinCC (Siemens, Германия), RealFlex (RealFlex Systems, США), Sitex (Jade Software, США), Trace Mode (AdAstra, Россия), Simplicity (GE Fanuc Automation, США), RSView (Rockwell Software Inc., США), Wizcon (Axeda, Франция) и другие.

SCADA-системы включают инструментальные модули и модули выполнения (Runtime). Модули инструментальной части обеспечивают разработку структур данных прикладного объекта, привязку к ним экранных форм и создание алгоритмов обработки данных. Модули Runtime реализуют исполняемую часть SCADA-системы.

На основе изучения и практического опыта работы в среде современных SCADA-систем установлено, что, несмотря на обилие декларированных производителями возможностей, эти системы имеют ряд недостатков, к которым относятся:

- невозможность или сложность восстановления в базе данных системы информации с программируемых логических контроллеров, микроконтроллеров или других устройств сбора и обработки информации в случае повреждения каналов связи;
- закрытая организация системы хранения данных;
- отсутствие учета специфики информации, а именно, динамики и периода изменения, при хранении и передаче, что снижает быстродействие и надежность хранения данных.

**Цель настоящей работы** – разработка нового подхода к алгоритмическому обеспечению процессов обработки информационных сигналов в SCADA-системе, обеспечивающего повышенную надежность сбора, хранения и восстановления данных

При реализации архитектуры SCADA выделено несколько программно-аппаратных уровней: первичные измерительные преобразователи, микроконтроллеры, программи-

руемые логические контроллеры, технологические компьютеры. Обмен информацией в зависимости от программно-аппаратного уровня осуществляется через последовательный интерфейс, радиоканал или сеть (MicroLan, Ethernet).

Программное обеспечение для каждого уровня спроектировано с учетом следующих аспектов:

- реализация оперативного восстановления данных этого уровня в случае обрыва линий связи или отключения электроэнергии путем считывания информации из памяти устройств нижележащего уровня;
- функциональная обработка сигналов с первичных измерительных преобразователей с учетом динамики изменения этих сигналов;
- обеспечение функционирования каждого уровня в системе в соответствии с его текущей конфигурацией, которая может изменяться;
- адаптивность структуры архива для данных с различной динамикой изменения;
- введение дополнительных признаков и алгоритмов для выделения информации о НСС;
- применение нового метода адресации ведомых устройств на шине с одним ведущим устройством, основанного на подсчете количества импульсов адресации и позволяющего ускорить сбор данных в сетях с распределенной архитектурой и шинной топологией, что актуально для опроса датчиков [3].

Как показала практика работы с рядом SCADA отечественных и зарубежных производителей (Wizcon, Trace Mode), наибольшие трудности возникают при интегрировании в систему устройств, не поддерживающих стандартные протоколы обмена данными, предусмотренные в SCADA. Для работы в составе информационно-измерительной системы программируемых контроллеров как среднего уровня архитектуры необходимо для них создать программное обеспечение, которое должно обладать гибкостью настройки при реализации обмена данными с нижним и верхним уровнем системы, возможностью поддержки архива с адаптивной структурой. Для удобства разработки такого программного обеспечения предлагается разработать CASE-средства, обеспечивающие разработку программ с применением принципов структурно-лингвистического программирования.

Предлагаемую архитектуру и принципы работы SCADA-системы планируется реализовать на примере информационной системы

контроля энергоресурсов, разрабатываемой в настоящее время в АлтГТУ, с последующей репликацией на ряд предприятий. Управление работой будет производиться с технологических компьютеров (ТК), которые могут быть объединены в сеть (верхний уровень архитектуры интеллектуальной системы). Средний уровень архитектуры системы будут составлять программируемые контроллеры, которые выполняют функции сбора, преобразования, резервного сохранения информации и дальнейшей передачи её на ТК. Источниками данных для контроллера являются контроллеры сети MicroLAN и нестандартные вычислительные устройства, например, такие, как теплосчетчики. Программное обеспечение контроллера в настоящее время спроектировано с учетом принципа ведения архива с адаптивной структурой и резервирования данных, за обмен которыми с технологическим компьютером отвечает данный контроллер.

Обмен информацией ТК с контроллером осуществляется непрерывно, с временным интервалом, зависящим от динамических свойств контролируемого параметра. Наивысший приоритет при контроле имеют сигналы о НСС.

Предлагаемая SCADA-система имеет следующие отличия от аналогов:

- повышение надежности функционирования при обеспечении комплексности подхода к сбору, обработке и хранению информации;
- применение более совершенных алгоритмов выделения, обработки и хранения информации, обеспечивающих расширенную функциональность системы;
- повышение быстродействия системы и сокращение времени доступа к данным;
- использование CASE-средств, позволяющих упростить процесс разработки программного обеспечения.

**Выводы.** На основе теоретических и экспериментальных исследований предложены принципы функционирования робастной SCADA-системы, причем программное обеспечение устройств, работающих в составе SCADA, целесообразно разрабатывать на основе CASE-средств.

#### Список литературы

1. Аристова Н.И. Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУТП. [Текст] / Н.И. Аристова. – М.: НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ, 2001. – 401 с.

2. Современные технологии автоматизации [Текст]: научно-технич. журн. – М.: СТА-ПРЕСС, 2005. – Трехмес. – ISSN 0206-975X. 2005, № 1–3. – 15000 экз.
3. Якунин А.Г., Сучкова Л.И., Гулидов Е.В. Способ последовательной адресации ведущим устройством ведомых устройств в сетях с шинной топологией с одним ведущим устройством сети и несколькими ведомыми устройствами. Патент на изобретение RU 2284087 по заявке 2004132661, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 20.09.2006 г. Бюл.инф.№ 26, 2006 г.