



## СОВРЕМЕННЫЕ SCADA-ПРОГРАММЫ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ: ИХ СВОЙСТВА И ОТЛИЧИЯ, ВАЖНЫЕ ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАКАЗЧИКОВ

Э.Л. Ицкович (ИПУ РАН)

*Рассматривается сектор российского рынка открытых SCADA-программ, на котором достаточно широко представлены SCADA-программы как ведущих зарубежных производителей, так и отечественных фирм. Выделяются и анализируются те свойства отдельных SCADA-программ, которые отличают их друг от друга и играют важную роль при выборе наиболее рациональной SCADA-программы для конкретного применения.*

Компьютерные станции реализуют графический человеко-машинный интерфейс операторов с автоматическими средствами контроля и управления. Через них операторы получают от средств автоматизации текущую информацию о ходе производства и через них пересылают им управляющие воздействия. Такие станции применяются практически на всех уровнях управления производством от отдельного агрегата и установки до цеха и производства в целом. На разных уровнях управления несколько перераспределяются и видоизменяются основные функции систем автоматизации, однако формы построения станций операторов и состав графического человеко-машинного интерфейса в целом сохраняются.

Пакеты программ для станций оператора, реализующие связь операторов со средствами контроля и управления, получили в литературе наименование SCADA-программы (аббревиатура "SCADA" означает "Supervisory Control and Data Acquisition" — "сбор данных, наблюдение и управление"). Последние 15...20 лет под влиянием заказчиков SCADA-программы выделились от конкретного ПО отдельных программно-технических комплексов в самостоятельный программный продукт (ранее для каждого такого комплекса разрабатывалась своя закрытая SCADA-программа, работающая только с заданным набором технических средств). SCADA-программы, предназначенные для применения в разных программно-технических и сетевых средах, получили наименование открытых. Открытость SCADA-программ заключается в следующих условиях:

- поддержке стандартного интерфейса OPC: OPC-клиента для связи с OPC-серверами контроллеров разных производителей и получения данных от различных программных приложений; OPC-сервера для выдачи информации другим программным средствам;
- использовании распространенных стандартных и типовых протоколов, интерфейсов и драйверов, позволяющих стыковать SCADA-программу с различными микропроцессорными контроллерами, программными системами, СУБД и сетями передачи данных;
- наличии инструментального средства разработки новых (не предусмотренных производителем) драйверов для микропроцессорных приборов;

- возможности типовыми средствами расширять функции SCADA-программы подключением к ней отдельных программ пользователя.

Открытые SCADA-программы большей частью разрабатываются отдельными фирмами, специализирующимися на данном виде продукции. Это позволяет им обеспечивать высокий уровень разработок, а последовательное все более широкое использование ими принципов открытости делает пакеты программ функционально гибкими и расширяет возможности их применения.

В настоящее время на российском рынке имеется большое число открытых SCADA-программ отечественного и зарубежного производства. Ниже приводится перечень (не полный) распространяемых у нас открытых SCADA-программ универсального типа, т. е. используемых на любых уровнях управления и в производствах разных классов:

1. Simplicity PE, разработан фирмой GE Fanuc (США);
2. Citect, разработан фирмой Ci Technologies (Австралия);
3. Elipse Windows, разработан фирмой Elipse Software (Бразилия);
4. Genesis32, разработан фирмой Iconics (США);
5. iFIX, разработан фирмой GE Fanuc (США);
6. InTouch, разработан фирмой Wonderware (США);
7. Каскад, разработан ОАО "Химпром" и распространяется ОАО "ЗЭИМ" (Россия);
8. Круг-2000, разработан НПФ КРУГ (Россия);
9. Master SCADA, разработан фирмой ИнСАТ (Россия);
10. Monitor Pro, разработан фирмой Groupe Schneider (ФРГ);
11. Phocus/Sitex, разработан фирмой Jade Software Ltd (Англия);
12. RealFlex, разработан фирмой BJ Software Systems (США);
13. RSView32, разработан фирмой Rockwell Automation (США);
14. Trace Mode, разработан фирмой AdAstra Research Group (Россия);
15. Vijeo Look, разработан фирмой Groupe Schneider (ФРГ);

16. WinCC, разработан фирмой Siemens (ФРГ);
17. Wizcon, разработан фирмой Axeda (США-Израиль).

Из приведенного перечня видно, что на рынке присутствует продукция трех групп производителей: широко известных, крупнейших зарубежных компаний; достаточно мало или совсем незнакомых небольших иностранных фирм; специализирующихся на программных продуктах российских организаций. Продукция каждой из этих трех групп производителей ни по каким техническим и стоимостным характеристикам не имеет общих свойств и отличий, выделяющих ее от продукции других групп, поэтому далее выделенные отличия отдельной SCADA-программы никак не определяются группой производителей, к которой относится разработчик этой SCADA-программы.

Кроме открытых SCADA-программ универсального типа, на рынке имеются еще группы открытых SCADA-программ, нацеленных на использование в определенном классе производств. Они реализуют интерфейсы к специфическим техническим средствам, имеют специальные графические примитивы и программные модули, упрощающие их использование в заданном классе производства. Так, например, на системы автоматизации электроэнергетических объектов рассчитаны открытые SCADA-программы:

1. MicroSCADA, разработан фирмой ABB (Швейцария);
2. СКАДА НИИПТ, разработана институтом НИИПТ (Россия);
3. Атлант, разработан фирмой Ивэлэтроналадка (Россия).

Основной типовой набор функций, обеспечиваемый практически любой открытой SCADA-программой:

- сбор текущей технологической информации от контроллеров и/или других приборов и устройств, связанных непосредственно или через сервер с операторской станцией;
- первичная переработка измерительной информации: фильтрация, линеаризация, расчет сводных и учетных показателей и т. д.;
- заданные вычислительные и логические алгоритмы контроля и управления, реализуемые в станции оператора;
- архивизация текущей информации, ее переработка и хранение в заданных форматах за заданные интервалы времени;
- представление текущей и исторической (архивной) информации на экране операторской станции (в формах динамизированных мнемосхем, гистограмм, анимационных изображений, таблиц, трендов, аварийных сообщений и т. д.);
- печать отчетов, рапортов и протоколов в задаваемых пользователем формах по времени, по наступлению определенных событий, по запросу оператора;
- регистрация аварийных ситуаций в моменты их возникновения и вывод аварийных сообщений на экран и/или на внешние устройства;

- ввод команд и сообщений оператора, их обработка и/или передача в контроллеры и другие устройства;
- подключение и организация взаимодействия прикладных программ пользователя с измеряемыми величинами и командами оператора;
- информационные сетевые взаимодействия между станцией оператора и средствами системы управления.

Каждая SCADA-программа содержит в своем составе (явно или неявно) две базовые подсистемы:

- *инструментальный комплекс* (система разработки) — среда разработки ПО, действующего в составе операторских станций. Он также применяется при эксплуатации SCADA-программы для коррекций и модернизаций ПО станций;
- *исполнительский комплекс* (система исполнения) — среда работы операторских станций в РВ. Исполнительский комплекс поддерживает, как правило, работу ПО отдельной станции.

Инструментальный комплекс технически также может поддерживать работу операторской станции в РВ и может быть применен в качестве исполнительского на одном компьютере. В некоторых SCADA-программах инструментальный и исполнительный комплексы не разделены и представляют собой единое целое.

Преимущества использования открытой SCADA-программы по сравнению с непосредственным программированием работы операторских станций (которые еще не до конца осознано на некоторых предприятиях) неоспоримы. Практически исключается необходимость в привлечении высококвалифицированных программистов для разработки операторских станций. Для этого достаточно специалиста по автоматизации производства и программиста средней квалификации; значительно сокращаются затраты труда и времени на разработку операторских станций; поддерживается на высоком уровне качество созданных программ; существенно повышается удобство и четкость работы оператора производства.

Потребность в объективном анализе существующего рынка открытых SCADA-программ, в сопоставлении их отдельных свойств и характеристик, в выделении важных отличий конкретных SCADA-программ возникает у проектных организаций, разрабатывающих системы автоматизации производства, и у предприятий, реконструирующих свои АСУТП. Во всех этих случаях должна решаться проблема рационального выбора SCADA-программы для конкретных операторских станций.

Достаточно поверхностный просмотр рекламных материалов различных SCADA-программ дает возможность убедиться только в том, что все они удовлетворяют основным принципам открытости и реализуют весь необходимый типовой набор функций, а в целом производят впечатление очень похожих друг на друга пакетов программ. Выявление важных для любого потенциального заказчика отличий SCADA-программ, которые должны определить выбор наилучшей

для использования на конкретном объекте, требует более глубокого анализа их свойств и характеристик.

Ниже рассматриваются те свойства и особенности отдельных SCADA-программ, которые отличают их друг от друга и которые должны быть учтены при их анализе заказчиком, поскольку являются основополагающими при отборе наилучшей из них для заданного использования. Указанные свойства, особенности и возможности имеются не во всех SCADA-программах, а только в большей или меньшей их части, а иногда только в одной SCADA-программе. Это важно иметь в виду потенциальным заказчикам.

### Структура SCADA-программ

Подавляющее большинство SCADA-программ имеет клиент-серверную структуру. Здесь важно отметить наличие возможных вариантов такой структуры:

- для малой системы контроля и управления (десятки измеряемых величин) реализация структуры на одной рабочей станции оператора;
- для средней системы контроля и управления (сотни измеряемых величин) реализация структуры на одном сервере и ряде клиентов (рабочих станций операторов);
- для большой системы контроля и управления (многие тысячи измеряемых величин) реализация структуры на ряде распределенных по сети серверов и множестве связанных с ними клиентов (рабочих станций операторов). При этом возможны два варианта связи серверов с клиентами: либо каждый клиент связан с определенным сервером, либо любой клиент может общаться с любым сервером (мультиклиент);
- для систем контроля и управления разного уровня (например, уровней агрегата, цеха), объединяемых одной SCADA-программой реализуется взаимодействие между серверами и рабочими станциями различных уровней с помощью серверов связи, обеспечивающих прозрачный обмен данными вне зависимости от используемой физической среды передачи данных.

Существует вариант реализации клиент-серверной структуры средствами технологии Internet. В качестве Web-клиентских станций могут быть применены компьютеры со стандартным Internet-браузером (например, Internet Explorer или Netscape).

Максимальное число серверов в каждой данной SCADA-программе и число связанных с каждым сервером рабочих станций обычно либо жестко фиксировано, либо указано неограниченным.

### Базисные основы построения и взаимодействия SCADA-программ с внешними средствами

1. В качестве базового системного ПО, в котором реализуются SCADA-программы, могут использоваться:

- различные современные варианты ОС Windows (для серверов и рабочих станций), характеризующиеся широкими возможностями применения стандартов Microsoft, непосредственными информационными связями с прикладными программами из огром-

ного массива наработанных в данной ОС программных пакетов;

- современные варианты ОС QNX — мощной многозадачной системой РВ. В отдельных системах контроля и управления контроллеры также работают под ОС QNX. Известны варианты программного модуля, обеспечивающего информационную связь между SCADA-программами, работающими под ОС QNX и Windows.

2. SCADA-программе необходимо иметь базовую СУБД для сохранения текущих значений измеряемых величин и событий и для создания архива исторических данных. SCADA-программы по-разному реализуют эту необходимость:

- имеют собственные специальные СУБД;
- используют в качестве СУБД одну из распространенных реляционных СУБД, например, Microsoft SQL Server;
- поддерживают ряд распространенных СУБД (например, Microsoft SQL Server, Access, Oracle) и заказчик может выбрать одну из них для использования в своей SCADA-программе.

3. Для связи SCADA-программы с контроллерами (кроме повсеместно используемого интерфейса OPC к современным контроллерам и инструментального средства разработки драйвера к контроллерам, не имеющим OPC-сервера) у большинства SCADA-программ имеется набор готовых драйверов к отдельным распространенным типам контроллеров. Такой драйвер к конкретным контроллерам, работающим на объекте, может быть важным для потенциального заказчика по одной из двух причин: либо у данных контроллеров нет OPC-сервера, либо есть необходимость ускорить обмен данными между контроллерами и SCADA-программой (поскольку обмен информацией по интерфейсу OPC заметно медленнее, чем по драйверу). SCADA-программы резко различаются друг от друга числом таких готовых драйверов в наборе (от нескольких единиц до многих сотен единиц) и типами контроллеров, на которые рассчитаны драйверы (от наиболее распространенных в мире контроллеров ведущих мировых производителей до российских контроллеров разных фирм и разных годов выпуска, используемых на отечественных предприятиях).

4. Для связи с удаленными средствами, непосредственно не входящими в разрабатываемую систему контроля и управления, кроме обычных стандартных и типовых сетевых связей отдельные SCADA-программы имеют специальные возможности:

- Web-сервер, реализующий связь через Internet;
- связь через выделенный или коммутируемый телефонный канал; отдельный радиоканал; существующую на предприятии сотовую сеть; систему телеметрии.

### Особенности инструментальных комплексов SCADA-программ

Общим для инструментальных комплексов разных SCADA-программ можно признать то, что в своей основе они являются графическими конфигураторами,

собирающими конкретные программы из имеющихся у них готовых заготовок. Ввиду этого проектирование всех типовых процедур конкретного исполнительского комплекса может производиться специалистом по автоматике без участия программистов.

При построении конкретных экземпляров SCADA-программ в качестве базовых готовых заготовок, подлежащих настройке и динамизации, используются совокупности графических примитивов, разнообразные элементы отображения промышленных объектов и их отдельных узлов, наборы различных типов зависимостей измеряемых и вычисляемых величин друг от друга и от времени, библиотеки типовых программных модулей контроля и управления. Чем больше в инструментальном комплексе данной SCADA-программы объем этих наборов и библиотек, чем шире эти примитивы, элементы, программные модули охватывают реальные требования, предъявляемые к исполнительскому комплексу конкретной SCADA-программы, тем проще использование инструментального комплекса, разнообразнее и богаче фиксируются с его помощью реальные ситуации в контролируемом объекте на мониторе рабочей станции.

Инструментальные комплексы имеют следующие варианты исполнения:

- общий конфигуратор для создания и редактирования операторского ПО;
- разделение инструментального комплекса на блоки в соответствии с объектно-модульной структурой данной SCADA-программы;
- клиент-серверная структура самого инструментального комплекса, позволяющая производить одновременную, многопользовательскую разработку проекта.

Важным отличием инструментальных комплексов друг от друга является разнообразие имеющихся у них специальных тестирующих программ, проверяющих правильность созданного ПО. От состава этих программ, от близости тестов в них к реальной работе исполнительского комплекса, от полноты и точности проверки проекта, которую они обеспечивают, зависит безошибочность разработанного комплекса SCADA-программы.

#### **Особенности исполнительских комплексов SCADA-программ**

Почти все исполнительские комплексы SCADA-программ построены по модульному принципу, имеют структуру типа ядра с привлекаемыми периферийными модулями. Некоторые исполнительские комплексы SCADA-программ подразделяются на отдельные программные пакеты, каждый из которых выполняет свой набор функций, которые могут работать как отдельно, так и во взаимосвязи друг с другом.

Подавляющее большинство SCADA-программ выпускает исполнительские комплексы в виде отдельных вариантов разных классов:

- масштабные варианты исполнительских комплексов, рассчитанные на разное число входов/выхо-

дов. Число таких вариантов у разных SCADA-программ лежит в диапазоне 3...10 ед. и их масштабные различия находятся в пределах от нескольких десятков входов/выходов (при одномашинном варианте) до неограниченного числа входов/выходов (например, перечень вариантов: 50, 75, 150, 300, 700, 1500, 35000, любое число входов/выходов). При этом функциональный состав подобных вариантов примерно одинаков;

- существуют масштабные варианты, касающиеся не исполнительских комплексов в целом, а только их серверов, и рассчитанные на разное число подключаемых к серверам входов/выходов. При этом клиентские станции работают без ограничений на число входов/выходов;

- функциональные варианты исполнительских комплексов (2...5 вариантов), рассчитанные на разное число реализуемых функций от достаточно ограниченного набора функций (например, только мониторинг процесса) до полного набора, обеспечивающего все потребности оператора.

Важными свойствами исполнительских комплексов SCADA-программ являются имеющиеся у них функции диагностики работы отдельных программных и технических элементов исполнительских комплексов, а также возможности резервирования средств, реализующих исполнительский комплекс. Фактически наличие и состав этих свойств косвенно характеризуют надежность работы SCADA-программы. В отдельных SCADA-программах реализованы некоторые или большинство ниже поименованных свойств:

- контроль работы и диагностика технических средств, реализующих SCADA-программу, то есть серверов и рабочих станций;
- диагностика работы сетевых связей, объединяющих контроллеры, серверы и рабочие станции;
- горячее резервирование серверов и каналов связи;
- горячее резервирование отдельных функций SCADA-программы путем размещения определенных программных модулей (например, обнаружения событий) на нескольких компьютерах и взаимная проверка их работы друг другом.

#### **Наличие и назначение дополнительных функций SCADA-программ, расширяющих область их применения**

Отдельные SCADA-программы предлагают заказчикам дополнительные программные модули, выходящие за рамки типовых, перечисленных выше. Далеко не все предлагаемые дополнительные модули имеют важное значение для большинства заказчиков, но некоторые из них представляют достаточно общий интерес:

- вывод на экран монитора телевизионных изображений, видеозапись текущего состояния наблюдаемого объекта;
- метрологическая поверка каналов передачи данных;
- учет выработки ресурсов различных единиц оборудования;
- статистический анализ совокупности взаимосвязанных измеряемых величин (например, вычисление

Парето-диаграммы; выделение событий, выходящих за нормы статистических характеристик);

- обработка измеряемых данных методами нечетких множеств;
- организация нейронной сети на базе данных SCADA-программы.

#### Охват SCADA-программами новых для них объектов автоматизации

Последние годы происходит достаточно широкая экспансия некоторых SCADA-программ на соседние области автоматизации, которая базируется на использовании единой базы данных SCADA-программы при решении граничных с ней задач. Такими задачами являются: программирование контроллеров на стандартных технологических языках (SoftLogic), а также сбор, хранение и заданная переработка технологической информации от всех средств и систем мониторинга на производстве (MES-система). Если первая задача расширяет функции SCADA-программы на более низкий, контроллерный уровень автоматизации, то вторая относится к более высокому, диспетчерскому уровню автоматизации. Объединяет же эти задачи со SCADA-программой то обстоятельство, что единая БД охватывает все три производственных уровня управления: контроллерный, операторский, диспетчерский, поэтому любые изменения на любом объекте какого-либо производственного уровня, хоть как-то затрагивающие форму или содержание БД, сразу автоматически становятся известными на всех производственных уровнях.

Отдельные SCADA-программы, включившие в свой состав SoftLogic, предоставляют пользователям систему программирования PC-совместимых контроллеров, базирующуюся на технологических языках стандарта IEC 61131.3. Причем некоторые SCADA-программы включают из стандарта два наиболее распространенных языка, другие реализуют все пять языков. Известны и такие, которые добавляют в систему нестандартный язык собственной разработки.

Отдельные SCADA-программы, включившие в свой состав MES-систему (это могут быть SCADA-программы, имеющие/не имеющие в своем составе систему SoftLogic) большей частью реализуют следующие ее функции (все или часть их):

- сбор данных от средств и систем разных производителей путем использования сотен различных интерфейсов;
- интеграция, сжатие и архивация данных;
- централизованная диагностика поступления и хранения данных;
- расчет ресурса оборудования, производительности отдельных агрегатов и цехов;
- контроль, учет и управление материальными и энергетическими потоками;
- контроль и прогноз качества продукции;
- создание и выдача различным подразделениям предприятия отчетных документов по заданной форме.

#### Стоимость SCADA-программ

Как ни парадоксально это звучит, но на поставленный вопрос: "Какова стоимость SCADA-программы?" ответа не существует. Имеется множество вариантов стоимости, зависящих от конкретных характеристик, SCADA-программ. Ввиду этого общее сопоставление SCADA-программ по их стоимости представляет значительные трудности. Рассмотрим, как выделяются варианты разных SCADA-программ и оценивается стоимость этих вариантов:

- отдельно оценивается инструментальный комплекс, сервер на разное число входов/выходов; исполнительский комплекс на разное число входов/выходов и на разное число клиентских лицензий;
- то же, но стоимость клиентских лицензий зависит от функций, выполняемых на каждой клиентской станции (например, стоимости лицензии станции мониторинга руководства или полнофункциональной станции оператора значительно различаются);
- то же, но оплачиваются не общие клиентские лицензии на работу станций, а на отдельные модули работы станций (например, модули сигнализации, формирования рапортов, просмотра истории) с учетом разного числа входов/выходов и разного числа станций, на которых будут установлены эти модули;
- инструментальный комплекс передается бесплатно, а исполнительский комплекс оплачивается в вариантах на разное число входов/выходов и на разное число клиентских лицензий, причем число оплачиваемых лицензий определяется числом одновременно работающих станций оператора, а не общим числом установленных станций;
- как единый вариант поставляется и оценивается инструментальный комплекс, сервер; исполнительский комплекс на одну клиентскую лицензию определенного числа входов/выходов. Каждая следующая клиентская лицензия оплачивается дополнительно.

Естественно, что в заданные производителями стоимости входит выполнение SCADA-программой всех типовых функций, все добавочные программные модули, расширяющие функциональность SCADA-программ должны оплачиваться дополнительно.

#### Качество работы SCADA-программ

Под качеством работы SCADA-программы обычно понимается совокупность наименее формализуемых ее характеристик: простота разработки исполнительского комплекса SCADA-программы, отработанность ПО, необходимое разнообразие и наглядность информационных средств представления информации, привычность и наглядность ввода оператором управляющих воздействий. Все эти характеристики отличают разные SCADA-программы друг от друга, они имеют значительный интерес для потенциальных заказчиков, но их качественные оценки нельзя получить ни ознакомлением с рекламными материалами, ни даже просмотром документации соответствующей SCADA-программы. Их получение требует определенного труда потенциального заказчика, по-

этому целесообразно проводить эти оценки только тогда, когда в результате анализа по всем предыдущим свойствам и отличиям у потенциального заказчика останется 2...3 претендента на конкретный заказ SCADA-программы, и оценки и сопоставления качества работы только этих претендентов следует провести.

Простота разработки исполнительского комплекса SCADA-программы должна быть рассмотрена и оценена разработкой с помощью инструментального комплекса некоего демонстрационного прототипа SCADA-программы, близкого требуемому реальному ПО оператора в проектируемой системе. Практически это не вызывает организационных затруднений, поскольку ряд производителей SCADA-программ предлагают инструментальный комплекс бесплатно, другие бесплатно выдают его во временное пользование.

Отработанность ПО SCADA-программы косвенно характеризуется числом внедрений последней ее версии и может быть оценена по соответствующему референс-листу.

Разнообразие и наглядность информационных средств представления информации, привычность и простота ввода оператором управляющих воздействий определяется изучением демопакетов и рассмотрением и сопоставлением состава наборов примитивов, элементов оборудования, модулей контроля и управления, придаваемых к ПО каждой SCADA-программы. Полезным является также общение с персоналом предприятий данной отрасли, обслуживающим рассматриваемые SCADA-программы, на предмет простоты их модификаций и удобства их использования операторами.

#### Заключение

Рассмотренные свойства и характеристики отдельных SCADA-программ, отличающие их друг от друга, позволяют достаточно четко оценить тот набор требуемых характеристик операторских станций конкретного проекта, который необходим для отбора наиболее рациональной SCADA-программы.

*Ицкович Эммануил Львович — д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.*

*Контактный телефон (495) 334-90-21.*



## Комплексный SCADA пакет Proficy iFIX 4.0

**И.В. Альперович (ООО "Индасофт")**

Для решения задач автоматизации ТП, повышения эффективности и прибыльности производства компанией GE Fanuc предлагается семейство программных продуктов и решений Proficy ([www.gefanuc.com](http://www.gefanuc.com)). Оно состоит из нескольких пакетов для сбора, обработки и хранения данных и решения на этой базе задач автоматизированного управления ТП. Входящий в это семейство SCADA пакет Proficy iFIX является инструментом построения системы диспетчерского управления в РВ, что предполагает сбор и обработку данных, эффективное преобразование получаемых данных в значимую информацию с учетом контекста, выявление нештатных ситуаций, визуализацию данных и тревог. В архитектуре iFIX реализован комплексный подход к задаче диспетчерского контроля и управления с учетом различных источников данных, потребностей пользователя и программной среды, в которой пакет функционирует. В версии iFIX 4.0 принятые решения получили дальнейшее развитие.

#### Сбор и обработка данных

Распределенная система узлов iFIX включает серверы и клиенты. Серверные узлы при помощи специальных программных драйверов ведут обмен данными с ПЛК и другими источниками РВ. Поступающие данные обрабатываются, анализируются и предоставляются для "родных" узлов — клиентов iFIX, а также для других потребителей информации. Необходимость работы в гетерогенной среде с различными источниками данных накладывает определенные условия на поддержку стандартных средств обмена информацией. В первую очередь к ним относится протокол РВ OPC и возможность обращения к реляционным источникам данных с поддержкой SQL запросов.

Универсальный протокол OPC ([www.opcfoundation.org](http://www.opcfoundation.org)) фактически является стандартом на обмен данными в РВ. БД РВ iFIX может выступать по этому протоколу и как сервер, и как клиент. Соответствующий OPC сервер устанавливается и регистрируется при установке iFIX и доступен локально или удаленно по DCOM. OPC клиентом со стороны iFIX выступает драйвер OPC Client, который устанавливается вместе с версией iFIX 4.0. Этот драйвер является также OPC сервером, предоставляющим полученные данные не только iFIX, но и другим OPC клиентам. Он поддерживает OLE Automation, допускающую управление драйвером на языках высокого уровня, позволяя останавливать и запускать драйвер, добавлять элементы опроса и удалять их.