



# Система сбора и отображения информации с использованием OPC и Интернет-технологий

Глеб Баталин, Владимир Васютинский

Авторы делятся опытом построения иерархической системы сбора и отображения информации «eXtenderOPC» с использованием SCADA GENESIS32. В качестве примера объектов внедрения в статье рассматриваются узлы учета нефти ОАО «Сибнефтепровод», являющегося подразделением акционерной компании «Транснефть». Показаны гибкость и новые возможности системы, появившиеся благодаря использованию OPC и Интернет-технологий.

## ВВЕДЕНИЕ

Коммерческий учет нефти является одной из приоритетных задач как для транспортирующей компании, так и для нефтедобывающих предприятий. За время своего существования узлы учета претерпели множество модификаций, но функции контроля качества и учета количества нефти остаются основными и по сегодняшний день.

При создании системы сбора и отображения информации по узлам учета нефти должен быть принят во внимание фактор значительной территориальной рассредоточенности объектов контроля и выполнены следующие требования:

- функционирование системы с использованием каналов связи различных видов, с разной пропускной способностью;
- реализация иерархической структуры «Узел учета нефти — Диспетчерский пункт — Центральное управление»;
- предупреждение об аварийных ситуациях или их выявление за минимально возможное время;
- обеспечение возможности интегрирования системы в уже существующие информационные структуры;
- сбор информации с разнородных контроллеров, используемых в составе оборудования узлов учета нефти;

- достижение максимально возможного уровня визуализации параметров;
- обеспечение возможности на протяжении всего срока эксплуатации вносить изменения и дополнения как в визуальную часть, так и в перечень параметров.

Реализация этих требований привела к созданию многоуровневой распределенной информационной системы «eXtenderOPC» с модульным построением, обладающей аппаратными и программными возможностями для изменения настроек и адаптации её к различным объектам контроля.

## ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

Основное назначение системы «eXtenderOPC» — представление опе-

ративно-диспетчерскому и технологическому персоналу АК «Транснефть» всей необходимой информации по узлам учета нефти, получаемой путем опроса контроллеров узлов учета, а также в результате архивирования и анализа текущих, исторических и аварийных значений параметров.

Система отличается высокой надёжностью, что в немалой степени определяется реализованным в её основе принципом унификации с имеющимися стандартами и протоколами. Средой функционирования системы выступает Интернет, базовым транспортным протоколом выбран TCP/IP, получивший на сегодняшний день максимальное распространение в информационных системах. Все взаимодействие с

контроллерами узлов учета нефти и серверами реализуется по открытому стандарту OPC.

Своеобразным каркасом системы «eXtenderOPC», обеспечивающим надёжный обмен данными, является программная разработка НПФ «ПроСофт-Е» — коммуникационный сервер SplitOPC. Эта программа предна-



ОАО «Сибнефтепровод»: концепт-сепарационная установка (НСУ) узла учёта нефти

значена для организации маршрутизации доступа к данным в распределенной сети и является универсальным средством для осуществления обмена данными между приложениями - клиентами OPC и удаленными серверами OPC. Сервер SplitOPC позволяет построить свою внутреннюю упорядоченную структуру узлов, опираясь на уже имеющуюся доменную (или аналогичную, например на основе файлов hosts) модель имен, после чего каждому узлу при наличии соответствующих прав становятся доступными опубликованные в формате OPC значения тегов.

Одним из основных достоинств SplitOPC является высокая производительность и устойчивость в условиях работы через каналы связи низкого качества, зачастую являющиеся единственно доступными на технологических объектах, и обмена большими массивами данных.

Кроме того, в программе реализован мощный механизм подключения разнообразных объектов, опирающийся на создаваемую таблицу псевдонимов, что позволяет легко реализовать масштабирование и перенос экранных форм, а также любых модулей системы, именование тегов в которых соответствует определенным (весьма простым и понятным) правилам.

Функциональные возможности программы:

- маршрутизация запросов и организация каналов передачи данных от OPC-серверов к OPC-клиентам в локальных и глобальных сетях;
- поддержка признаков достоверности сигналов;
- поддержка интерфейса просмотра пространства имен OPC-серверов и тегов OPC;
- поддержка OPC Data Access Automation Interface;
- поддержка распределенных вычислений с использованием тегов из различных узлов сети и формированием «тега результата»;



Блок измерительных линий узла учёта нефти: фильтры, струевыпрямители, расходомеры



Массомер узла учёта нефти

- реализация функции администрирования OPC-запросов и каналов передачи данных.

Структура движения запросов SplitOPC при передаче данных показана на рис. 1.

Основной системы визуализации технологических процессов и архивирования параметров выбрана SCADA GENESIS32, разработанная фирмой Iconics. Причинами такого выбора послужили характерные для данного пакета модульность, гибкость, эффективная поддержка современных стандартов и технологий (OPC, ActiveX, ODBC).

Необходимость обеспечения доступа к данным узлов учета нефти широкого круга пользователей на различных уровнях иерархии АК «Транснефть» потребовала выбора Интернета в качестве сетевой среды и встраивания экранных форм, выполненных в редакторе GraphWorX GENESIS32, в оболочку MS Internet Explorer (IE). Для отображения архивированных данных в виде исторических трендов и таблиц событий (данные формируются приложениями TrendWorX и AlarmWorX GENESIS32 и хранятся как OPC HDA и AE-таблицы в MS SQL) в системе реализован Web-интерфейс на основе настраиваемых программных модулей. Модули выполнены на языке Java и конфигурируются для работы с любой базой данных SQL-формата; при обмене данными между модулями используются протоколы HTTP, HTTPS, FTP.

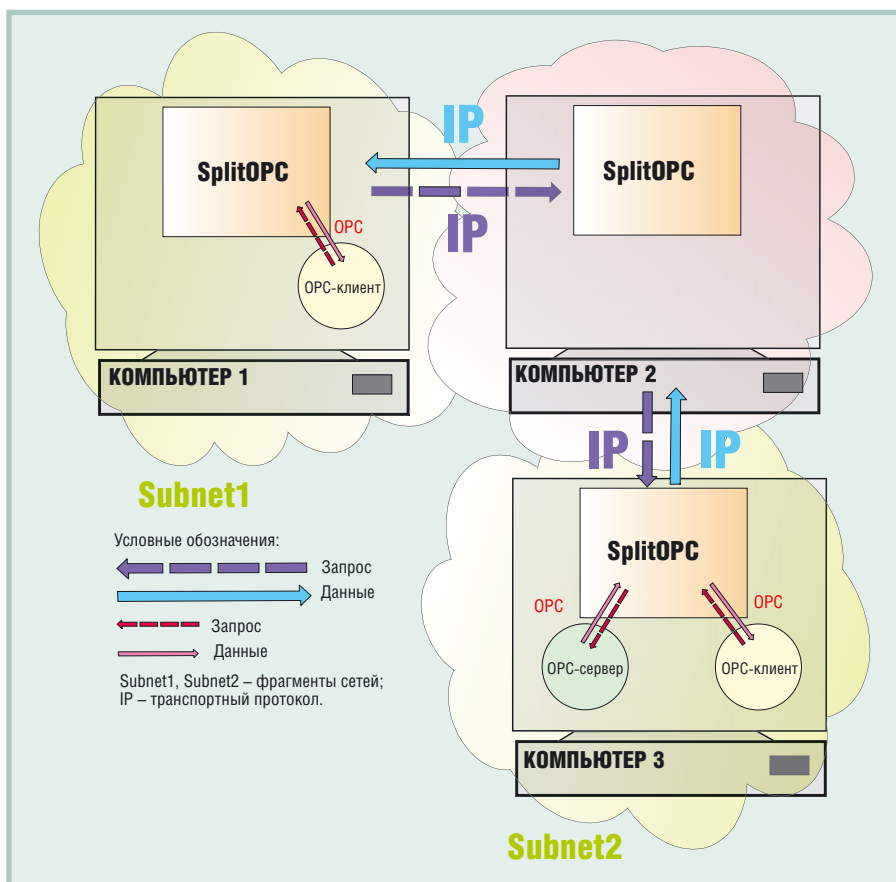
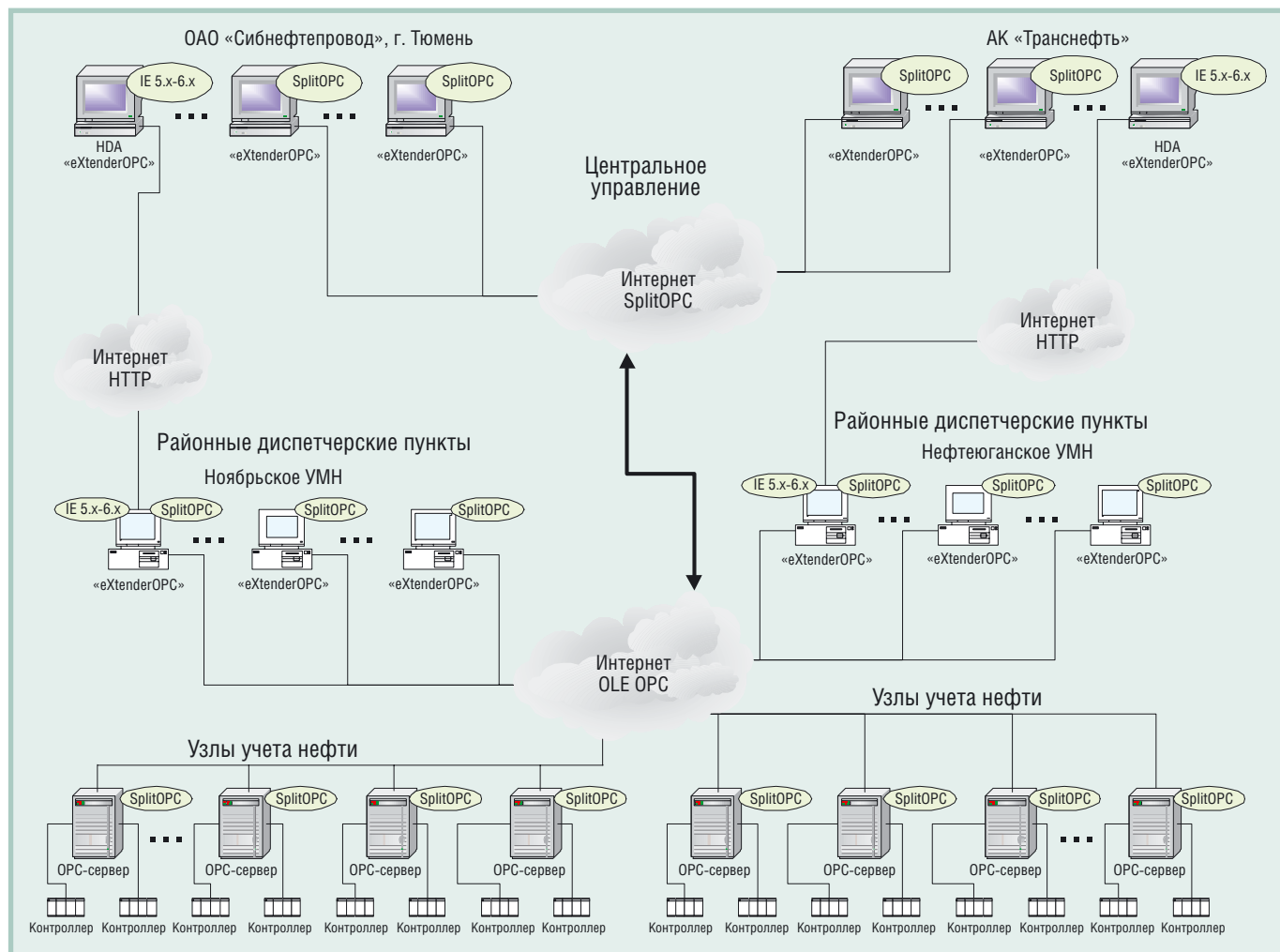


Рис. 1. Структура движения запросов SplitOPC при передаче данных



Условные обозначения: IE5.x-6.x — Internet Explorer версий 5.5 или 6.0; УМН — управление магистральными нефтепроводами.

Рис. 2. Структурная схема системы «eXtenderOPC» в проекте для ОАО «Сибнефтепровод»

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ «EXTENDEROPC»

Структура системы показана на примере реального проекта, выполненного для ОАО «Сибнефтепровод» компании «Транснефть». Соответствующая структурная схема приведена на рис. 2. В рассматриваемом решении реализованы три иерархических уровня: Центральное управление (верхний уровень), Районные диспетчерские управления (промежуточный уровень), Узлы учёта нефти (нижний уровень).

На верхнем уровне просмотр и анализ информации осуществляется руководством компании.

Промежуточный уровень предполагает работу с данными на районных диспетчерских пунктах (РДП). В реальности ему соответствует уровень производственных объединений, в данном случае ими являются районные управления магистральных нефтепроводов (УМН). Именно сюда стекается технологическая информация непосредственно с нижнего уровня.

На нижнем уровне производится сбор информации с разнообразных контроллеров и устройств, а также её первичная обработка. В данном проекте этот уровень образован самими узлами учёта нефти (УУН).

Необходимо заметить, что такое деление на уровни довольно условно.

На рис. 3 показана навигационная панель центрального управления ОАО «Сибнефтепровод», в основании которой находится одноимённая папка; все подуровни основной папки распределены по своим серверам, центр же имеет только систему ссылок на указанные элементы и механизм их реализации.

Главный экран системы для уровня одного из узлов учёта нефти Ноябрьского УМН, на который выводится вся необходимая для оперативного контроля информация, показан на рис. 4. Все элементы схемы, имеющие привязку к реальным значениям технологических параметров, динамически окрашиваются в различные цвета в зависимости от текущего состояния. В ок-

нах с масштабной сеткой строятся реальные графики изменения наиболее важных, с точки зрения технологии, параметров. Набор параметров для вывода в виде графиков диспетчер может устанавливать самостоятельно. Информация по всем элементам может предоставляться на любом уровне просмотра как в графическом виде, так и в виде автоматически преобразованного в стандартный шаблон документа Microsoft Excel 97 (2000, XP), доступного для редактирования и печати. В документ автоматически помещается текущее время/дата, а также необходимое количество строк примечания.

В расположенное внизу мнемосхемы окно событий (тревог) постоянно выводятся все сообщения о тревогах и событиях, касающихся выбранного оператором элемента. У оператора имеется возможность указать предупредительные предаварийные и аварийные границы значений параметров для каждого элемента мнемосхемы с целью своевременного оповещения о возможности возникновения аварийной ситуации. В случае нарушения регламентных границ система подаёт звуковые сигналы, возможна

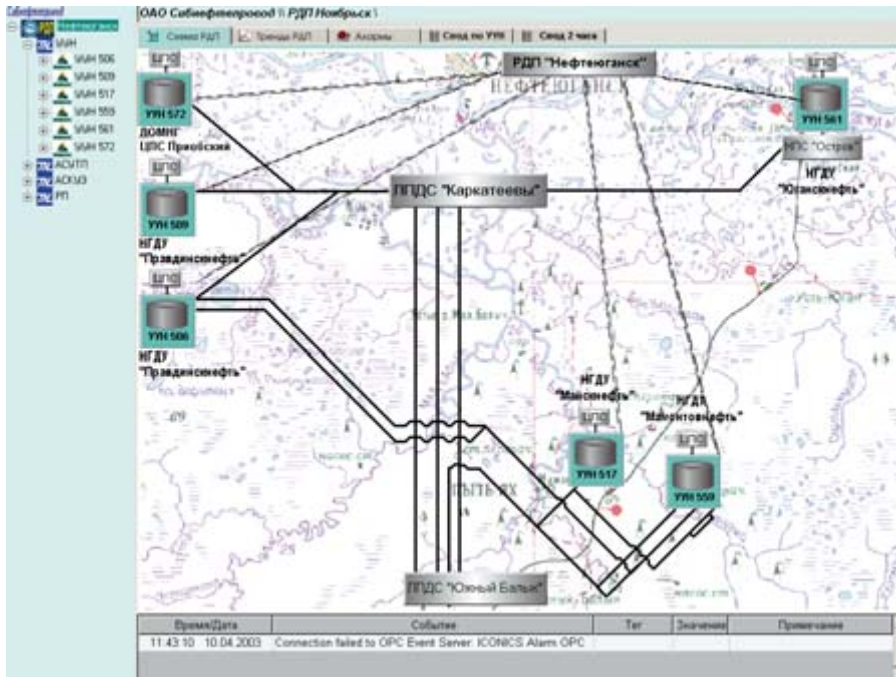


Рис. 3. Навигационная панель управления центрального управления ОАО «Сибнефтепровод»

также отсылка установленных сообщений на определённый адрес электронной почты.

Все значения параметров, отображаемых на мнемосхеме, а также внештатные события и тревоги архивируются в базе данных (БД) с возможностью активного использования записанной информации в течение 2 месяцев (полный архив — в течение года) для последующего анализа. В модуле тревог реализованы мощные функции поиска и фильтрации событий, обеспечивающие удобное и наглядное предоставление информации, а также

получение хронологических отчетов о событиях, которые произошли до и после указанной пользователем временной точки.

На рис. 5 представлено окно модуля для работы с историческими трендами параметров, получаемыми из формируемой системой архивной БД. С помощью данного модуля можно просмотреть и сравнить в виде динамических графиков значения любых параметров за заданный промежуток времени по любым узлам учета нефти. Кроме того, в модуле реализованы механизмы автоматического масштабирования

оси значений и выделения «среза» значений графиков по времени. Одновременно может быть отображено до пяти графиков для разных элементов с возможностью сравнения в одном окне технологических параметров различных узлов учета нефти.

На любом из уровней системы имеется возможность легко добавить новые элементы в уже имеющуюся структуру, например, включить ссылку на принципиальную схему узла или фотографию трудового коллектива с указанием контактной информации. После внесения изменений и дополнений обновлённая информация становится доступной по всей структуре системы.

### Возможности системы

Система «eXtenderOPC» функционирует под управлением операционной системы Microsoft Windows 2000 Server; для полноценной работы требуется запустить сервер FTP или IIS (Apache), в зависимости от протокола, который планируется использовать. В случае использования только модуля просмотра исторических трендов или событий (тревог) запуск дополнительных серверов не требуется.

Модульная структура и соответствие OPC-стандарту делают систему «eXtenderOPC» практически универсальным инструментом для решения множества задач. Использование Интернет-технологий позволяет просматривать экраны и изменять данные удаленно, находясь за тысячи километров от управляемого объекта. Широкие возможности по конфигурированию и открытая структура позволяют не только легко настраивать систему для работы с различными объектами на одном уровне, но и добавлять или исключать сами уровни.

Абсолютной реальностью становится централизованная система контроля за распределенными на большой территории объектами с минимальным набором программных средств на рабочих местах диспетчеров. Построение такой системы приводит к серьезному уменьшению затрат на поддержку проекта из центра за счет предоставления механизмов удалённого конфигурирования и настройки.

Для иллюстрации возможностей и гибкости описываемой системы «eXtenderOPC» приведём небольшой пример. В ходе практической реализации нового проекта у одного из на-

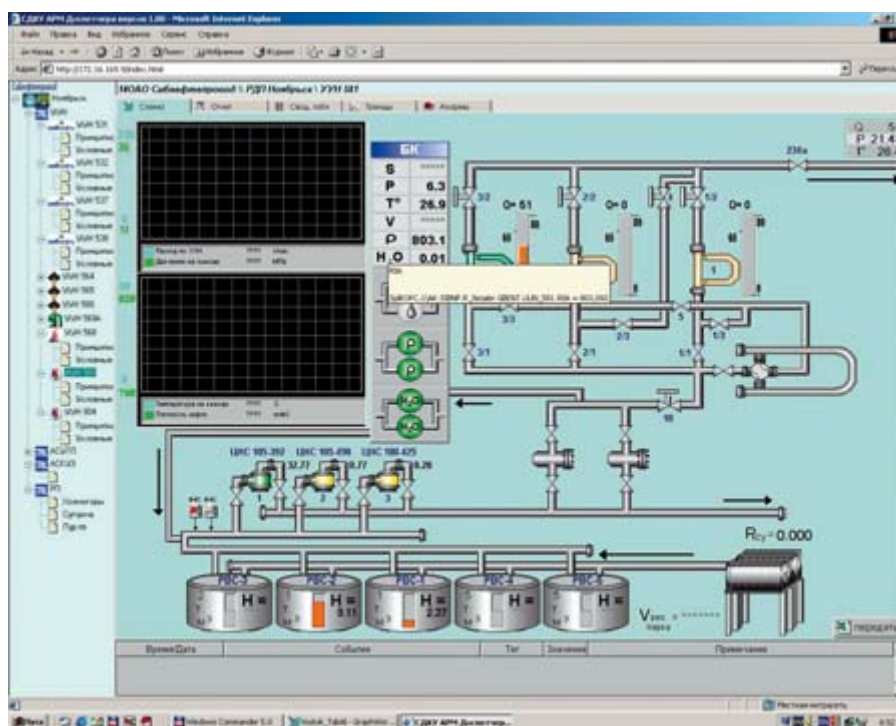


Рис. 4. Главный экран системы для уровня узла учёта нефти (Ноябрьское УМН)



Рис. 5. Окно для работы с историческими трендами

ших заказчиков возникла необходимость интегрировать в систему «eXtenderOPC» данные, которые поступали от уже работающей системы сбора информации, построенной на основе SCADA GENESIS for Windows v. 3.5. Для решения данной проблемы был использован подход, позволив-

ший без замены аппаратных и программных средств представить необходимую информацию в OPC-стандарте. В результате после незначительных доработок система предыдущего поколения с полной функциональностью заработала в новом проекте.

В настоящее время, используя простые механизмы добавления информационных модулей, наши заказчики уже самостоятельно расширяют ранее созданные на базе GENESIS системы, добавляя в них такие разделы, как «Резервуарный парк», «АСКУЭ» и т.п.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие современных программных и аппаратных средств создало возможность построения гибкой и надежной системы сбора и отображения технологической информации. Совместимость со стандартом OPC предоставляет широчайшие возможности по использованию систем такого рода в различных отраслях промышленности.

В декабре 2002 года система «eXtenderOPC» сдана в опытную эксплуатацию на диспетчерских пунктах Нефтеюганского и Ноябрьского управлений магистральными нефтепроводами ОАО «Сибнефтепровод» компании «Транснефть». ●

**Авторы — сотрудники фирмы ПРОСОФТ-Е**

**Телефон: (3432) 74-4711, 75-1871**

**Web: www.prosoft.ural.ru**

**E-mail: market@prosoft.ural.ru**