

# ОТ ИЗМЕРЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ТЕГОВ К ОБЪЕКТАМ И БЫСТРОЙ РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

ВЛАДИМИР СЛЕТА  
ЛЕВ ГУРЬЯНОВ  
info@energokrug.ru

Объектно-ориентированная разработка позволяет создавать автоматизированные системы контроля и управления на основе множества типовых объектов, дублирование и объединение которых формирует графический проект системы. При этом каждый объект содержит всю необходимую информацию и представления реального объекта автоматизации. Такой подход применен в SCADA/HMI DataRate, что обеспечивает удобство и эффективность в разработке систем диспетчеризации и управления технологическими процессами.

В настоящее время системы диспетчеризации, оперативного управления производством (MES) и интеллектуальные системы предприятия обеспечивают сбор, обработку и визуализацию данных о технологических процессах, рассчитывают производственные показатели, формируют отчеты, а также ведут историю и сохраняют данные в базах.

С момента своего появления эти системы прошли путь от измерения и обработки тегов до создания и тиражирования объектов, связанных с определенным ресурсом или оборудованием.

Объектно-ориентированная архитектура позволяет реализовать типовой подход к разработке автоматизированной системы контроля и управления, при котором на основе дублирования и объединения объектов из предметно-ориентированных

библиотек формируется законченная система. Применение данных механизмов к разработке систем диспетчеризации и управления технологическими процессами позволяет значительно сократить сроки выполнения инженерных работ и облегчить поддержку решений в будущем. Именно такой подход реализован в SCADA/HMI DataRate.

## **ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ И ПРЕДМЕТНО- ОРИЕНТИРОВАННЫЕ БИБЛИОТЕКИ**

Основой архитектуры DataRate является объектная модель (рис.1), которая содержит:

- виды — графические изображения (графические примитивы, мнемосхемы, шаблоны отчетов и др.);
- теги — входы/выходы объекта (данные с датчиков, сигнала

лы управляющих механизмов, команды оператора и др.);

- скрипты — поведение объекта, алгоритмы работы на языке C# (с использованием .NET Framework);
- оповещения — действия, выполняемые для оповещения о достижении объектом определенного (например, аварийного) состояния;
- объекты — объекты можно помещать друг в друга, формируя при этом дерево, а также соединять друг с другом, просто «перетаскивая» мышью выходы одного объекта на вход другого.

Разработку автоматизированных систем обеспечивают средства быстрой разработки DataRate, а также объекты и сервисы промышленной автоматизации. Мастера создания и настройки объектов позволяют значительно ускорить процесс соз-

дания систем и автоматизируют ряд типовых функций. Добавить новый элемент на мнемосхему можно, перетащив его мышкой из соответствующей библиотеки. Точно так же можно добавить новый объект в библиотеку.

SCADA/HMI DataRate позволяет работать с набором шаблонов технологических объектов (включающих виды, теги, скрипты), которые объединены в библиотеки. В составе дистрибутива поставляется системная и две предметно-ориентированные библиотеки.

### Библиотека объектов учета энергоресурсов

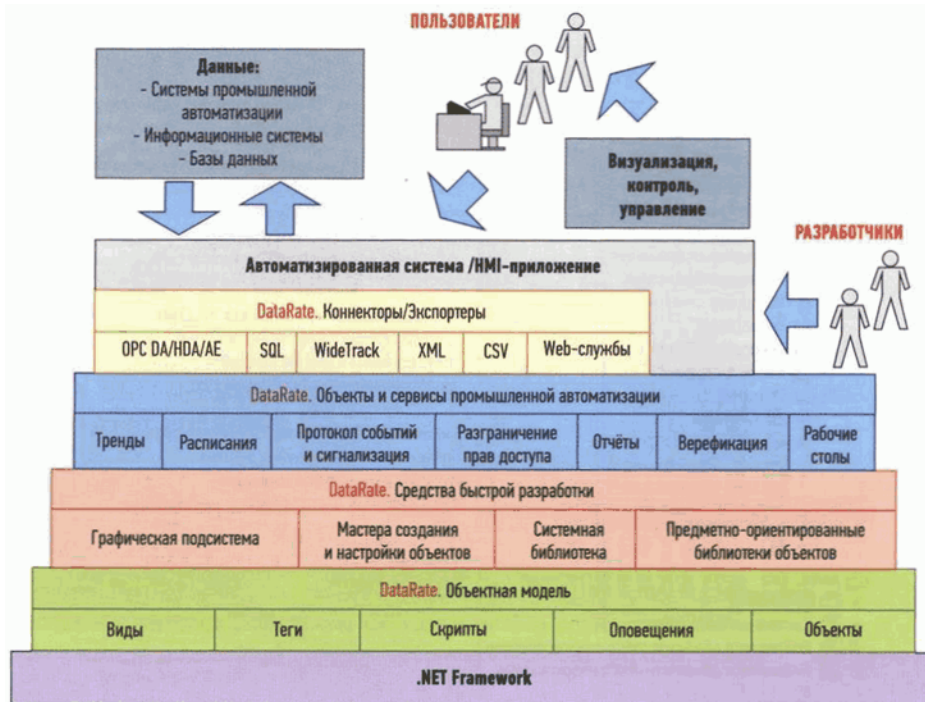
Библиотечный объект содержит вид прибора, панель выбора параметра и индикацию текущего значения выбранного параметра. Например, для счетчика электроэнергии на мнемосхеме объекта отображаются: накопленная потребленная активная/реактивная энергия; текущая потребляемая активная/реактивная мощность по трем фазам; текущая потребляемая полная мощность по трем фазам и др. Таким образом, объект «счетчик» позволяет осуществлять мониторинг и контроль потребления энергоресурса по конкретному прибору в заданный интервал времени.

Данная библиотека содержит объекты приборов учета наиболее популярных на рынке энергопотребления производителей (рис.2), таких как Нижегородский завод имени М.В. Фрунзе, «Энергомера», «ИНКО-ТЕКС», «Саранский приборостроительный завод», НПО «ВЗЛЕТ», НПФ «ТЭМ-Прибор», НПФ «Теплоком», «ТЕПЛОВОДОХРАН» и др. Библиотека постоянно расширяется выпускаемыми новыми приборами и предоставляет пользователям возможности для быстрого построения систем АСТУЭ/АСКУЭ.

### Библиотека объектов электрических схем

Библиотека предназначена для создания, просмотра, распечатки и хранения нормальных и оперативных схем электрических соединений в проектах автоматизированных систем контроля и управления в энергетике.

Объекты элементов электрических схем разделены по функциональному назначению на несколько групп: устройства с неизменяющим



ся состоянием, трансформаторы (двух- и трехобмоточные), реакторы, линии электропередачи и сборные шины, устройства с изменяющимся состоянием (коммутационное оборудование с состояниями «Включен/Отключен»). Также в библиотеке содержатся паспорта устройств для каждой группы объектов.

### Системная библиотека

В SCADA/HMI DataRate 4.1 была полностью обновлена системная библиотека. Новая структура дерева библиотеки четко разделяет объекты по их функциональному назначению. Системная библиотека содержит групповые аналитические тренды, панель переходов, удобные и информативные индикаторы (табло, термометры, стрелочные приборы, барограф и др.), элементы управления автоматизированных систем (переключатель, регулятор, кнопка, радиокнопка, флажок и др.) и отдельные объекты. Объекты новой версии системной библиотеки позволяют разрабатывать графические проекты с современным и понятным интерфейсом диспетчера.

### ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ И ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЙ

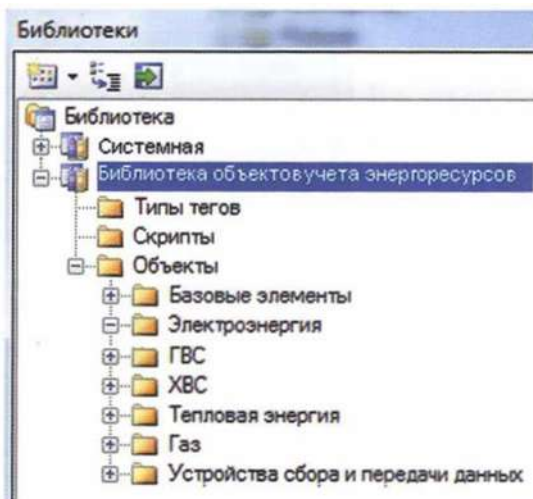
Типовые проекты DataRate (рис. 3) для ускоренной разработки

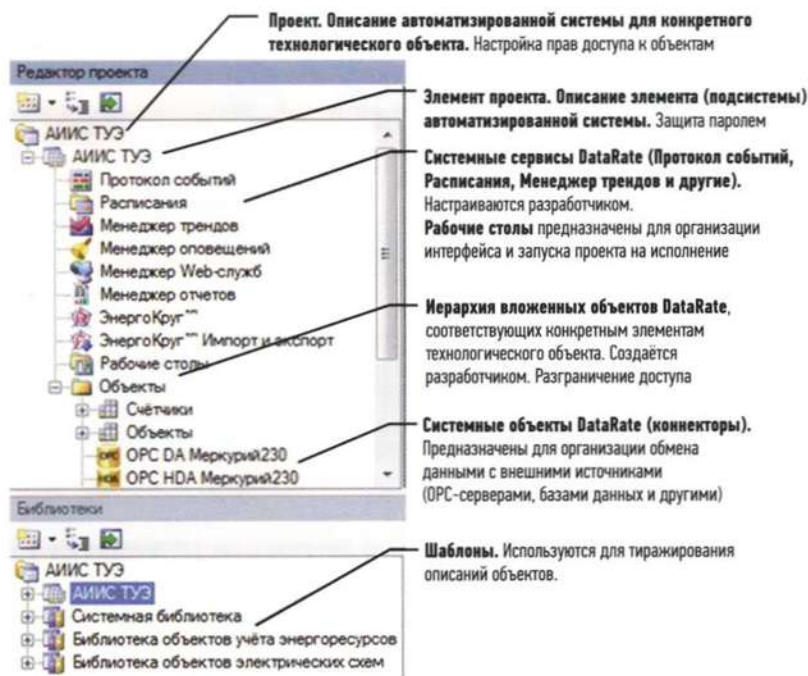
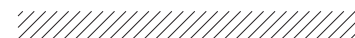
АИИС ТУЭ на основе предметно-ориентированных библиотек объектов ориентированы на приборы учета «Меркурий 230», СЕ-301, СЕ-303, СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ.05 (и других, производства НЗиФ), ElNet MC и обеспечивают выполнение следующих функций:

- сбор и визуализация информации с объектов учета;
- ведение и хранение истории изменения оперативных данных;
- предоставление информации в виде трендов;

РИС. 1. ▲ Объектно-ориентированная архитектура SCADA/HMI DataRate

РИС. 2. ▼ Структура библиотеки объектов энергоучета





**РИС. 3. ▲**  
Пример структуры типового проекта автоматизированной системы учета энергопотребления

- ведение протокола событий и оповещение о возникновении нештатных ситуаций;
- формирование отчетов на основании данных приборов учета.

Рассмотрим несколько примеров внедрений автоматизированных систем, построенных с использованием DataRate.

**Центр сбора технологической информации (ЦСТИ)**

ЦСТИ Нижнекамской ТЭЦ построен на основе программного обеспечения WideTrack и SCADA/HMI DataRate. Система предназначена для сбора, обработки и визуализации технологических параметров локальных АСУ ТП Нижнекамской

ТЭЦ: восемь АСУ ТП котлоагрегатов (рис. 4), семь АСУ ТП турбин, 37 АСУ ТП общестанционного оборудования.

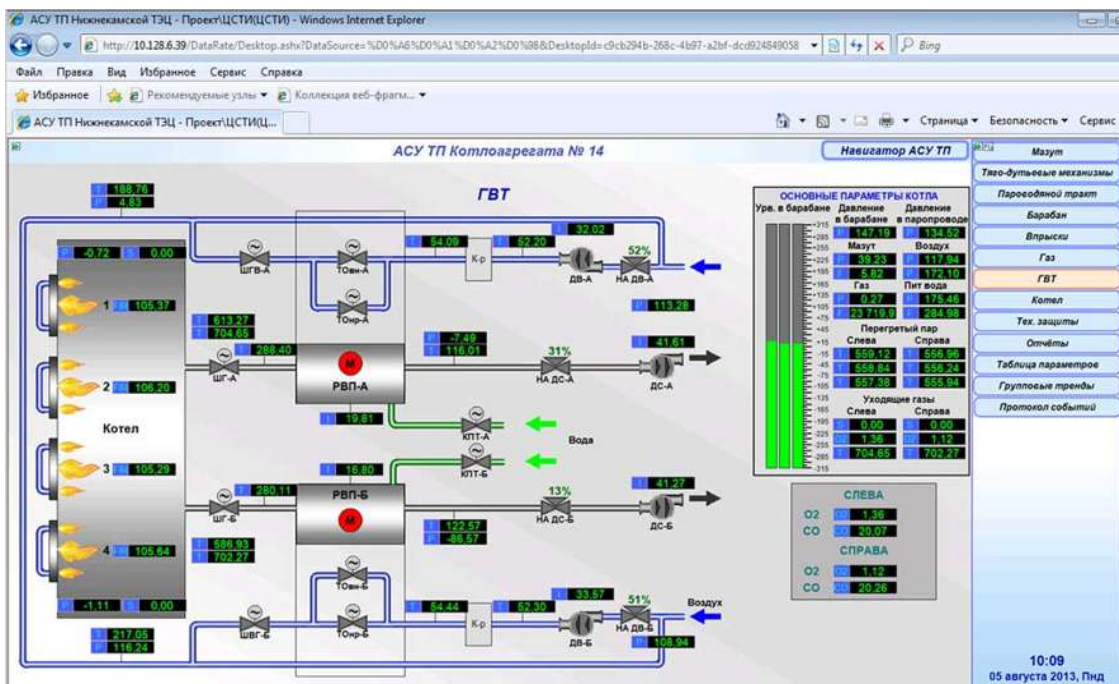
Отличительной особенностью системы является консолидация технологических данных от SCADA различных производителей, в т.ч. SCADA КРУГ-2000, Siemens Win CC, Trace Mode, Ovation и др.

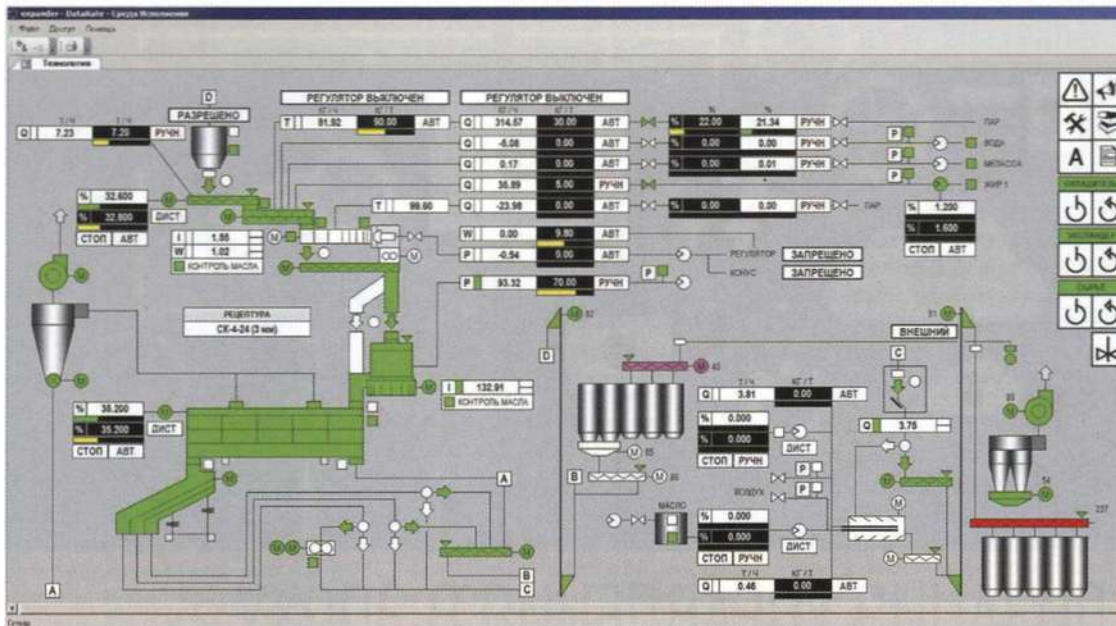
**Система автоматизации линии экспандирования комбикормов**

Автоматизированная система экспандирования комбикормов ОАО «КХП им. Григоровича» (г. Челябинск, объединение «Союз-Пищепром») позволяет осуществлять контроль на каждом из этапов обработки комбикорма, начиная от экспандирования, сушки комбикорма и до финальной обработки и отпуска готовой продукции (рис. 5).

Одной из особенностей данной системы является работа со сложными Batch-процессами (вид технологического процесса, который предусматривает работу с рецептурами). В зависимости от рецептуры взаимосвязанно меняются не только количество и виды используемых компонентов, но и технологический процесс обработки комбикорма на разных участках.

**РИС. 4. ►**  
Мнемосхема АСУ ТП котлоагрегата





**РИС. 5.** ◀ Фрагмент главного окна системы автоматизации линии экспандирования комбинатов ОАО «КХП им. Григоровича»

**Автоматизированная система технического учета электроэнергии (АСТУЭ)**

АСТУЭ ОАО «Грубодеталь» (г. Челябинск) включает в себя 59 счетчиков электроэнергии, расположенных на электрических подстанциях, от которых осуществляется электроснабжение ключевых участков производства, девять контроллеров сбора данных, серверное оборудование. Визуализация данных на АРМ осуществляется при помощи DataRate. Специалистам

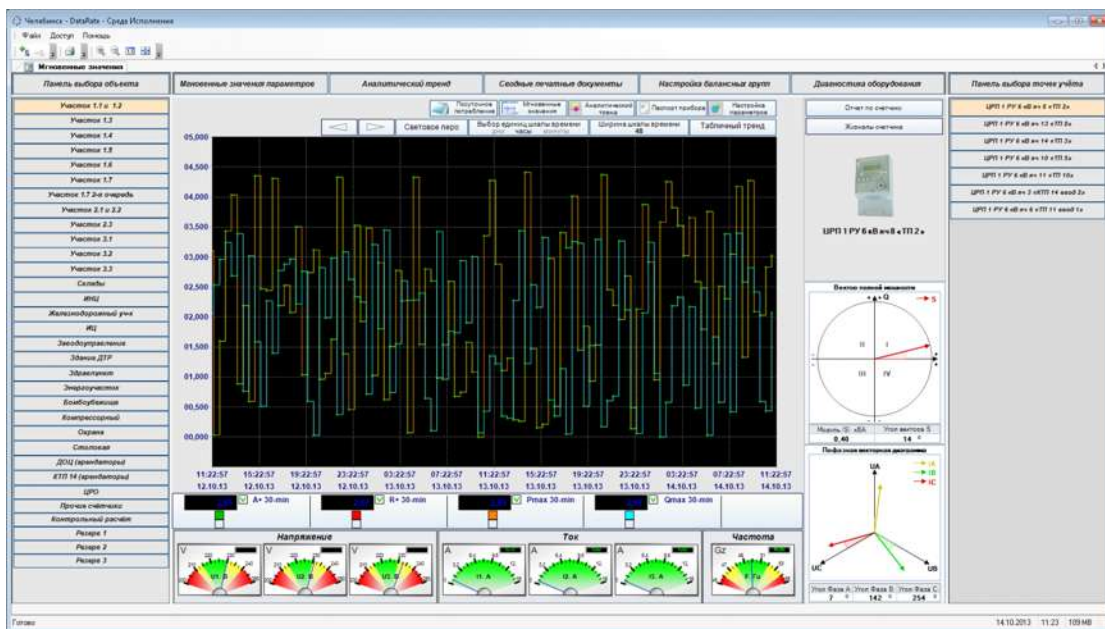
отдела главного энергетика и энергоцеха предоставляется возможность удаленного просмотра данных системы.

АСТУЭ позволяет осуществлять анализ баланса потребления электроэнергии по производственным участкам. Для этого DataRate предоставляет механизм перегруппировки счетчиков без остановки работы АИИС ТУЭ (рис. 6).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

SCADA/HMI DataRate — это современное и эффективное про-

граммное обеспечение для создания систем автоматизации, отличающееся простотой в эксплуатации и рассчитанное на пользователей с самым разным уровнем подготовки. Широкие функциональные возможности, открытость и обширная практика внедрений позволяют использовать DataRate в решениях разнообразных задач автоматизации, в том числе и для контроля специфических и сложных производственных процессов. ●



**РИС. 6.** ◀ Мнемосхема с детальной информацией со счетчика электроэнергии