

Комплекс унифицированных программных средств автоматизации технологических процессов SCADA «eXvision»



УЭХК
РОСАТОМ

Инженеры-программисты Уральского электрохимического комбината (АО «УЭХК», предприятие Госкорпорации «Росатом») разработали комплекс унифицированных программ автоматизации технологических процессов «eXvision» (SCADA «eXvision»), представляющий собой набор программных средств для SCADA (системы диспетчерского мониторинга / сбора данных), HMI (человеко-машинного интерфейса) и управления технологическими процессами в реальном времени. Этот универсальный комплекс подходит не только для атомной, но и для газовой, нефтяной, металлургической и других отраслей промышленности. Он поможет любому предприятию автоматически контролировать и управлять технологическими процессами, причем на отечественном ПО.

АО «УЭХК», г. Новоуральск, Свердловская обл.

Комплекс унифицированных программ автоматизации технологических процессов «eXvision» (далее – SCADA «eXvision») представляет собой набор программных средств для SCADA (системы диспетчерского мониторинга / сбора данных), HMI (человеко-машинного интерфейса) и управления технологическими процессами в реальном времени. На ПО SCADA «eXvision» получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011612968 от 21 февраля 2011 г.

Различных SCADA/HMI на рынке представлено большое количество, но до сих пор остаются предприятия, по тем или иным причинам ведущие собственные разработки программного обеспечения АСУ ТП. В качестве таких причин могут выступать: высокая стоимость покупных систем, недостаточное быстродействие гото-

вых решений, требования внутренней системы безопасности предприятия или просто сложившиеся традиции. Также не является секретом, что при использовании таких языков программирования, как C/C++, можно добиться большей скорости обработки объектов АСУ ТП, в отличие от специализированных языков, используемых в коммерческих продуктах. При создании SCADA «eXvision» закладывалась возможность использования функциональности языка программирования C++ при реализации алгоритмов обработки данных для снижения времени и стоимости разработки новых АСУ ТП за счет применения унифицированных модулей, реализующих прикладную функциональность. Кроме того, следуя, в соответствии с традициями, по пути обеспечения наибольшего удобства работы технологического персонала,

оказалось сложным в полном объеме реализовать HMI-систему с использованием коммерческих предложений рынка. Гибкость и простота разработки АСУ ТП, а также независимость от типа аппаратных средств ввода/вывода были положены в основу создания SCADA «eXvision».

SCADA «eXvision» разрабатывалась для автоматизации разделительного производства урана, однако заложенная при проектировании и реализованная в дальнейшем функциональность позволяют применить SCADA «eXvision» практически для любого – как типового, так и довольно специфического – технологического процесса. Модульность SCADA «eXvision» предоставляет разработчику механизмы расширения функциональности базовых модулей за счет подключения к ним динамических библиотек и создания в них собствен-

ных функций и проверок. Также следует отметить оптимизацию SCADA «eXvision» для проектирования и разработки АСУ ТП, обладающих большим количеством активных элементов на каждой отдельно взятой мнемосхеме и с большим количеством типовых мнемосхем (рис. 1).

Для разработки мнемосхем используется стандартный QNX-редактор Photon Application Builder. Мнемосхемы создаются, как правило, на основе имеющихся шаблонов. Можно использовать готовые из библиотеки или создать новые графические элементы мнемосхем. Для сокращения времени разработки мнемосхем создан механизм их тиражирования за счет автоматического переопределения идентификаторов объектов на типовой мнемосхеме. Имеется положительный опыт внедрения АСУ ТП более чем с 30 типовыми мнемосхемами, каждая из которых содержит более 1100 активных элементов (время открытия такой мнемосхемы составляет менее 1 секунды).

За счет организации «подписных» механизмов на группы данных и событийной передачи информации SCADA «eXvision» обеспечивает минимизацию

сетевых трафика и снижение вычислительной нагрузки на аппаратные ресурсы ЭВМ.

Развитые механизмы конфигурирования позволяют редактировать базы данных, графический интерфейс АСУ ТП, включая мнемосхемы, систему ввода/вывода, сообщения системы регистрации, выходные документы, распределение функциональных задач по ЭВМ и ряд других настроек, задач и параметров АСУ ТП.

Как и большинство подобных систем, SCADA «eXvision» обеспечивает выполнение следующих функций:

- ▶ сбор и первичную обработку информации (в качестве источника первичной информации могут выступать любые контроллеры, преобразователи и устройства, обладающие открытыми протоколами передачи данных);
- ▶ отображение текущей информации о технологическом процессе на экранах дисплеев в виде мнемосхем, динамических таблиц, трендов, гистограмм;
- ▶ дистанционное управление технологическим оборудованием;
- ▶ автоматическое управление и регулирование технологического процесса;

- ▶ регистрацию сигналов и событий;
 - ▶ архивацию и хранение исторической информации о значениях технологических параметров;
 - ▶ отображение зарегистрированной информации о сигналах и событиях;
 - ▶ отображение накопленной информации о значениях технологических параметров;
 - ▶ вывод выходных документов (отчетов и протоколов) на экран, принтер и в файл (использованы форматы HTML и PDF);
 - ▶ оперативное конфигурирование автоматизированной системы управления технологическими процессами;
 - ▶ разграничение прав доступа;
 - ▶ автоматизацию метрологической поверки (калибровки);
 - ▶ поддержку единого времени;
 - ▶ информационное взаимодействие с другими системами;
 - ▶ контроль и диагностику состояния программных модулей;
 - ▶ вспомогательные функции.
- SCADA «eXvision» позволяет создавать одноуровневые и многоуровневые иерархические системы распределенного управления и централизо-

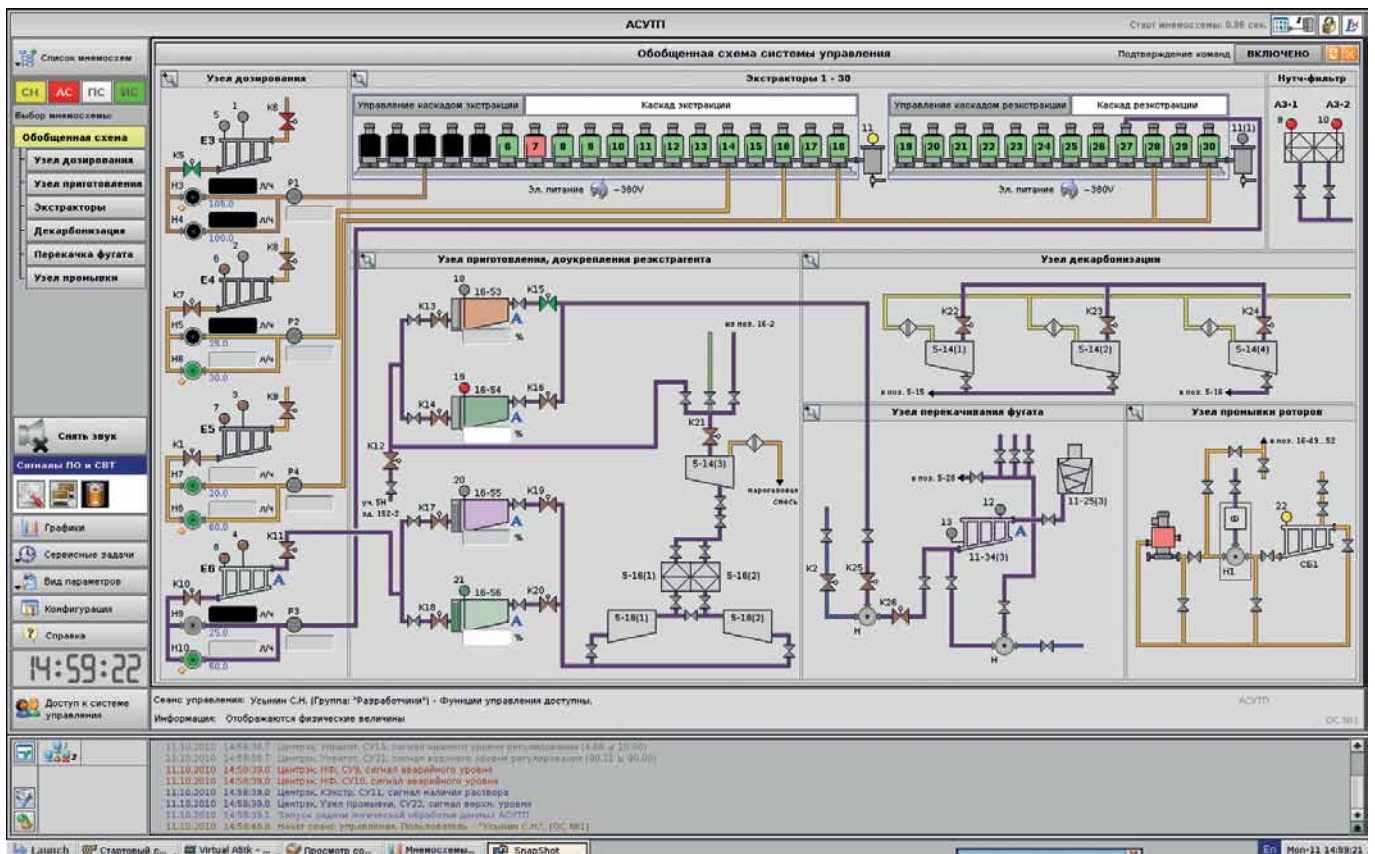


Рис. 1. Общий вид ПО АСУ ТП, разработанного с использованием «eXvision»

ванного контроля, соответствующие структуре технологического объекта и характеру управления им с возможностью дублирования и резервирования (с автоматической синхронизацией баз данных конфигурации системы как в режиме реального времени, так и на базе отложенной синхронизации,

построенной на использовании журнала транзакций).

Механизм каскадного открытия мнемосхем позволяет создавать многомониторные и многомашинные операторские станции, обеспечивающие возможность отображения больших мнемосхем (разбитых на несколько

ЭВМ) нажатием одной кнопки на экране (может использоваться для отображения мнемосхем длинных трубопроводов).

Большое внимание уделено механизмам создания командных меню, удобных для оператора, обеспечивающих вывод на них динамической

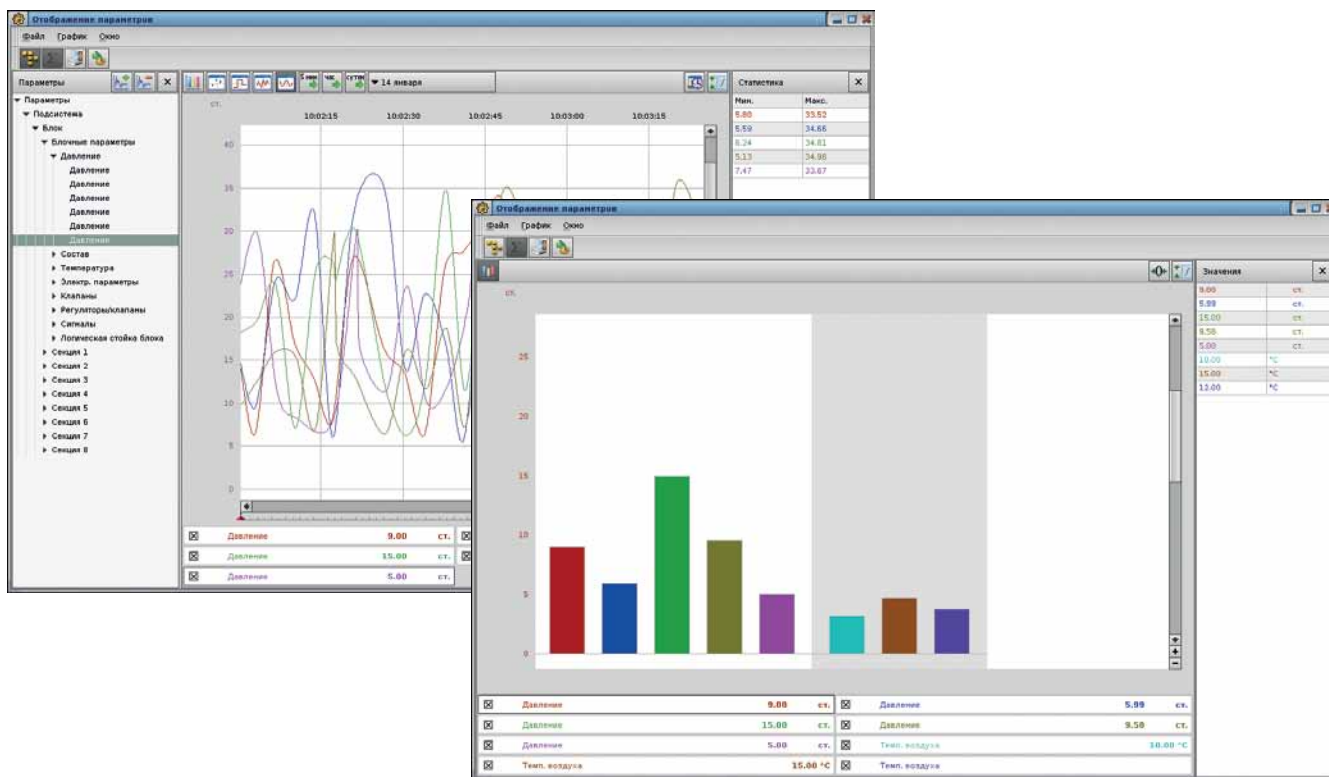


Рис. 2. Модуль отображения графиков и трендов

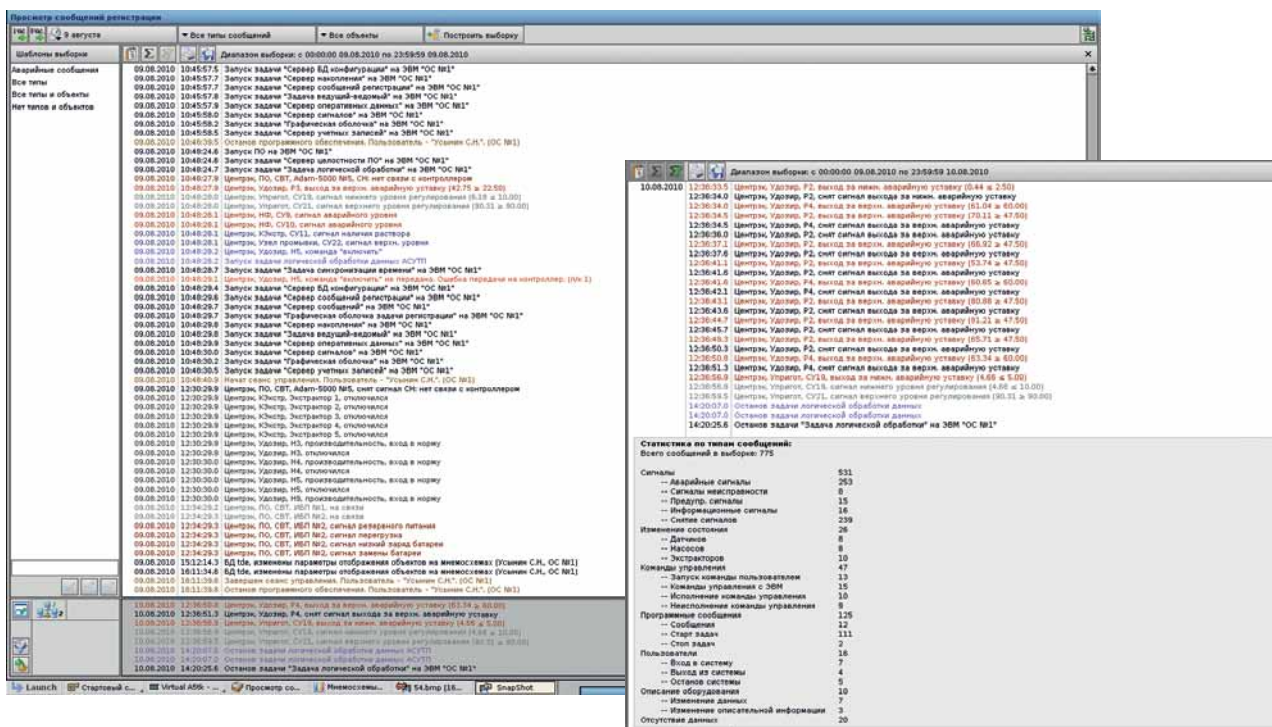


Рис. 3. Модуль просмотра и сортировки сообщений регистрации

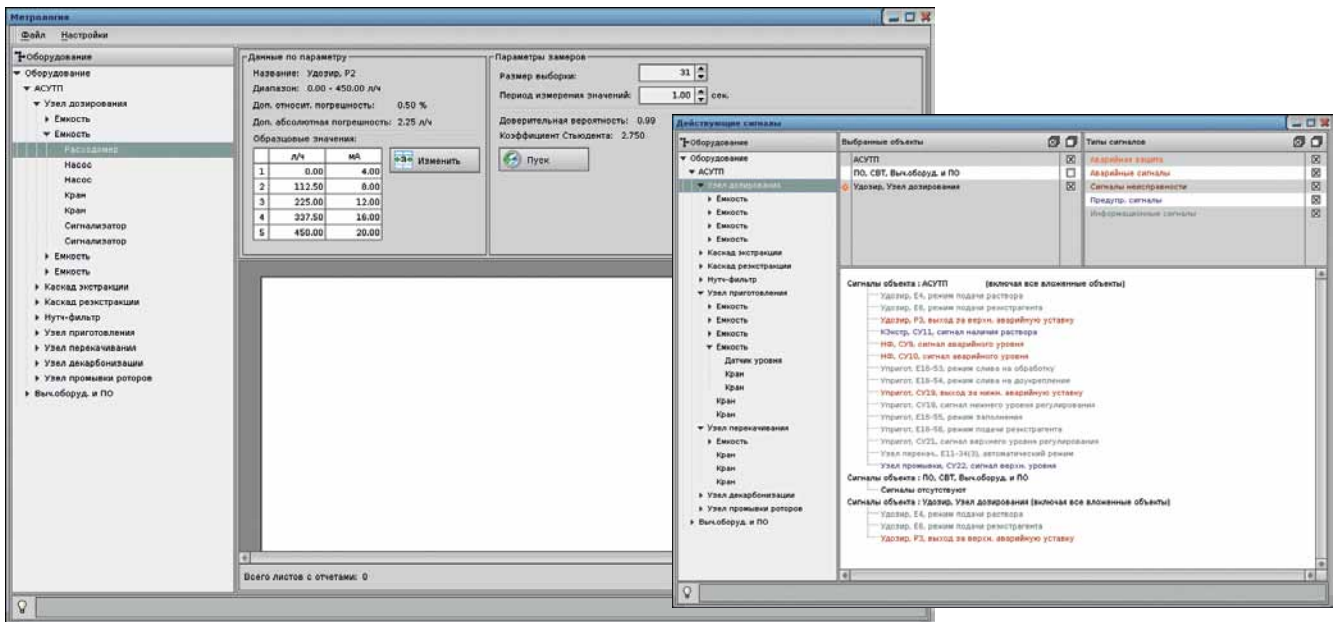


Рис. 4. Модули метрологической аттестации информационных каналов и действующих сигналов

информации, а также позволяющих гибко регулировать режим подтверждения отправки команд.

SCADA «eXvision» не имеет программных ограничений по количеству обрабатываемой информации (ограничения накладываются только применяемыми техническими средствами и возможностями операционной системы).

Программное обеспечение SCADA «eXvision» создавалось с учетом оптимизации скорости обработки информации, минимизации загрузки вычислительной сети, а также предоставления возможности создания распределенных вычислительных комплексов АСУ ТП (информационных кластеров), обеспечивающих перераспределение вычислительных ресурсов в информационно емких системах. Реализованные решения и алгоритмы позволяют наращивать или, наоборот, ограничивать (снижать вычислительную нагрузку) функциональность АСУ ТП. Обладая открытыми протоколами и набором средств доступа как к оперативным, так и к накопленным данным, SCADA «eXvision» позволяет создать практически неограниченное количество модулей с требуемой (специфической) функциональностью, а использование в информационном обмене протокола TCP/IP обеспечивает возможность передачи данных

в смежные АСУ ТП или автоматизированные системы верхнего уровня, базирующиеся на различных операционных системах.

На рис. 2–4 приведены некоторые экранные формы модулей SCADA «eXvision».

Большое внимание при создании SCADA «eXvision» было уделено информационной безопасности создаваемых систем автоматизации. Применены алгоритмы хеширования паролей, реализованы механизмы конфигурирования парольной защиты (задание минимальной длины пароля, уровня его сложности, создание групп пользователей с соответствующим набором возможностей работы с системой, назначение каждому пользователю срока действия пароля).

Изначально SCADA «eXvision» разрабатывалась и функционировала на ЭВМ архитектуры x86 под управлением операционной системы реального времени (ОСРВ) QNX v.6.5 (Канада) с использованием интерфейсных функций СУБД Empress v.8.62. Операционные системы QNX отличаются высокой скоростью, компактностью, наличием большого числа механизмов межзадачного обмена, отказоустойчивостью, отсутствием вирусов и т. д.

В 2024 году SCADA «eXvision» была портирована на ЗОСРВ «Нейтрино» (Россия), а СУБД Empress замене-

на на собственную разработку. Теперь SCADA «eXvision» – это 100-процентно российский программный продукт. Планируется включение ПО SCADA «eXvision» в реестр российских программ для ЭВМ и БД Минцифры РФ.

На базе SCADA «eXvision» в АО «УЭХК» на 2023 год успешно внедрены в эксплуатацию 14 АСУ ТП на технологических объектах автоматизации различной информационной мощности.

Ведется работа по созданию центра подготовки и обучения специалистов по работе и конфигурированию АСУ ТП на базе SCADA «eXvision» в г. Новоуральске.

Техническая поддержка SCADA «eXvision» выполняется специалистами АО «УЭХК» с помощью службы технической поддержки (Service Desk), которая работает в режиме 24/7.

А. М. Родионов, начальник лаборатории АТП,

С. Н. Усынин, руководитель направления разработки перспективных АСУ ТП,

Р. И. Кузнецов, руководитель направления внедрения АСУ ТП,

АО «УЭХК», г. Новоуральск, Свердловская обл.,

тел.: +7 (34370) 570-42,

e-mail: amrodionov@rosatom.ru,

сайт: www.ueip.ru