

УДК 681.518

Технические решения по развитию интегрированной АСУТП ООО «Газпром трансгаз Сургут»

В.В. Никаноров (ОАО «Газпром»), **А.М. Руденко, С.В. Жоров** (ООО «Газпром трансгаз Сургут»), **П.Е. Бениаминов, И.В. Горский, О.В. Лагун** (ООО «НПА Вира Реалтайм»)

Поэтапное развитие автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами на многих газотранспортных предприятиях привело к тому, что интегрированные АСУТП представляют собой набор разноплатформенных программных продуктов, выполняющих набор определенно направленных задач. В большинстве случаев такие системы имеют в основном различные интерфейсы, несколько точек входа, несколько баз данных как источников информации. Построение современных ИАСУТП в таких условиях путем интеграции некоторого числа разрозненных систем нецелесообразно, так как это приведет к повышению избыточности данных, снижению надежности, усложнению сопровождения и эксплуатации интегрированной системы. Оптимальным решением в этом случае является ИАСУТП, построенная на одной платформе и имеющая единую базу данных.

Развитие автоматизированных систем диспетчерского управления реально-го времени на предприятиях газовой отрасли началось в 90-х гг. прошлого века. В это время вводились в эксплуатацию наряду с типовыми также и оригинальные системы сбора и обработки информации, которые позволяли уйти от передачи режимной информации по телефону, что намного сократило продолжительность сбора всех необходимых технологических параметров и многократно уменьшило число ошибок.

Автоматизация процесса передачи данных и агрегирование информации в центральной диспетчерской службе было основной предпосылкой создания специалистами ООО «Газпром трансгаз Сургут» наборов программных комплексов для решения режимно-технологических задач.

Параллельно с автоматизацией расчетов режимно-технологических задач шло внедрение систем мониторинга технологического процесса – SCADA-систем,

с внедрением которых начался новый этап в развитии диспетчерского управления транспортом и добычей газа. Их использование на порядок увеличивало объем информации, поступающей в центральную диспетчерскую службу. Это, несомненно, повышало качество и оперативность принимаемых диспетчером решений, но вместе с тем увеличивало требования к достоверности и своевременности поступающей информации.

В настоящее время в ООО «Газпром трансгаз Сургут» в состав внедренной в начале 2000-х гг. ИАСУТП предприятия входит большой ряд специализированных программно-аппаратных комплексов:

- серверы и АРМы SCADA-системы Сургут-QNX, установленные на уровне ЛПУ и в ЦДП предприятия на персональных компьютерах Dell под управлением ОС QNX 4.25;
- программное обеспечение «Сириус-WIN» – программа-просмотрщик мнемосхем, трендов, журналов системы «Сургут-QNX»;

- система передачи и отображения режимной диспетчерской информации – GASMAIL, в качестве базы данных используются DBF-таблицы;

- программы отображения диспетчерских данных и формирования отчетных форм («Часовой журнал Excel», «Потребители», «Рапорт по газу», «Книга учета газа»);

- расчетно-режимные задачи ПДС («Расчет запаса газа», «Расчет товаро-транспортной работы», «Суточный баланс», «301 форма»);

- программный комплекс «Статистика» с модулями обнаружения инцидентов на базе анализа исторических и оперативных данных системы «Сургут-QNX», ОС Windows;

- программы обнаружения останова агрегатов и контроля падения давления, работающие с данными реального времени, а также инструментарий для ведения паспортов объектов ГТС, реализованные в системе «Сургут-QNX», ОС QNX 4.25;

- программы передачи диспетчерских данных в сторонние системы и смежные предприятия (ПО «Гермес», Export, «ОПС-мост»).

Наряду с ИАСУТП в ООО «Газпром трансгаз Сургут» функционирует система моделирования динамики режима и прогнозирования работы газопровода Simone. Она представляет собой программный комплекс для расчета установившихся состояний и моделирования динамических процессов при транспортировке и распределении газа в трубопроводных системах.

В Производственно-диспетчерской службе (ПДС) также внедрены и эксплуатируются автономные системы ПВК АСТРА, ГИС МТ, УРМ АССПОТИ и др.

Иными словами, существующая ИАСУТП ООО «Газпром трансгаз Сургут» в настоя-

ший момент обеспечивает поступление необходимого объема информации для осуществления функций диспетчерского управления технологическим процессом транспортировки газа. В то же время дальнейшее эффективное сопровождение иерархического комплекса автоматизированных систем управления, охватывающего все уровни управления и построенного на принципах системного единства и совместимости математического, информационного и технического обеспечения на базе существующих программно-технических комплексов (ПТК) ИАСУТП, сопряжено со значительными трудностями.

Кроме того, это обстоятельство осложнилось тем фактором, что производитель операционной системы QNX снял с поддержки ту версию, на которой построена текущая ИАСУТП. Таким образом, назрела необходимость решения проблем, связанных с дальнейшим сопровождением и предстоящим ремонтом системы ИАСУТП ООО «Газпром трансгаз Сургут», так как АРМы диспетчерских и производственных служб требовали постоянного сопровождения и адаптации для текущих задач. Поэтому для дальнейшей эксплуатации системы диспетчерского управления необходимо было выработать решение, которое позволило бы максимально сохранить существующие наработки и осуществить «безударный переход» ИАСУТП на новых программно-технических средствах.

Многообразие задач, имеющих и возникающих в развитии диспетчерского управления, требует отношения к этим системам как к единой предметной области, в которой функциональные задачи связаны друг с другом. В последнее время Департамент автоматизации систем управления технологическими процессами ОАО «Газпром» большое внимание уделяет вопросам надежной и безотказной работы АСУТП. На отраслевых совещаниях по вопросам надежности систем и средств автоматизации регулярно обсуждаются данные вопросы и формируются решения по мероприятиям, направленные на обеспечение надежности и повышение качества поставляемых систем в дочерние общества.

С учетом сложившейся ситуации на предприятии ООО «Газпром трансгаз Сургут» в 2009 г. компанией ООО «НПА Вира Реалтайм» – разработчиком эксплуатируемой SCADA-платформы совместно со специалистами ООО «Газпром трансгаз Сургут» для «безударного перехода» было сформировано решение на базе программного комплекса (ПК) «Сириус-ИС», обеспечивающего автоматизацию процессов диспетчерского управления с использованием единой аппаратно-программной платформы и новых подходов к организации и хранению данных в системе.

Построение ИАСУТП на основе единой аппаратно-программной платформы обеспечивает реализацию современных подходов к автоматизации территориально распределенных промышленных объектов в целях обеспечения их оперативного управления и мониторинга текущего состояния, а именно:

- максимальное использование стандартизированных приложений для решения типовых задач предприятия и входящих в его структуру подразделений;
- возможность использования ранее внедренных ПТК автоматизации всех уровней ДУ и сохранения уже произведенных инвестиций в области информационных технологий;
- создание единого информационного пространства, представляющего собой совокупность программно-технических средств, функционирующих на основе единых технических требований, нормативных, организационных и методических принципов.*

Как видно из рис. 1, на котором приведена концепция построения комплекса, ПК содержит в себе SCADA-пакет, современные инструменты сбора, обработки и хранения больших объемов информации, управления базами данных и их взаимодействия, анализа и представления информации пользователям с необходимой степенью детализации и возможностью настройки под различные группы пользователей.

ПК «Сириус-ИС» реализуется посредством следующих функциональных подсистем (рис. 2): реального времени (оперативно-диспетчерского контроля и управления),



Рис. 1. Концепция построения ПК «Сириус-ИС»

хранения, коммуникаций, информационного обеспечения и администрирования, поддержки диспетчерских решений (расчетные задачи, система моделирования, тренажер), отображения.

Основа ПК «Сириус-ИС» – многоплатформенная среда разработки и исполнения, архитектура которой во многом определяет возможности, свойства и целевой характер системы. Основные направления развития ПК «Сириус-ИС», которые были реализованы при построении новой платформы:

- масштабируемость, позволяющая адаптировать платформу к широкому кругу целевых систем;
- модульность для обеспечения компонентного проектирования и внедрения систем;
- высокая производительность, обеспечивающая адекватное использование современного сетевого оборудования;
- надежность, обеспечивающая использование в высокоответственных задачах;
- защищенность и разграничение доступа к информации, обеспечение защиты от несанкционированного доступа;
- встроенные межплатформенные средства удаленной диагностики и администрирования для упрощения эксплуатации системы, позволяющие осуществлять полностью удаленное управление узлами с рабочего места администратора.

Как видно из рис. 2, в ПК «Сириус-ИС» изменена прежде всего концепция организации и хранения данных в системе, для чего в первую очередь создана объ-

ектно-ориентированная информационная модель данных, которая устанавливает единые формальные правила для описания предметной области (газотранспортной системы) и делает возможной организацию единого информационного пространства предприятия.

На основе информационной модели строится подсистема хранения, которая является единым источником информации для всех подсистем, входящих в состав ИАСУТП предприятия. В подсистеме хранения находятся: нормативно-справочная информация, данные РВ, сеансовая информация, история, расчетные показатели.

Подсистема хранения реализуется на базе современной реляционной СУБД, включающей мощные средства по управлению и администрированию данными, обеспечивающими максимальную открытость баз данных, как реального времени, так и НСИ и архивов.

Наполнение подсистемы хранения информацией происходит из подсистемы реального времени в автоматическом режиме и в незначительном объеме с ручным вводом информации (в процессах, автоматизировать которые нецелесообразно).

Сбор и доставка информации во все подсистемы ПК «Сириус-ИС» осуществляется за счет использования подсистемы коммуникаций. Последняя состоит из нескольких уровней, на каждый из которых возлагаются определенные функции, и содержит модули для осуществления:

- гарантированного межуровневого обмена технологическими сеансовыми данными по защищенному каналу в соответствии с заданным регламентом;
- интеграционные модули, содержащие стандартный набор подключаемых интерфейсов;
- функцию импорта/экспорта данных заданного формата (.txt, .xml, .dbf) и по заданному шаблону.

Наличие коммуникационных функций в системе обеспечивает возможность обмена данными с внешними системами и использования при этом наиболее эффективных в каждом случае способов обмена информацией.

Подсистема отображения в предлагаемом решении разработана под операционную систему Windows, что позволяет использовать расширенные возможности визуализации происходящих в системе процессов, ведения отчетности и администри-

рования. Интерфейс системы представляет собой единое приложение с возможностью организации работы с любого рабочего места, подключенного к сети предприятия. При этом доступ пользователя к функциям АРМ настраивается как функционально, так и количественно.

Система поддержки принятия решений представляет собой совокупность отдельных программно независимых модулей, каждый из которых реализует функции в части представления необходимой информации в удобном для пользователей виде, расчета диспетчерско-технологических задач и др. Программные модули легко адаптируются к любым технологическим объектам и системам. Допускается поэтапное наращивание объема решаемых задач на этапе разработки системы и объема используемых телеметрических данных на этапе их конфигурирования. Использование открытого ядра информационной модели данных, трехзвенной клиент-серверной архитектуры и web-технологий позволяет осуществить объединение в СППР всех задач, осуществляющих информационное обеспечение функций диспетчерского управления, в единый диспетчерский портал.

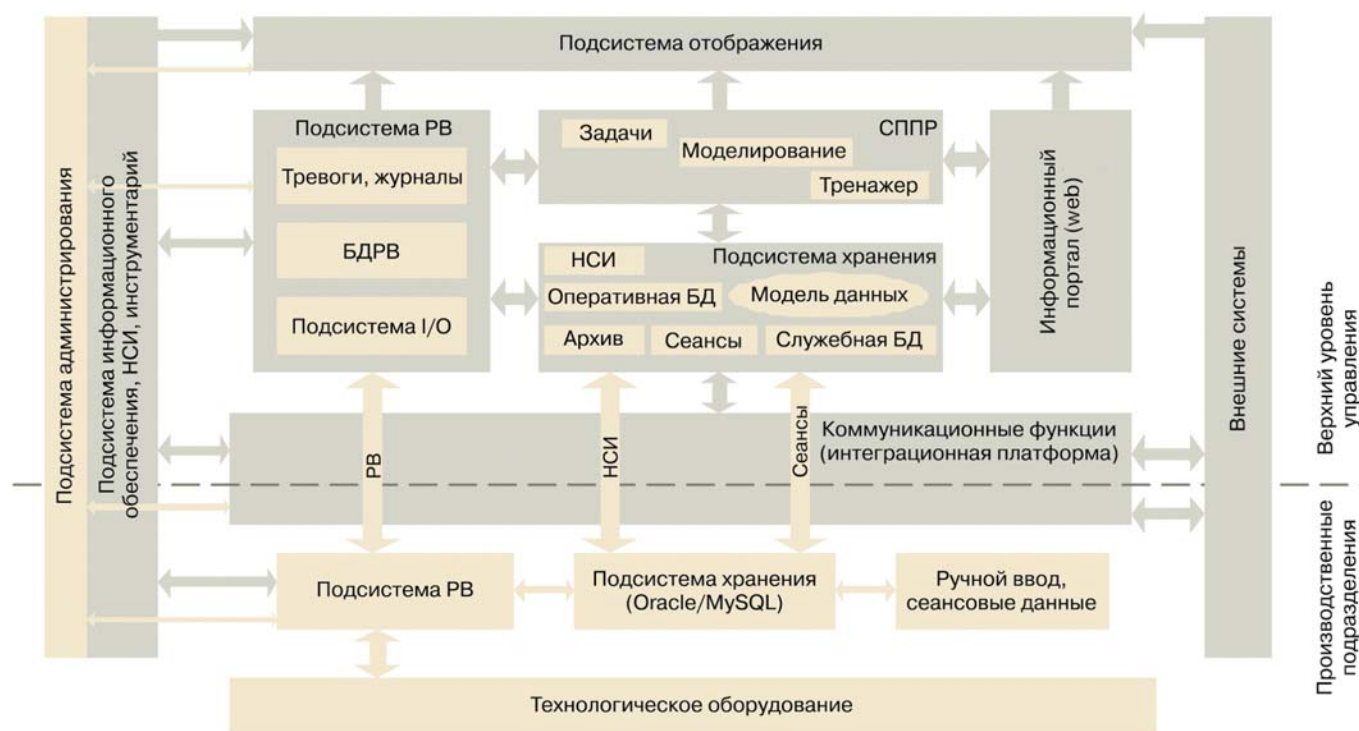


Рис. 2. Состав и назначение компонентов

Таким образом, предлагаемый программный комплекс обладает полномасштабным набором SCADA-функций, обеспечивающим контроль и управление технологическими процессами в реальном масштабе времени, а также имеет ряд преимуществ перед традиционными SCADA-пакетами:

- позволяет отражать предметную область предприятий в виде объектных моделей данных, обеспечивающих построение множественных иерархий объектов исходя из технологической, организационной или других видов принадлежности;
- позволяет создавать иерархические, многоуровневые интегрированные системы управления с единым центром администрирования и поддержки, включая функции автоматического расширения и синхронизации баз данных реального времени на различных уровнях структурной иерархии системы;
- имеет распределенную модульную структуру с возможностью функционального и информационного расширения на всех уровнях;
- организует обработку и отображение информации по трехзвенной архитектуре с применением web-технологий;
- имеет встроенный инструментарий экспорта/импорта данных, обеспечивающий, в том числе, «безударный переход» без остановки работы и потери основных функций при необходимости доработки системы, модернизации, внесении изменений и дополнений;
- имеет межплатформенную среду разработки и исполнения (QNX, Solaris, Linux) и современную систему визуализации под управлением ОС Windows.

Для апробации всех заложенных в ПК «Сириус-ИС» возможностей в ООО «Газпром трансгаз Сургут» был внедрен опытно-экспериментальный образец на платформе Solaris 10x64. В настоящее время в ПДС Общества установлен сервер «Сириус-ИС» уровня предприятия и сервер «Сириус-ИС» КС-3 (рис. 3). Оба сервера функционируют в полном объеме в параллель действующей системе без сбоев и остановов.

При этом создание и внедрение опытного образца осуществлялось с помощью единой среды разработки, позволяющей производить конвертацию проектов «Сургут-QNX» (БД, мнемосхем и т.д.) в ПК «Сириус-ИС» автоматически. Внедрение опытного об-

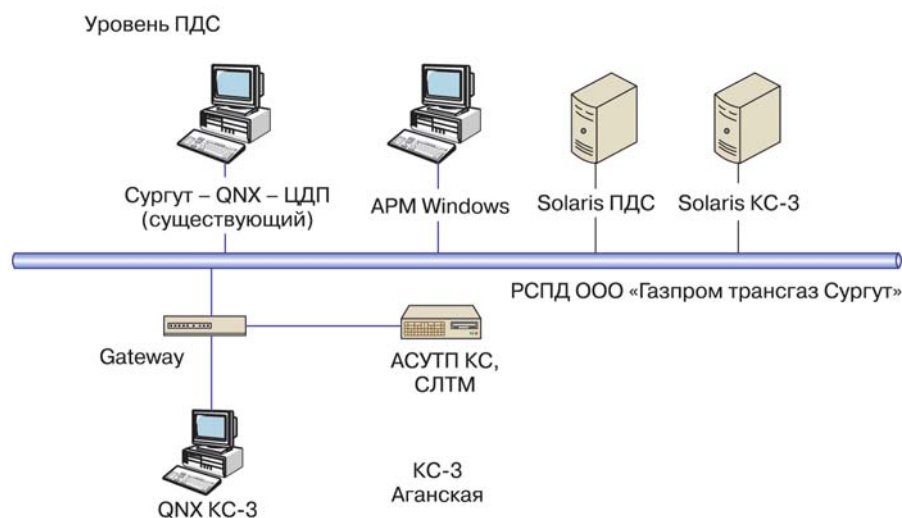


Рис. 3. Структурная схема внедрения в опытно-экспериментальную эксплуатацию ПК «Сириус-ИС» ООО «Газпром трансгаз Сургут»

разца осуществлялось по безударной схеме без остановки основной системы.

Таким образом, результаты экспериментальной отработки более года подтверждают возможность использования отработанных технических решений и осуществления «безударного перехода» на новую программно-аппаратную платформу в целях создания единого информационного пространства предприятия, внедрения долговременного хранилища данных, а также расширения функциональности существующей системы.

В настоящее время для реализации данных работ специалистами Общества на верхнем уровне системы уже разработаны и проходят тестовую эксплуатацию:

- централизованная объектно-ориентированная нормализованная база данных, наполнение данными происходит из системы «Сургут-QNX»;
- web-приложения, использующие централизованную базу данных;
- часовой журнал диспетчера, содержащий сводную форму технологических параметров всей газотранспортной системы (ГТС) и отдельные формы по объектам ГТС. Формы представлены как в часовом срезе, так и в посуточном;
- программный web-комплекс по ведению и отображению текущих и долгосрочных работ на объектах ГТС, позволяющий вводить информацию о работах на местах с приложением схемы работ в любом доступном формате;

- на верхнем уровне формируются сводные отчеты по работам с возможностью выгрузки результирующих форм в формате Excel.

В дальнейшем планируется перевести на единый web-интерфейс действующие режимно-технологические задачи, а также разрабатывать новые подсистемы (рис. 4).

В перспективе развития ИАСУТП ООО «Газпром трансгаз Сургут» – создание единой интегрированной автоматизированной системы поддержки принятия решений, задачами которой будут являться:

- отображение всей поступающей диспетчерской технологической информации;
- контроль поступающих данных;
- расчет основных показателей работы ГТС;
- статистическая обработка поступающих данных;
- оперативный контроль работы ГТС на основе текущих, расчетных и моделируемых показателей, в том числе контроль работы оборудования и обнаружение утечек на газопроводе;
- имитационное проигрывание архивных режимов работы ГТС;
- планирование рабочих показателей ГТС;
- выдача предупреждений и рекомендаций к действию диспетчеру на основе входных и расчетных показателей;

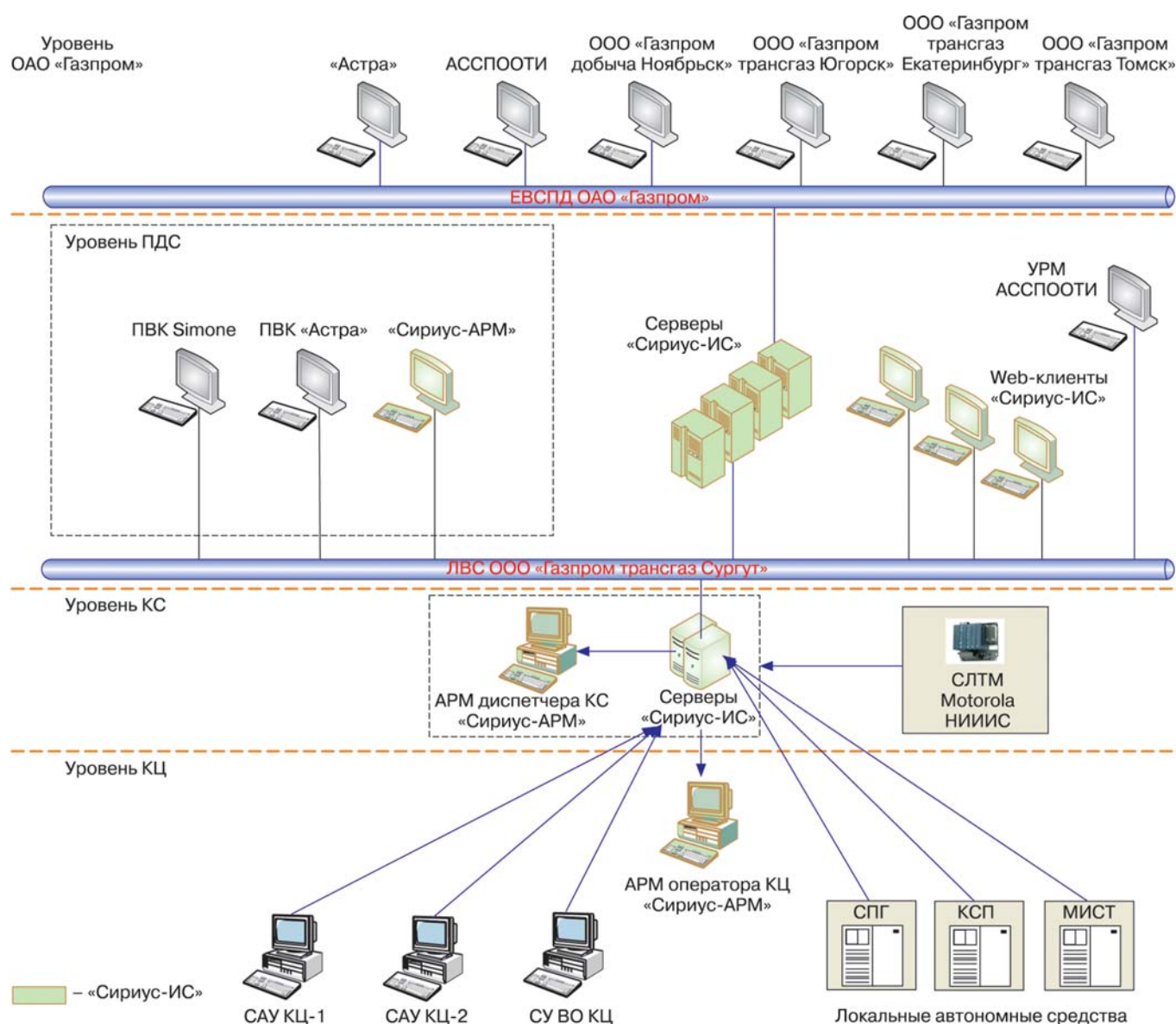


Рис. 4. Структурная схема внедрения ПК «Сириус-ИС» с использованием web-технологий

- визуализация проведения работ на линейной части и в компрессорных цехах;
- генерация и хранение отчетов.

Преимущества реализации и внедрения такого подхода следующие.

1. Наличие единого источника информации для всех подсистем позволяет реализовать ввод информации и отчетности на уровне не только ПДС, но и ЛПУ и промплощадок.

2. Появляется возможность ведения долговременного архива расчетных, режимных параметров, отчетных форм.

3. Повышается скорость обработки и чтения данных из БД.

4. Появляется возможность гибкой настройки и администрирования баз данных и подсистем вывода информации.

5. Использование высокоскоростных дублируемых каналов связи повышает скорость и надежность поступления информации.

6. Использование web-технологий не требует дополнительных настроек и установок на рабочих местах пользователей, а также позволяет использовать системы безопасности доступа к данным и логирование действий пользователей.

7. Использование во всех приложениях автоматических данных системы ИАСУТП повышает достоверность и точность данных.

В результате реализации новых технических решений будет сформирована (как в плане эксплуатации, так и в плане обслуживания) система, позволяющая эффективно контролировать и оперативно принимать решения по управлению ГТС в зоне ответственности дочернего общества. Внедренный функционал позволит диспетчеру центрального диспетчерского пункта иметь полную и достоверную информацию о всей газотранспортной системе, на основании которой он может судить о происходящих в ней процессах, а также быстро и эффективно принимать управляющие решения.

НПА Вира Реалтайм

СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ



Совершенный мир автоматизации и связи

Приглашаем посетить стенд нашей компании на региональных выставках: с 20 по 23 сентября "НЕФТЬ И ГАЗ. ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС", г.Тюмень; с 28 по 30 сентября "СУРГУТ. НЕФТЬ. ГАЗ".

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Разработка, проектирование и поставка «под ключ» АСУ ТП
- Разработка и производство программных средств для систем диспетчерского контроля и управления
- Распространение продукции фирмы Motorola на территории России.

УСЛУГИ:

- Проектно-исследовательские работы
- Разработка и производство аппаратных средств АСУ ТП
- Разработка прикладного и системного программного обеспечения
- Строительно-монтажные работы
- Пусконаладочные работы
- Обучение эксплуатационного персонала
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание
- Поддержка партнеров

ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ:

- Газовая промышленность
- Нефтяная промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Энергетика
- Тепло- и водоснабжение
- Коммунальное хозяйство
- Транспорт

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Россия, 107497, г. Москва, Щёлковское шоссе, 77
Телефоны: (495) 742 68 81 742 59 94 742 68 63
Телефон/факс: (495) 742 68 80 <http://www.rlt.ru>

ПРОДУКЦИЯ:

Шкафы РЛТ - ТМ

Шкаф ТМ является программируемым, интеллектуальным устройством и используется в качестве аппаратуры телемеханики в составе автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления.



Система обнаружения утечек

Система обнаружения утечек (PAS, Чехия) служит для защиты трубопроводов с жидкообразной и газообразной средой, а также их смесью.



ПО реального времени «Сириус-ИС»

ПО реального времени «Сириус-ИС» представляет собой комплекс программ для построения:

- систем автоматизации локальных промышленных установок;

- систем управления сложными, территориально распределенными промышленными объектами;
 - систем автоматизации научных исследований.
- Система «Сириус-ИС» работает под управлением различных операционных систем.

