



ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ПОСТАВКИ ГАЗА

Н.Н. Ильичев, А.Н. Журавлев (ОАО "Информатика")

Рассматривается программный комплекс для интегрированной диспетчерской службы (ПрК ИДС), его функции, архитектура, назначение. Приводятся особенности эксплуатации ПрК ИДС в ООО "Ивановорегионгаз".

Необходимым условием нормального газоснабжения в регионе является обеспечение оперативного контроля за потреблением газа и предотвращение аварийных состояний при минимально возможных затратах. Достижение этой цели невозможно без полной и своевременной информации об оборудовании газовой сети, ее текущем состоянии и прогнозе ее поведения на ближайшее будущее. ПрК ИДС призван помочь в этом персоналу оперативно-диспетчерской службы (ОДС), отдела реализации газа (ОРГ) и других подразделений, занятых контролем поставки газа в регион. Он позволяет интегрировать различные источники данных в единую информационную среду предприятия, что позволяет рассматривать все программные комплексы предприятия (включая SCADA-системы, прикладные программы, ГИС-системы и др.) как части единого информационного пространства.

ПрК ИДС был разработан и введен по договору с ООО "Ивановорегионгаз" для оперативного контроля и управления поставками газа в регион. Он получил одобрение на техническом совещании в "Департаменте по маркетингу, переработке газа и жидких углеводородов" и был рекомендован к внедрению в ОАО "Газпром". Комплекс реализует следующие основные функции:

1. ведение БД по потребителям, их газоиспользующему оборудованию и оборудованию газовой сети;
2. отображение на схемах, таблицах и картах технологической информации по объектам газовой сети и потребителям;
3. оперативное получение из системы управления магистральными газопроводами и с замерных узлов потребителей значений параметров

поступления газа в регион и его потребления предприятиями области;

4. оперативный контроль параметров газовой сети, а также моделирование последствий ограничений и аварийных ситуаций на основе математической модели газовой сети и гидравлического расчета;

5. анализ и прогнозирование отбора газа потребителями региона на основе статистической обработки данных, формирование баланса газопотребления;

6. формирование аналитических материалов о газопотреблении региона и тенденциях его развития.

Функциональные возможности ПрК

В ПрК ИДС обеспечена удобная работа с нормативно – справочной и технологической информацией (рис. 1). Пользователь может самостоятельно разрабатывать формы ввода данных и шаблоны отчетных документов, объединять разнородную информацию в классификаторах объектов. Это позволяет упорядочить хранение практически любых данных, имеющихся на предприятии на основе территориальной, ведомственной, технологической или другой принадлежности, обеспечивая единую систему поиска для всех типов данных.

Ввиду географической распределенности объектов газового хозяйства, отображение данных только в текстовом виде является недостаточным, поэтому в ПрК ИДС предлагается два варианта отображения графической информации. Первый – электронная карта местности (рис. 2), позволяющая оценить взаимное расположение объектов газовой сети, а также пересечение газопроводов с другими инженерными коммуникациями и естествен-

ными преградами. Второй способ – отображение в виде расчетных технологических схем. В отличие от карты они позволяют более эффективно использовать свободное пространство схемы и полнее отобразить информацию, необходимую для анализа режима работы газовой сети и моделирования ее поведения.

Благодаря связи графических схем с БД возможно отображение дополнительной информации по объекту как в текстовом виде, так и в виде свойств графического изображения (цвет, положение, угол поворота, стиль линий и др.).

ПрК ИДС – это не просто оболочка для хранения и систематизации данных компании. Благодаря автоматизированному формированию топологии соединения объектов и возможности подключения дополнительных расчетных модулей, он превращается в мощный диагностический комплекс. ПрК ИДС использует два расчетных модуля: гидравлического расчета и локализации аварий. Использование этих модулей позволяет контролировать режим работы газовой сети в условиях аварийной ситуации или ограничения расхода газа у потребителей.

Оперативная информация о состоянии газораспределительной сети может поступать в ПрК ИДС из

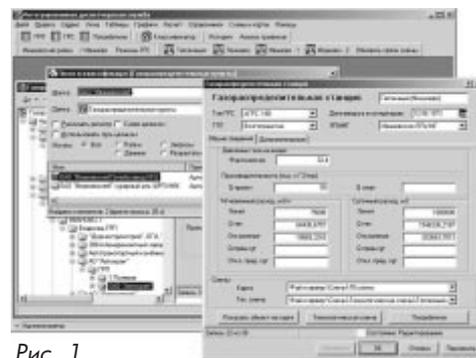


Рис. 1



Рис. 2

различных источников: систем контроля, управления и хранения данных РВ, различных прикладных задач. Для их просмотра и анализа используется модуль управления исторической информацией (рис. 3). Он предоставляет средство просмотра данных по параметру в графическом либо текстовом виде. Используя накопленную информацию, ПрК ИДС позволяет производить сравнительный анализ параметров истории за различные интервалы времени и прогнозировать поведение газотранспортной системы в условиях изменения температуры окружающего воздуха.

Функционирование ПрК ИДС предполагается на предприятиях, имеющих разветвленную организационную структуру и большое число сотрудников. Встроенная подсистема оперативного протоколирования и администрирования позволяет контролировать изменения, вносимые в систему пользователями, а также работу каждой компоненты. Оперативный журнал имеет несколько уровней детализации, каждый из которых включает информацию, предназначенную для своего круга пользователей, начиная от оператора системы и заканчивая ее администратором.

Архитектура программного комплекса (рис. 4)

ПрК построен на основе программного конструктора "Пульсар". Это продукт, ориентированный на создание автоматизированных систем паспортизации и контроля состояния технологического оборудования. Он позволяет разрабатывать прикладные системы, начиная от создания структуры технологической БД и заканчивая формированием аналитической отчетности. Его компонентная архитектура позво-

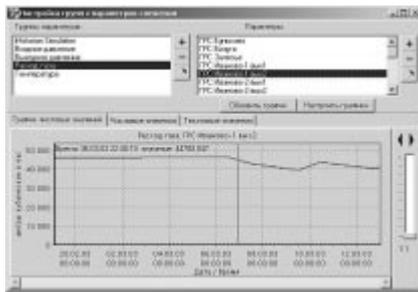


Рис. 3

ляет устанавливать дополнительные программные модули, наращивая возможности системы по желанию заказчика и повышая эффективность принимаемых управленческих решений.

Для сбора и анализа оперативной информации ПрК ИДС был дополнен необходимыми подсистемами: связи с системой диспетчерского управления Ивановского Линейного-производственного управления магистральными газопроводами (ЛПУ МГ) ООО "Волготрансгаз" и сбора данных от крупных потребителей, в случае необходимости производя реконструкцию существующих замерных узлов либо строительство новых.

Система диспетчерского управления (ПТК ДУ) представляет собой двухуровневую телемеханическую систему на базе отечественного комплекса телемеханики ПТК "Сириус" (ЗАО "НПА ВираРеалтайм", Москва) и микропроцессорных вычислителей расхода типа SuperFlo. ПО разработано на базе SCADA-пакета Fix32 компании Intellusion.Inc – мирового лидера в области систем автоматизации РВ на платформе Windows.

Учитывая высокую загрузку существующих линий связи и небольшую удаленность Ивановского ЛПУ МГ от ООО "Ивановорегионгаз" (около 20 км), было решено организовать собственный канал передачи технологической информации. Рассматривались различные варианты организации доступа: выделенная телефонная линия, радио-Ethernet, сотовая связь. Однако, ввиду того, что любые подключения в интрасеть ОАО "Газпром" запрещаются положением о безопасности, было принято решение вести обмен единственным разрешенным способом – по электронной почте.

В соответствии с предъявленными ОАО "Газпром" требованиями был разработан сервер обмена почтовыми сообщениями и DDE-клиент для доступа к данным Fix32. Клиент контролирует состояние выбранных параметров и при их изменении получает от SCADA-системы Fix32 соответствующее сообщение с указанием имени параметра и его нового значения. Все полученные сообщения в соответствии с установленным регламентом записываются в текстовый файл в формате "*.SCV". Сформированные файлы через подсистему гарантированной передачи данных направляются на выделенный почтовый сервер. На почтовом сервере установлено ПО обмена текстовыми сообщениями. По заданному расписанию оно проверяет содержимое обменного каталога, формирует уникальное почтовое сообщение и иницирует его отправку в ООО "Ивановорегионгаз" с прикреплением к нему содержимого папки обмена. Отправив сообщение, сервер ожидает получения квитанции, подтверждающей его принятие почтовым сервером ООО "Ивановорегионгаз". В случае превышения тайм-аута ожидания формируется аварийное сообщение об отсутствии почтового обмена оперативной информацией. Почтовый сервер, установленный в ООО "Ивановорегионгаз", сортирует поступающие почтовые сообщения и помещает данные в БД технологических параметров.

В рамках второго этапа был организован сбор данных от крупных потребителей. Учитывая распределение основных потребителей по региону, первоначально было отобрано три основных способа сбора технологической информации: телефонные линии, радиосвязь и сеть сотовой связи. Первый вариант оказался неприемлем ввиду отсутствия свободных телефонных линий на предприятиях, второй вариант не подошел из-за необходимости построения собственной радиосети и высоких первоначальных затрат, в результате остановились на варианте сотовой связи. В пользу сотовой связи, кроме того, говорило постоянное снижение тарифов, расширение сети

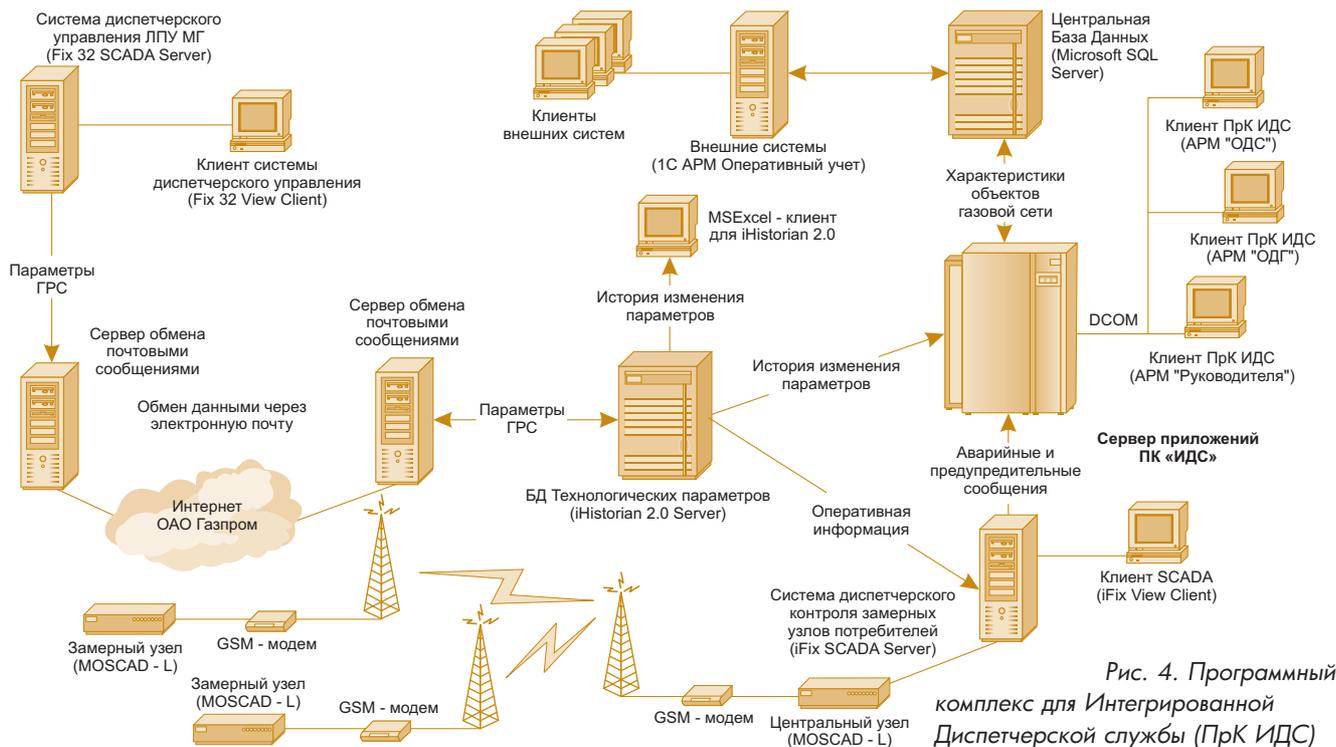


Рис. 4. Программный комплекс для Интегрированной Диспетчерской службы (ПрК ИДС)

базовых станций и перспектива использования GPRS для передачи данных с оплатой за объем передаваемой информации.

Для управления сбором и отображением параметров работы замерных узлов было решено использовать SCADA-систему iFix (Intellution Inc.). Пакет iFix – передовое средство для создания надежных и высокопроизводительных систем контроля и управления ТП. Использование SCADA-системы и дополнительных контроллеров на замерных узлах позволит, в случае необходимости, управлять работой устройств ограниченного расхода газа и контролировать не только параметры поставки газа, а также состояние дополнительных устройств и сигнализации замерного узла. Кроме того, контроллеры позволят уйти от сбора информации методом поочередного опроса всех узлов. Передача данных будет осуществляться по инициативе замерного узла в случае превышения параметрами установленных границ, а глобальные сборы осуществляются с большим интервалом только для общего контроля. Использование такой схемы сбора позволит понизить нагрузку

на канал передачи данных, увеличить число подключенных потребителей и повысить оперативность сбора информации.

Оперативную информацию, собираемую с систем диспетчерского управления целесообразно размещать в центральной БД. Это отрицательно скажется на временных характеристиках работы многих прикладных программ. Для хранения данных был использован специализированный программный продукт, предназначенный для ведения истории изменения технологических параметров в масштабе предприятия – iHistorian (Intellution, Inc.). iHistorian – гибкая и масштабируемая система. С его помощью можно создавать как небольшие локальные, так и мощные хранилища производственных данных со всего предприятия. Каждый клиент при этом может одновременно получать данные с нескольких серверов и представлять их на одном экране. Для повышения надежности работы системы отображения оперативных данных было решено использовать два независимых канала доступа к информации в БД iHistorian. Первый канал организо-

ван путем установки на сервере ПрК ИДС модуля взаимодействия с сервером iHistorian и предоставления любому клиенту ПрК ИДС необходимой ретроспективной информации. Второй канал реализован средствами Microsoft Excel, предоставляемыми компанией Intellution, Inc. Разработанный ими пакет Excel Add-In, посредством прямого подключения к серверу iHistorian, позволил создать удобное средство просмотра архивируемых параметров с любых рабочих мест, на которых установлен Microsoft Excel.

Опытная эксплуатация ПрК ИДС в течение 2002 – 2003 гг. показала высокую эффективность заложенных в него решений и позволила поднять на новый уровень оперативный контроль за дисциплиной газопотребления в регионе, исполнения распоряжений по введению графиков и ограничений за неплательщиками. Благодаря оперативному контролю режимов работы ГРС, был достигнут реальный экономический эффект за счет увеличения объемов поставки газа в пределах установленных лимитов области и проектной производительности ГРС.

Ильичев Николай Николаевич – начальник отдела автоматизированных систем, Журавлев Андрей Николаевич – главный специалист по информационным технологиям ОАО "Информатика" г. Иваново. Контактный телефон (0932) 23-76-26.