

# Автоматизированная система управления технологическими процессами ГРО



**М.А. Миденко**, начальник информационно-аналитического отдела ОАО «Владимироблгаз»

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМ ТЕЛЕМЕТРИИ

Любая система телеметрии предназначена для контроля состояния оборудования и технологических процессов газоснабжения и служит для повышения эффективности, надежности и безопасности эксплуатации на основе использования современных технических средств. Она обеспечивает эффективный дистанционный контроль работы технологического оборудования, автоматизированный сбор и обработку информации о параметрах газоснабжения. Система предназначена для установки на газорегуляторных пунктах (ГРП) предприятий газоснабжения, однако с успехом может использоваться в других отраслях энергоснабжения.

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ АСУ ТП В ОАО «ВЛАДИМИРОБЛГАЗ»

ОАО «Владимироблгаз» является одним из пионеров по внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) газоснабжения в газовых хозяйствах России. Первые попытки по установке средств телемеханики на объектах газоснабжения были предприняты в конце 70-х, в начале 80-х годов прошлого столетия. Цель внедрения АСУ ТП – повышение надежности и обеспечение безаварийности газоснабжения потребителей. Первым комплексом технических средств телемеханики, который начали монтировать на ГРП треста

«Владимиргоргаз» был комплекс «Ритм». В это же время Академией коммунального хозяйства был разработан и стал промышленно выпускаться комплекс средств системотехники (КСС) «Контур-21». В 1982 году на базе «Контур-21» саратовским институтом Гипрониигаз разработан проект АСУ ТП газоснабжения г.Владимира. Проект был успешно реализован. В результате этой работы средствами телемеханики оснащено около 60-ти объектов, в числе которых ГРП треста «Владимиргоргаз», а также ГРП и ГРУ промышленных и коммунально-бытовых предприятий г.Владимира. Установленные технические средства позволяли контролировать состояние технологического оборудования, параметры газа и, в том числе, расход газа на крупных предприятиях города Владимира.

В дальнейшем система модернизировалась. Стали внедряться средства вычислительной техники – первые, ставшие доступными, электронно-вычислительные машины и комплексы «Электроника-60» и ДВК-3М. Программное обеспечение было разработано собственными силами.

Успешное внедрение средств телемеханики способствовало тому, что в 1985 году ПУ было представлено на международной выставке «Интербыт-маш-85» с действующим макетом АСУ ТП газоснабжения.

В ОАО «Владимироблгаз» постоянно ведется работа по совершенствованию АСУ ТП. С развитием современной электронной базы и средств связи были предприняты попытки модернизации технических и программных средств АСУ ТП. В 2001 году в тресте «Владимиргоргаз» телемеханизировано два ГРП с использованием АПРТК «ТЕЛУР», выпускаемого НПП «Радиотелеком», г.Санкт-Петербург. АПРТК «ТЕЛУР»

показал себя надежным и простым в эксплуатации комплексом.

Но при внедрении этого и других вариантов АСУ ТП столкнулись с рядом проблем:

1. Закрытость программных комплексов и их не совместимость с новыми видами и типами контроллеров и внешнего оборудования.

2. Нестандартные или закрытые протоколы связи и как следствие - зависимость от одного разработчика радиомодемов. Радиомодемы для стандартных протоколов связи отечественных изготовителей не отвечают современным требованиям надежности и технологичности, импортное же оборудование по цене превосходит в несколько раз, и фирмы, их выпускающие, не имеют на территории России сервисных центров.

3. Получение радиочастоты для ГРО для каждого района в регионе - это трудный и длительный процесс.

Эти и многие другие проблемы подтолкнули нас разработать своего варианта аппаратно-программного комплекса – «Мегаполис-ТМ».

В техническом задании на разработку аппаратно-программного комплекса АСУ ТП был ряд главных требований, которые необходимо было выполнить:

1. Все оборудование, используемое в комплексе, должно быть унифицированным и доступным для приобретения у любого производителя, поддерживающего международный стандарт OPC.

Используя спецификацию OPC, производитель аппаратных средств имеет возможность разработать программу-сервер, обеспечивающую доступ к данным программам-клиентам различных производителей программного обеспечения. В свою очередь, производители ПО имеют возможность получать

данные для обработки от нескольких различных систем по стандартному интерфейсу.

2. Поддержка всех видов связи (выделенная линия по протоколу RS-485, телефонная линия, радиосвязь, сотовая связь – GSM).

3. Программное обеспечение должно быть написано на стандартном программном языке с использованием современных технологий (ActivX, COM/DCOM).

4. Экспорт или импорт данных из внешних источников (через ODBC).

5. Совместимость программного обеспечения с существующими собственными программными модулями на единой технологической платформе

5.1. Прием аварийных заявок.

5.2. Геоинформационная система для управления инженерными коммуникациями региона.

5.3. Расчеты за услуги и пр.

Эта задача была успешно решена в 2004 году, и сегодня мы имеем три работающих ГРП с АСУ ТП на базе «Мегаполис-ТМ» и 5 новых блочных ГРП в стадии строительства.

### СИСТЕМА ТЕЛЕМЕТРИИ «МЕГАПОЛИС-ТМ». ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ.

Система построена по модульному принципу и поэтому обладает широкими возможностями в плане настройки, конфигурирования и адаптации к необходимым требованиям.

Основой для построения системы и ее установки является технический

проект на систему телеметрии конкретного ГРП. Проект разрабатывается в соответствии с требованиями СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» и СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб». В проекте определяются необходимые требования, перечень контролируемых параметров и характеристики системы.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Система телеметрии «Мегаполис-ТМ» имеет функциональные и эксплуатационные характеристики, определенные СП 42-101-2003 в разделе «Автоматизированные системы управления процессом распределения газа».

Она позволяет контролировать и измерять следующие параметры:

- Давление газа на входе;
- Давление газа на выходе;
- Перепад давления газа на фильтре;
- Температура воздуха в помещении;
- Давление газа на диафрагме;
- Перепад давления газа на диафрагме;
- Температура газа;
- Максимальное предельное давление газа на входе;
- Минимальное предельное давление газа на входе;
- Максимальное предельное давление газа на выходе;

- Минимальное предельное давление газа на выходе;
- Срабатывание предохранительного запорного клапана;
- Предельная загазованность воздуха в технологическом помещении;
- Предельная загазованность воздуха в помещении котельной;
- Предельная засоренность фильтра;
- Состояние двери в технологическом помещении;
- Состояние двери в приборном помещении;
- Состояние двери в помещении котельной;
- Отсутствие напряжения питания;
- Положение запорного устройства;
- другие возможные.

Число каналов телеизмерений (аналоговые входы) и телесигнализаций (дискретные входы) наращивается. При применении одного контроллера AD-AM-5510 максимальное число каналов телеизмерений – 32, максимальное число каналов телесигнализаций – 64.

Передача информации от газораспределительных пунктов до центрального диспетчерского пункта треста может осуществляться посредством GSM модема, телеметрического радиомодема или стандартного модема для коммутируемых линий.

Система обеспечивает получение и обработку данных, а также выдачу результатов в виде таблиц, графиков, мнемосхем на центральном диспетчерском пункте.

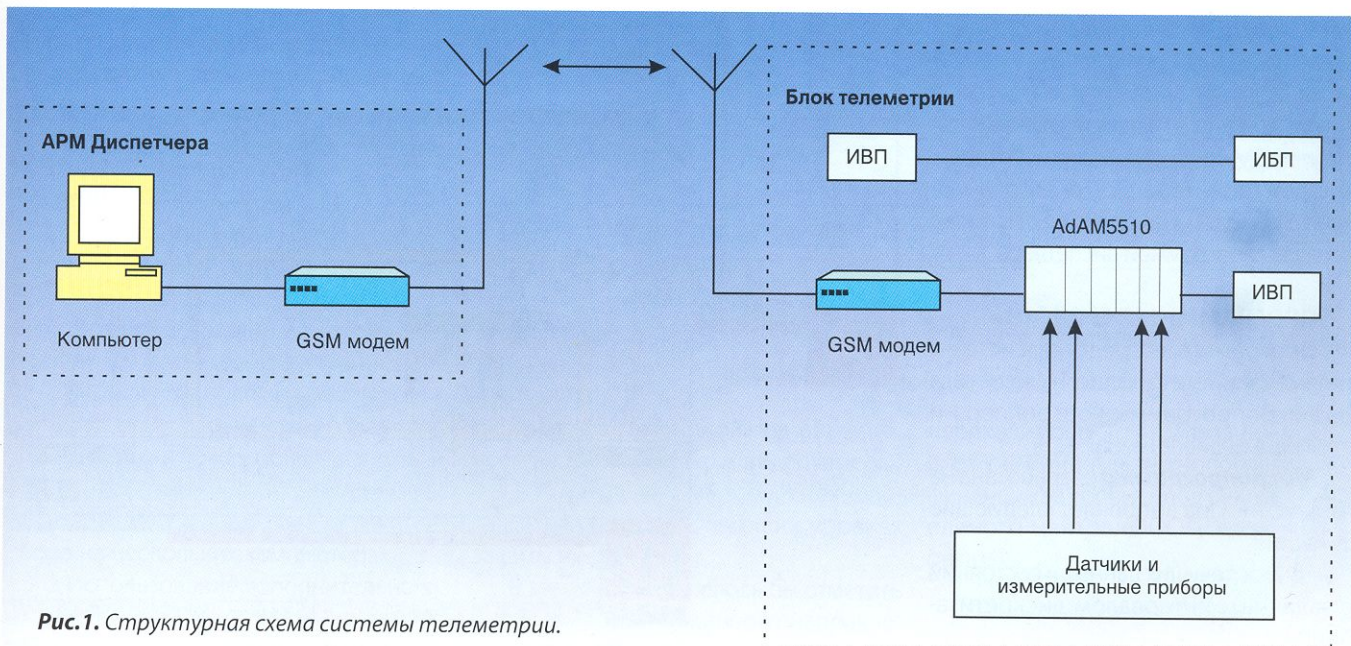


Рис. 1. Структурная схема системы телеметрии.

### СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

Общая структурная схема системы телеметрии «Мегаполис-ТМ» представлена на рис.1.

Блок телеметрии устанавливается непосредственно на ГРП. Он построен по модульному принципу и состоит из стандартных промышленных модулей и устройств ведущих производителей промышленного электронного оборудования (Advantech, Siemens, Schroff, Wago и др.)

Основу составляет программируемый контроллер ADAM-5510 с необходимым набором модулей аналогового и дискретного ввода (ADAM-5017, ADAM-5050 и пр.). На входы этих модулей подаются сигналы с датчиков и измерительных приборов. Для передачи данных служит GSM-модем, который подключен к контроллеру по интерфейсу RS-232. Питание осуществляет от источников вторичного питания (ИВП) и источника бесперебойного питания (ИБП). Оборудование блока телеметрии размещается в шкафу со степенью защиты не ниже IP54. Кроме того, в шкафу могут размещаться дополнительные устройства из состава измерительных приборов (блоки преобразования, блоки питания, барьеры искрозащиты и пр.).

Данная система использовалась с различными датчиками и первичными приборами: датчики давления Сапфир-22МТ-Ех, Метран 55Ех-ДМП331, Метран 100Ех-ДД, ДН-2,5, ДН-600, датчик температуры ДТКБ-47, сигнализаторы загазованности СТМ-10, СТМ-30, СГГ-6М-П10, БПС21-1-В5 с датчиком ДАТ, барьер искрозащиты РИФ-А2 с блоком питания БП12Б, выключатель конечный ВКМ1-ВЗГУЗ, МИ-3а и прочие.

АРМ диспетчера располагается в аварийной диспетчерской службе и состоит из IBM-совместимого компьютера, к которому по интерфейсу RS-232 подключен GSM-модем с антенной. Компьютер оснащен программой диспетчера

### ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Программные средства системы телеметрии «Мегаполис-ТМ» состоят из микропрограммы контроллера и программы диспетчера.

**Микропрограмма** разработана на языке С++. Она выполняет следующие функции:

- опрос текущих данных и состояний с заданным интервалом дискретизации;

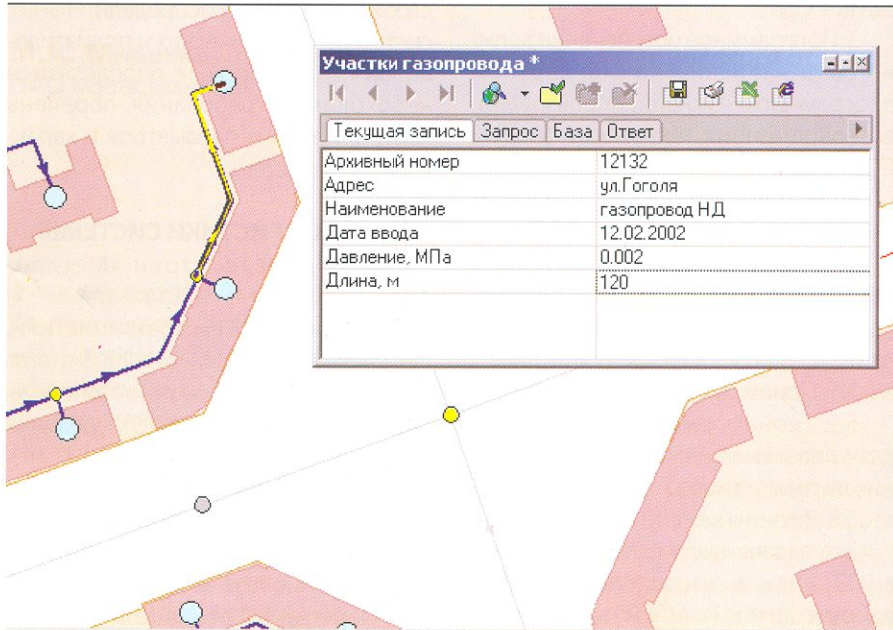
- запись текущих данных и состояний с заданным интервалом времени в энергонезависимую память контроллера (время хранения данных зависит от их объема и размера памяти, в среднем около месяца);

- канал связи вне очереди по инициативе контролируемого пункта;

- контроль достоверности передачи данных.

### Программа диспетчера

- Оперативное отображение списка



- передача текущих данных и состояний в канал связи по запросу из программы диспетчера;

- передача архивных данных и состояний в канал связи по запросу из программы диспетчера;

- контроль заданных тревожных значений и состояний с передачей в

- объектов с контролируемыми параметрами.

- Наличие системы оповещения об аварийных и предаварийных состояниях.

- Представление объекта в виде мнемосхемы.

- Представление изменения пара-

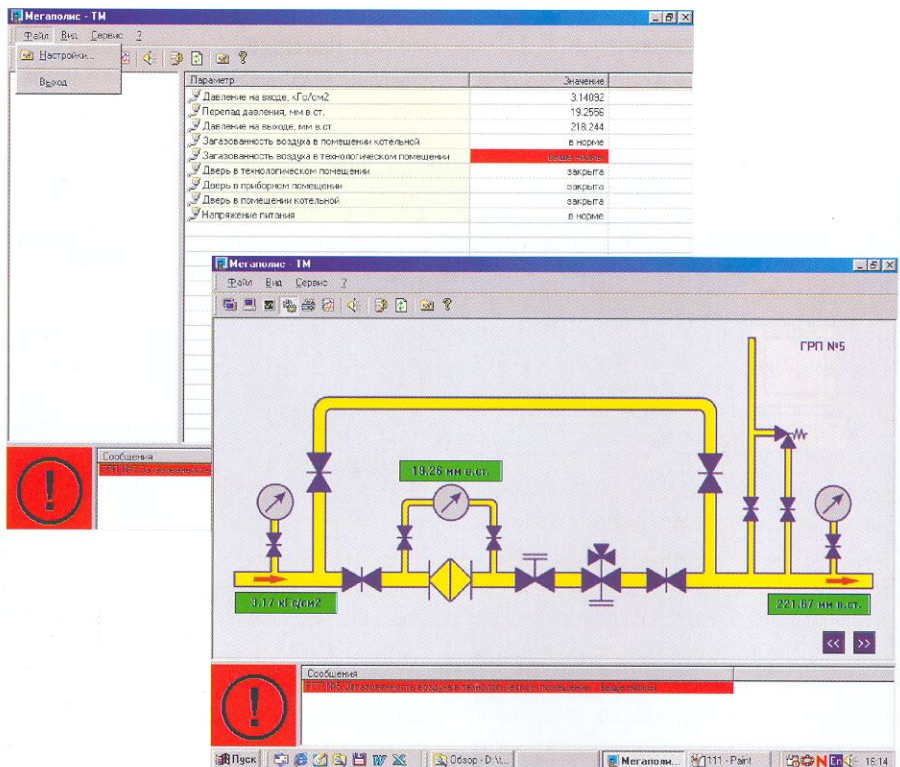


Рис.2. Экранные формы рабочего места диспетчера АДС.

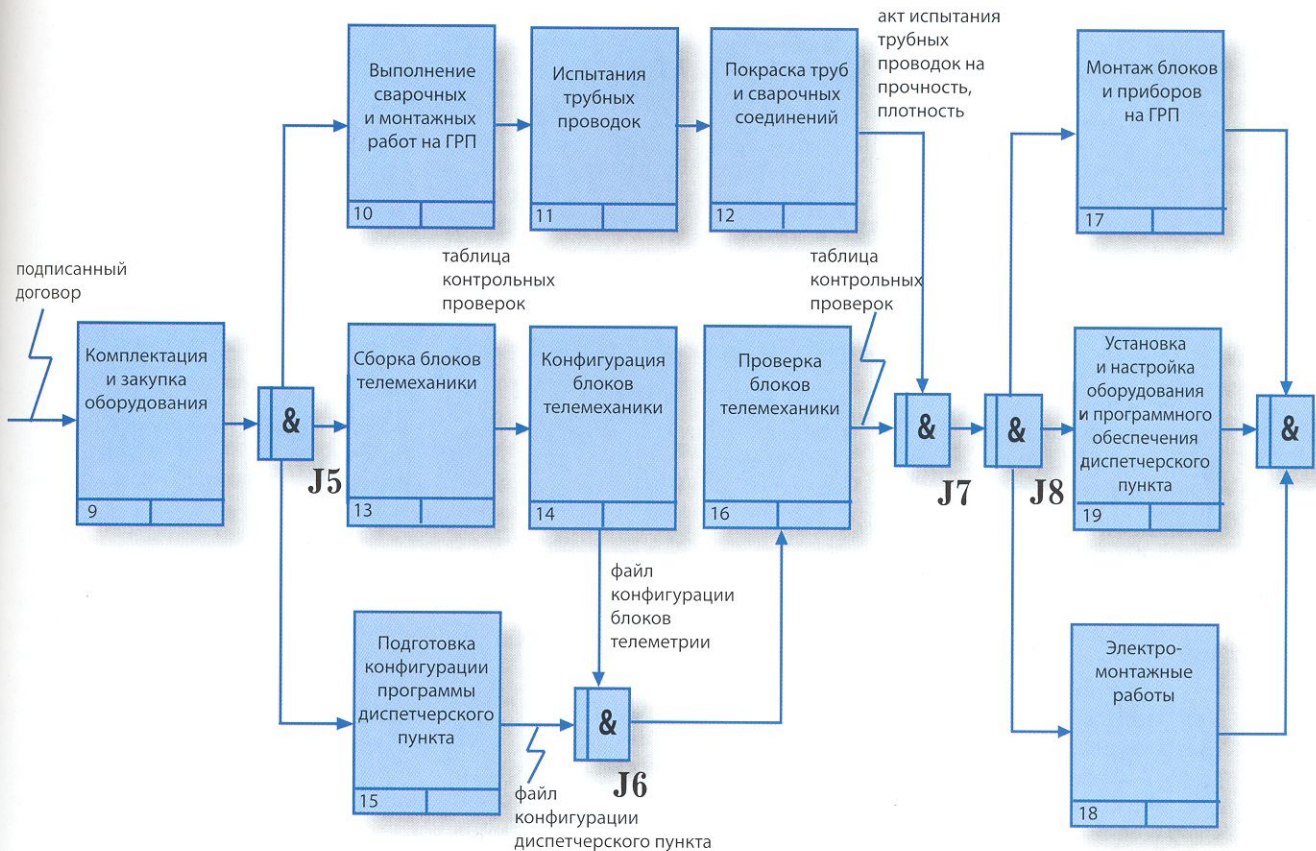


Рис. 3. Описание бизнес-процесса внедрения системы телеметрии.

метров в виде графиков.

- Ведение журнала учета состояний системы.

- Архивирование и просмотр всех контролируемых параметров.

- Импорт данных в любую СУБД средствами ODBC.

При внедрении системы руководство и технические специалисты выдвигали ряд требований по надежности и простоте внедрения и использования системы «Мегаполис-ТМ». Для этого были созданы и описаны регламенты для всех бизнес-процессов, связанных с телемеханикой. На нашем предприятии проект выполняется с использованием современных средств проектирования (пакет «КОМПАС V7») см.рис.4.

Дальнейшее развитие системы осуществляется в следующих направлениях:

1. Для повышения надежности эксплуатации и снижения времени простоя системы в случае поломки компьютера в АДС использование подачи сигнала с радиомодема в локально-вычислительную сеть с возможностью одновременной обработки информации от пунктов сбора на нескольких компьютерах.

2. Использование дополнительного сервисного оборудования контроля доступа (системы электронной иден-

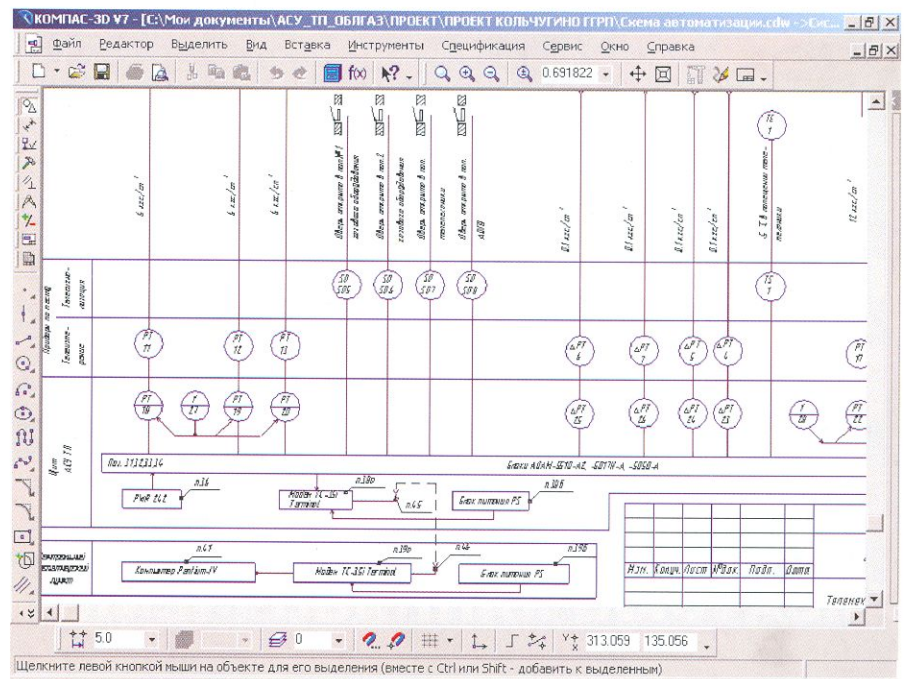


Рис.4. Оформление документации на системе «Компас».

тификации «свой-чужой» на объектах, использование скрытых видеокамер).

3. Интеграция с Интернет-технологиями при соответствующих уровнях защиты информации.

В заключение хотелось бы отметить важность развития данного направления автоматизации для ГРО в России и

необходимость централизации усилий всех регионов на технологическом и финансовом уровнях под руководством единого центра (ООО «Газпромрегионгаз»).