

GSM-мониторинг

группы удаленных необслуживаемых котелов

Удаленный мониторинг различных технологических объектов, например, котелов, с использованием в качестве канала передачи данных существующих GSM-сетей, позволяет оперативно контролировать состояние удаленных объектов и управлять ими

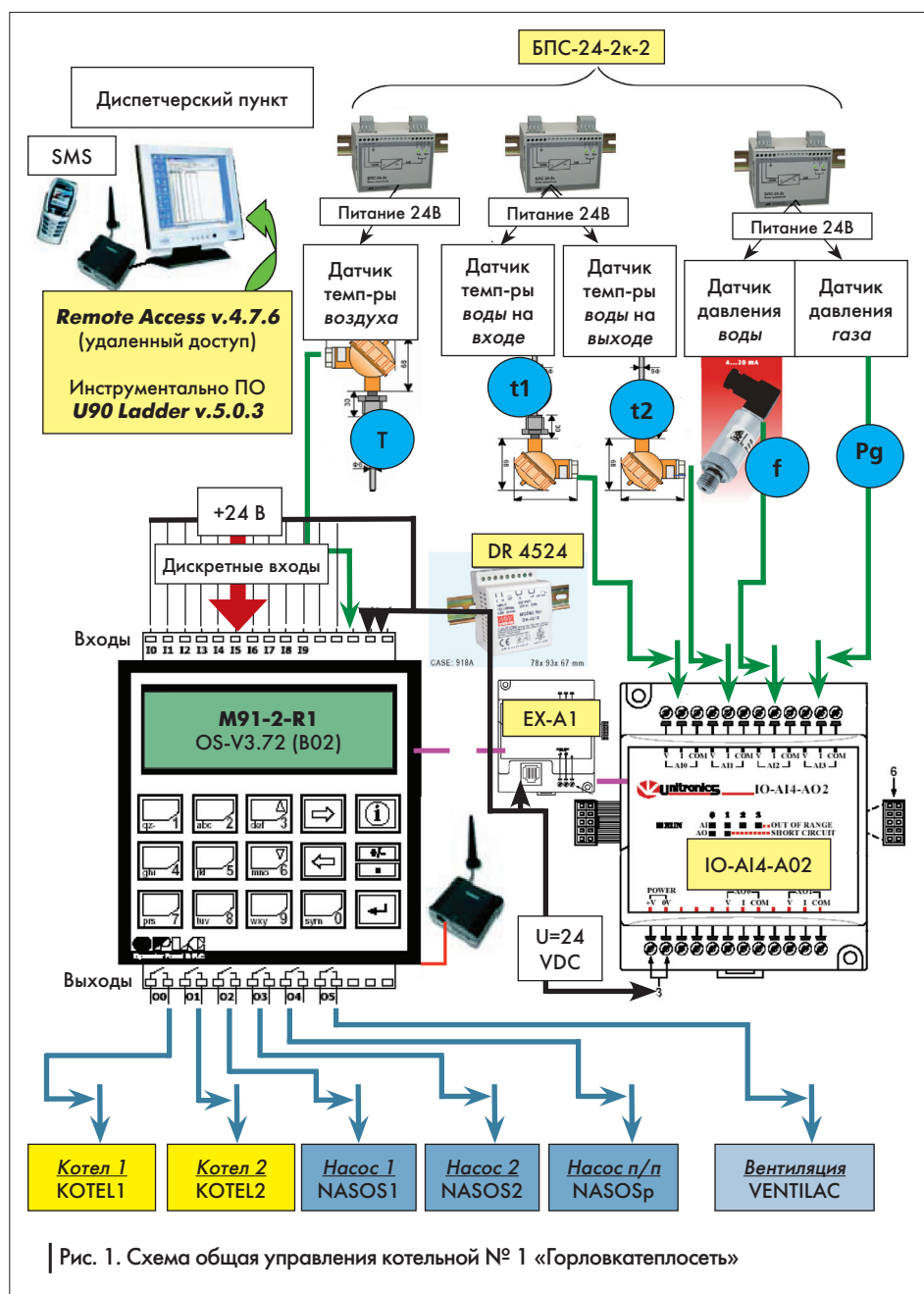
Тверской Юрий Анатольевич, к.т.н.
info@armakip.com.ua

В конце 2006 и начале 2007 годов компанией «Армакипсервис» были проведены работы по разработке и введению в эксплуатацию на ЗАО «Горловкاتهплосеть» системы удаленного мониторинга группы котелов с использованием GSM-канала связи на базе контроллеров Unitronics OPLC M91-2-R1 и V120-22-R1 и терминальных модемов Siemens TC35iT и MC35iT.

Согласно технического задания, система должна оповещать обслуживающий персонал о возникновении аварийных и предаварийных ситуаций на объекте путем передачи SMS-сообщений на мобильные телефоны; по запросу с мобильного телефона отсылать SMS-сообщение о состоянии дискретных и аналоговых параметров объекта а также обеспечить удаленный сбор данных с каждого объекта для ведения архива.

При выборе технических средств и программного обеспечения специалистами ООО «Армакипсервис» учитывалось следующее:

1. Наличие отработанного программного обеспечения и удобный интерфейс для использования GSM-каналов связи;
2. Бизнес-логика используемых контроллеров должна быть доступна для оперативной коррекции на



разных уровнях доступа (оператор, наладчик, программист, разработчик), что особенно важно в период наладки и при переходе с зимнего на летний режимы и обратно;

3. Визуализация и изменение параметров и настроек с помощью дисплеев и кнопок контроллеров «по месту»;

4. Возможность наращивания информационной мощности системы без приобретения дополнительного оборудования только за счет использования более «продвинутого» ПО;

5. Надежность и рациональное соотношение цена/качество оборудования и ПО;

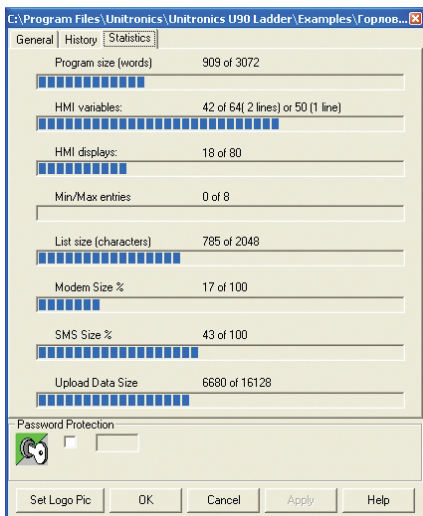


Рис 2. Свойства программы для контроллера M91-2-R1 в котельной № 1 «Горловкатеплосеть»

6. Присутствие на рынке Украины стабильного поставщика оборудования и ПО с должным уровнем технической поддержки;
7. Возможность подключения теплосчетчиков Danfoss Sonometer2000 к контроллерам;
8. Неравномерность финансирования работ и ограниченный срок внедрения первой очереди.

В качестве элементной базы системы были выбраны контроллеры Unitronics OPLC и модемы Siemens. Контроллеры Unitronics OPLC удовлетворяют всем вышеуказанным требованиям и прошли апробацию в Европе и США.

Отдельно рассматривался вопрос о ПО верхнего уровня – системе визуализации и архивирования данных в центральной диспетчерской. Предполагается использование HMI/SCADA-системы InTouch (разработчик – компания Wonderware).

Данная конфигурация позволяет создать автоматическую систему сбора и архивирования данных в режиме SMS-сообщений. Однако использование такого решения экономически обоснованно при подключении 10 и более удаленных объектов, в то время как на первом этапе предполагался мониторинг только 2 котелен.

В связи с этим на первом этапе было предложено использовать «ручной» сбор данных с удаленных объектов с использованием бесплатной утилиты Remote Access, поставляемой в комплекте с контроллером, и прямого дозвола по GSM-каналу.

Параллельно разрабатывался пилотный проект для одной котельной с использованием InTouch.

Проект котельной № 1 (рис. 1)

Аналоговые параметры:

- ▶ температура на входе в котельную 0–100 °C (4–20мА), «Авария» при $t < 30$ °C, SMS;
- ▶ температура на выходе из котельной 0–100 °C (4–20мА), «Авария» при $t > 95$ °C, SMS;
- ▶ температура воздуха в котельной от -40 до +50 °C (4–20 мА), «Авария» при $t < 5$ °C, SMS;
- ▶ давление воды в котельной 0..+6 Бар (4–20мА), «Авария» при $p < 1$ Бар, SMS;
- ▶ давление газа в котельной 0..+6 кПа (4–20мА), «Авария» при $p < 1$ кПа, SMS.

Дискретные параметры:

- ▶ дверь котельной, «Авария» при «Дверь открыта», SMS;
- ▶ содержание метана, «Авария» при «Метан выше нормы», SMS;
- ▶ электроэнергия, «Авария» при «Отсутствие электроэнергии», SMS (используется ИБП);
- ▶ котел № 1 (работа, останов);

- ▶ котел № 2 (работа, останов);
- ▶ насос № 1 (работа, останов);
- ▶ насос № 2 (работа, останов);
- ▶ пожар в котельной, «Пожар», SMS.

В качестве датчиков температуры использовались TCMY-001 и TCMY-002 с выходом 4–20 мА производства компании «Регмик», и датчиков давления SML-10.0 фирмы ADZ-Nagano.

Для питания датчиков использовались блоки стабилизированного питания фирмы «Микрол». При возникновении аварийных ситуаций передавались SMS-сообщения на 6 мобильных телефонов обслуживающего персонала, причем SMS-сообщения «становились в очередь» при одновременном возникновении двух и более аварийных ситуаций. При запросе с мобильного телефона по команде, например, «Test» (любое написание этого слова) в ответ приходит SMS-сообщение по состоянию всех переменных (5 аналоговых и 8 дискретных). Для параметра «Дверь» ваиспользуется оригинальный алгоритм и пароль «для своих».

Свойства программы для контроллера M91-2-R1, в т. ч. количество дисплеев, представлены на рис. 2. Фрагмент ПО для M91 представлен на рис. 3.

Проект котельной №2 (рис. 4)

Аналоговые параметры:

- ▶ температура на входе в котельную 0–100 °C (4–20 мА), «Авария» при $t < 30$ °C, SMS;
- ▶ температура на выходе из котельной 0–100 °C (4–20 мА), «Авария» при $t > 95$ °C, SMS;
- ▶ давление воды «подача общая» 0..+10 Бар (4–20 мА), «Авария» при $p < 1,8$ Бар, SMS;
- ▶ давление воды «обратка общая» 0..+10 Бар (4–20 мА), «Авария» при $p < 0,9$ Бар, SMS;

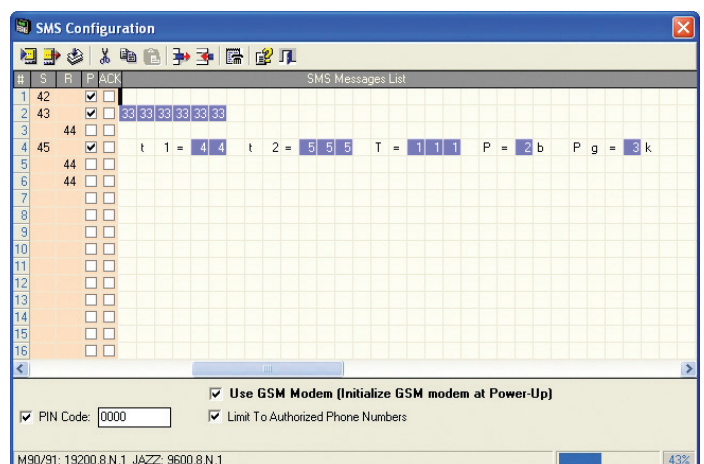
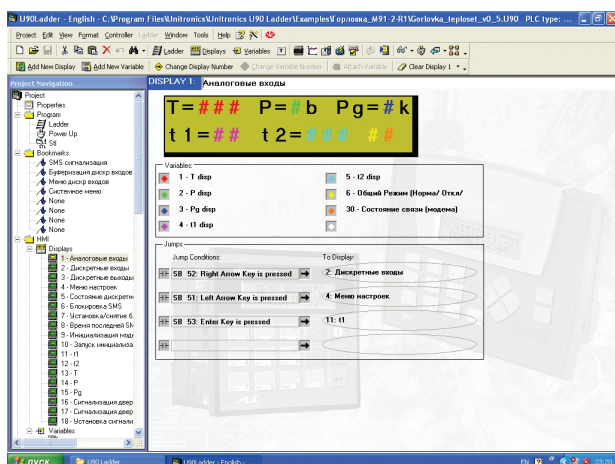


Рис 3. Фрагмент программы для контроллера M91-2-R1 в котельной №1 «Горловкатеплосеть» (дисплей аналоговых входов (слева) и конфигурация SMS (справа))



- все дисплеи контроллера, сделать «срез данных» и сбросить результат в Excel. Пример реального удаленного доступа к контроллеру V120-22-R1 с таблицей данных по теплосчетчикам представлен на рис. 8.

Контроллеры имеют режимы «Зима» и «Лето», переключение между которыми можно осуществить как «по месту», так и

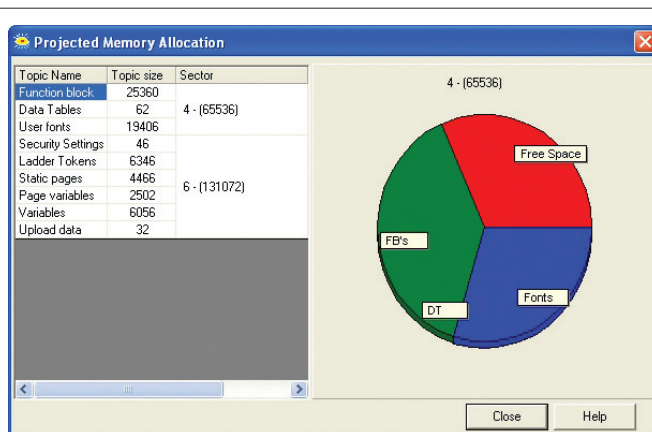


Рис. 5. Свойства программы для контроллера V120-22-R1 котельной № 2 «Горловкатеплосеть» (дисплеи и распределение памяти)

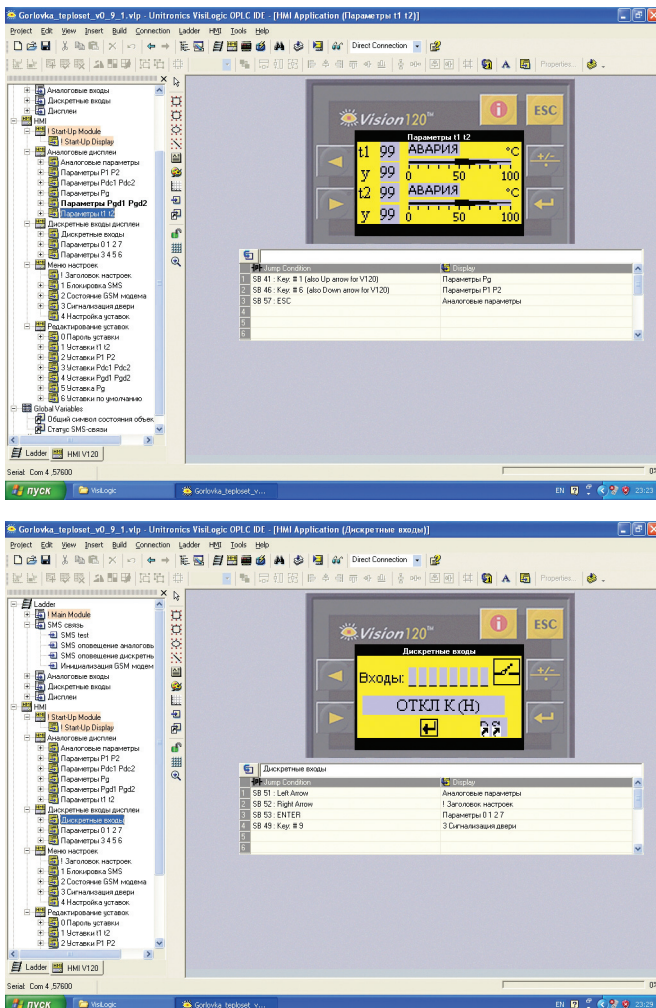


Рис 6. Фрагмент программы для контроллера V120-22-R1 котельной № 2 «Горловкатеплосеть» (дисплей аналоговых входов прямой и обратной воды и дискретных входов)

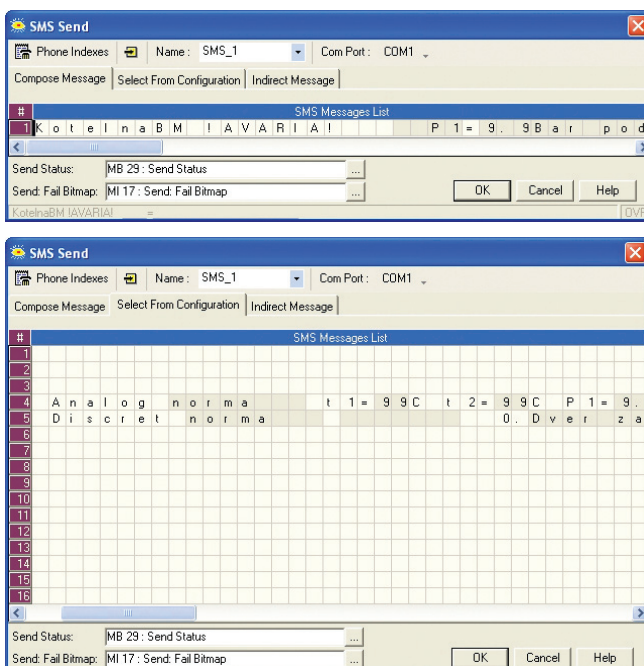


Рис 7. Фрагмент программы для контроллера V120-22-R1 котельной № 2 «Горловкатеплосеть» (SMS –лист сообщений в ответ на тестовый запрос с мобильного телефона)

Табл. 1, рис. 8.
Реальный доступ к контроллеру V120-22-R1 котельной «БМ» «Горловкатеплосеть»
06.04.2007 г., 14 час 08 мин
(«Д/С» – детский садик, «Ж/Д» – жилой дом)



Число	Время	«Д/С», Гкал	«Ж/Д», Гкал
29.03.07	12ч45м	45,56	51,49
	14ч21м	45,6	51,54
	15ч15м	45,63	51,57
	17ч15м	45,69	51,63
30.03.07	11ч07м	46,24	52,26
02.04.07	11ч00м	48,33	54,63
	16ч30м	48,49	54,8
03.04.07	14ч35м	49,1	55,5
04.04.07	11ч28м	49,67	56,15
05.04.07	14ч25м	50,41	57
06.04.07	12ч25м	51,2	57,69
	14ч08м	51,07	57,75
10.04.07	13ч27м- лето	53,8	60,9
11.04.07	17ч24м- лето	53,89	61
12.04.07	14ч34м- лето	53,89	61

удаленно из диспетчерской. Проводился эксперимент по удаленной загрузке программного обеспечения по GSM-каналу.

Выводы:

1. В период с января по апрель 2007 г. технические средства автоматизации работали надежно, без сбоев, и показали состоятельность выбора разработчиков.
2. Средства связи работали устойчиво и надежно (сбор данных производился каждые 2 часа). Однако эксперимент с запросом данных с мобильного телефона 8 марта показал, что задержка с ответом может быть до нескольких часов.
3. Обслуживающий персонал и диспетчеры быстро освоили работу с ПО и оборудованием без специальных курсов и обучения со стороны разработчиков (достаточно грамотно написать «Руководство пользователя» и осуществлять оперативную техподдержку по телефону). Это говорит о «коммуникабельности» контроллеров (дисплеи и кнопки) по отношению к обслуживающему персоналу средней подготовленности.
4. Поэтапное внедрение крупного проекта (потребность до 45 котелов ЗАО «Горловкатеплосеть») позволяет избежать необоснованных затрат.

Перспективы развития системы диспетчеризации

1. Нарастание мощности бизнес-логики контроллеров за счет использования алгоритмов;
2. Регулирование технологических процессов (в т. ч. с использованием частотных преобразователей и встроенных микропрограммных ПИД-регуляторов) «по месту»;
3. Автоматизация сбора и архивирования данных с использованием ПО InTouch;
4. Совместное использование GSM/GPRS-каналов связи. **МА**