

# Беспроводной мониторинг котельных в системе городского теплоснабжения «Калугатеплосеть»

**Виктор Родиков**, индивидуальный предприниматель, г. Калуга

Разработана система беспроводного мониторинга состояния автономных модульных котельных и тепловых магистралей. На каждом объекте ведется наблюдение и сбор данных, которые передаются в диспетчерскую службу МУП «Калугатеплосеть» по сетям GSM/GPRS. Оператор наблюдает за работой всех котельных, подключенных в SCADA-системе. При возникновении нештатной ситуации система сигнализирует об аварийном режиме работы, обрабатывает данные для оперативного принятия решений, предотвращения аварий или уменьшения затрат на их ликвидацию.

Муниципальное унитарное предприятие «Калугатеплосеть» обеспечивает теплом и горячей водой более 80 % потребителей города Калуги, в том числе жилые дома, лечебные учреждения, дошкольные и учебные заведения.

Объекты теплоснабжения (котельные, ЦТП, ИТП, ПНС) распределены в радиусе более 15 км. Из-за отсутствия надежной связи сотрудники диспетчерских служб регулярно сталкивались с проблемами получения информации о состоянии объектов и работе оборудования, и, как следствие, аварийно-ремонтные бригады не имели возможности расставить приоритеты для оперативного реагирования на нештатные ситуации.

## Система мониторинга

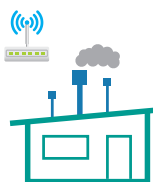
Для повышения эффективности управления, предупреждения аварий и ликвидации возможных последствий создана многоуровневая система мониторинга (рис. 1), которая обеспечивает сбор данных с объектов в аварийно-диспетчерскую службу МУП «Калугатеплосеть». К системе подключены и объединены в единое информационное пространство 35 тепловых объектов с датчиками и исполнительными механизмами (табл. 1), в том числе крупные котельные Калуги, расположенные на Грабцевском шоссе, д. 35 и Дорожной улице, д. 21. Каждый год к системе подключаются новые объекты.

Таблица 1. Объекты мониторинга МУП «Калугатеплосеть»

Котельные в Калуге	
ул. Пролетарская, 111	
ул. Ленина, 60	
ул. Ипподромная, 37 (гостиница Приокская)	
ул. Шахтеров, 3	
ул. Московская, 115А	
ул. Телевизионная, 2Б	
2-ой Тульский пер., 5А	
15-й квартал Правгород, ул. 65 лет Победы, 51	
ул. Салтыкова-Щедрина, 74	
ул. Вилонова, 40	
Грабцевское ш., 35, 115	
ул. Гурьянова, 18, 71А	
ул. Дорожная, 21	
ул. Линейная, 5Б	
ул. Мичурина, 9В	
ул. Московская, 14, 299	
ул. Октябрьская, 17	
ул. Правгород, ПНС	
ул. Советская, 20В	
ул. Тарутинская, 231	
ул. Чижевского, 12А	
ул. Победы, 9А	
ул. Генерала Попова, 5	
Котельные по области	
н.п. Мстихоно, ул. Светлая, 58	
пос. Муратовка, щезавод	
ж/д ст. Тихонова Пустынь (отопление школы)	
пос. Ждамирово, ул. Калужанка, 6а	
пос. Молодежный, д. Лихун	
ИТП	
ул. Генерала Попова, 5	
ЦТП	
Правгород ЦТП-1, Сиреневый бульвар, 18	
Правгород ЦТП-2, ул. Генерала Попова, 18	
Правгород ЦТП-3, ул. Генерала Попова, 4	



26 котельных в Калуге



5 котельных в Калужской области



ИТП



3 ЦТП

Рис. 1. Беспроводной мониторинг котельных

На объектах мониторинга ведется сбор и первичная обработка данных. Результаты мониторинга по сетям GSM/GPRS в реальном времени поступают в диспетчерский центр, который обеспечивает оперативную поддержку руководителей и аварийных бригад.

В диспетчерской установлен сервер с системой мониторинга узлов распределенной сети, архивом данных, ПО для обработки и визуализации результатов мониторинга на карте города. Диспетчер ведет круглосуточное наблюдение за технологическими показателями: температурой теплоносителя на входе/выходе, давлением в трубопроводах и нештатными ситуациями. SCADA-система собирает и отображает данные в виде графиков и индикаторов в режиме реального времени.

Сервер терминалов настроен для удаленного просмотра параметров объектов в интернете. Имея логин, пароль и внешний IP-адрес сервера терминалов, можно из любой точки мира получить доступ к информации о состоянии объектов, подключенных к системе мониторинга.

На текущий момент система мониторинга контролирует более 700 аналоговых и 2500 дискретных поступающих сигналов. Аналоговый сигнал сохраняется с частотой один раз в минуту, дискретный – в момент поступления. Период хранения данных ограничен только объемом свободного места на жестком диске сервера.

### Архитектура беспроводного дистанционного мониторинга

В основе системы управления диспетчерского центра и тепловых объектов – современные средства автоматизации ОВЕН:

- » программируемые контроллеры ПЛК100;
- » модули аналогового ввода: МВА8, МВ110;
- » модули дискретного ввода: МДВВ, МВ110;
- » модули аналогового вывода: МУ110;
- » модули дискретного вывода: МДВВ, МУ110;
- » панели оператора: ИП320, СП270, СП307.

Таблица 2. Список типовых контролируемых параметров в диспетчерской

№	Наименование параметра
<b>Неисправность линии связи или датчика температуры/датчика давления</b>	
1	Температура/Давление прямой/обратной сетевой воды
2	Температура/Давление прямой/обратной горячего водоснабжения
3	Температура наружного воздуха/в помещении
4	Температура в коллекторе в/из котлов
5	Температура воды на выходе и из котла №1, №2, №3 и т.д.
6	Давление на входе/выходе теплообменников
7	Давление холодной воды
<b>Аварии и блокировки технологического оборудования</b>	
8	Авария горелки/опрессовки котла №1, №2, №3
9	Авария сетевого насоса отопления/ГВС №1, №2
10	Авария насоса внутреннего контура №1, №2
11	Отсутствие напряжения питания щита КИПиА и на вводах в котельную
12	Пожар
13	Загазованность (СН4, СО)
14	Проникновение
15	Счетчики расхода подпитки воды котлового контура, сетевой воды, горячего водоснабжения и общая подпитка котельной
16	Уровень воды в аккумуляторном баке
17	Взлом/проникновение

Большая часть объектов теплоснабжения эксплуатируется без оператора. Датчики с исполнительными механизмами подключены к модулям ввода/вывода или непосредственно к контроллеру. ПЛК100 ведет сбор аналоговых и дискретных сигналов по интерфейсу RS-485 и передает их на сервер диспетчерского центра. Для отображения текущих параметров в котельной используются панели оператора: ИП320, СП207 или СП307. Для бесперебойной работы системы предусмотрен автоматический перезапуск сетевого оборудования.

Разработанный протокол обмена между диспетчерской и объектами повысил надежность связи. Данные передаются каждые 5 или 20 секунд, что составляет примерно 27 Мб/месяц на один объект. Перечень контролируемых параметров определяет заказчик, и для каждого объекта мониторинга он индивидуальный (табл. 2). Стоимость услуг сотовой связи для одного объекта мониторинга, как правило, не превышает 6 руб. в месяц.

К системе мониторинга подключены датчики протечки воды, уровня, расходомер, датчики задымленности и объема, установленные на объектах. Датчики движения фиксируют проникновение посторонних лиц. Датчик протечки воды позволяет моментально среагировать на протечку или затопление.

В результате внедрения системы мониторинга тепловых объектов удалось сократить издержки эксплуатации. Уменьшилось время на устранение нештатных ситуаций. В случае одновременного происхождения нескольких аварийных событий стало легче выделять главные события для отправки персонала на устранение аварии. Данные мониторинга архивируются для анализа, отчетности и дальнейшей обработки. ■

Контактная информация:  
тел.: +7 (920) 615-15-45  
e-mail: ads-kaluga@mail.ru