

*Осердников А.В.,  
студент магистратуры  
2 курс, факультет «Техника и технологии»  
ИСОиП (филиал) ДГТУ  
Россия, г. Шахты*

*Бен-Сен-Шун А.А.,  
студент магистратуры  
2 курс, факультет «Техника и технологии»  
ИСОиП (филиал) ДГТУ  
Россия, г. Шахты*

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ КОНТРОЛЯ РАСХОДА КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ**

***Аннотация:** Статья посвящена современным технологиям контроля расхода коммунальных услуг. Если в доме установлены счетчики с дистанционным съемом показаний, то процесс передачи сведений от потребителя к поставщику можно полностью автоматизировать. Это не только позволяет существенно снизить вероятность различных злоупотреблений, но и существенно облегчает процесс эксплуатации приборов учета.*

***Ключевые слова:** автоматизация коммунальных услуг, автоматические системы контроля расхода, технологии контроля расхода коммунальных услуг.*

***Annotation:** The article is devoted to modern technologies for controlling the consumption of public services. If there are meters installed in the house with remote reading of data, then the process of transmitting information from the consumer to the supplier can be fully automated. This not only significantly reduces the likelihood of various abuses, but also greatly facilitates the process of operating metering devices.*

*Key words: utility automation, automatic flow control systems, utility flow control technologies.*

Анализ существующих технологий контроля расхода коммунальных услуг.

Одной из самых главных проблем эксплуатации индивидуальных приборов учета коммунальных ресурсов является своевременная передача показаний от потребителей к поставщикам ресурсов. Сейчас в подавляющем большинстве российских многоквартирных домов она осуществляется в ручном режиме. Собственник визуально снимает показания с табло прибора, вписывает их в квитанцию или в лучшем случае заполняет специальную форму на сайте поставщика водных ресурсов [1].

Ручной режим передачи показаний счетчиков порождает множество проблем. К основным из них можно отнести, возможность передачи недостоверных сведений при попытке уменьшить стоимость услуг и несвоевременную передачу данных, вызывающую расхождение с показаниями общедомовых счетчиков.

Если в доме установлены счетчики с дистанционным съемом показаний, то процесс передачи сведений от потребителя к поставщику можно полностью автоматизировать. Это не только позволяет существенно снизить вероятность различных злоупотреблений, но и существенно облегчает процесс эксплуатации приборов учета.

В результате выигрывают как законопослушные пользователи, коих большинство, так и управляющие компании и снабжающие организации, которым не приходится делать перерасчеты и регулярно делать обход квартир с целью сверки показаний приборов учета.

Традиционный способ снятия показаний — ручной. В определенные дни в конце расчетного периода собственники помещений или контролеры переписывают показания и передают в управляющую организацию или расчетный центр. Эти данные используются для сведения баланса по дому и

расчета платежей. Это способ признан малоэффективным в силу человеческого фактора:

1. Не все граждане вовремя сдают показания.
2. Возможно искажение информации в процессе передачи данных.
3. Недобросовестные жильцы могут намеренно занижать показания счетчиков.

Для оптимизации процесса внедряют улучшения. Данные передают по СМС, через форму на сайте, оставляют на автоответчик в тоновом режиме. Эти улучшения облегчают передачу данных, но не избавляют от ошибок и манипуляций с показаниями.

Обилие этих ошибок и манипуляций ведет к необходимости автоматизации учета коммунальных ресурсов [2].

Альтернативный путь – использовать систему сбора показаний со счетчиков ресурсов. Эти системы достаточно просто интегрируются в жилые дома на этапе строительства (удорожание относительно счетчиков ресурсов без автоматизации составляет не более 20-30%). Для учета ресурсов требуются счетчики с импульсным выходом. Этот счетчик, при прохождении через него воды, электричества и тд. дает на провод импульс –. Подсчитав количество импульсов, можно подсчитать расход ресурсов.

Основные виды передачи данных:

Принципы передачи сигнала через радио интерфейс в сотовых системах связи

Наиболее важным и сложным с точки зрения реализации в любой системе сотовой связи является интерфейс между базовой станцией (BTS) и мобильной станцией (MS). Наибольшую сложность вызывает необходимость в ограниченном частотном диапазоне при воздействии помех передать как можно больше информации от как можно большего числа абонентов. Один стандарт сотовой связи от другого отличаются в первую очередь именно принципами организации радио интерфейса. От того, насколько эффективно будет решена вышеуказанная проблема и зависит успех той или иной системы сотовой связи.

В этой статье мы постараемся рассмотреть основные принципы передачи сигналов между MS и BTS в различных системах сотовой связи.

Весь частотный диапазон в окружающем пространстве является общедоступным ресурсом, к которому теоретически каждый может получить доступ. Однако при одновременно передаче в одном и том же частотном диапазоне произойдет примерно то же самое, как если бы по одному телефону пытались разговаривать одновременно несколько абонентов, т.е. произойдет наложение сигналов или интерференция. Интерференция в радио пространстве будет ухудшать качество соединения, постоянно будут возникать ошибки и перезапросы, и, в конечном счете, это приведет к обрыву соединения. Чтобы не допустить возникновения интерференции, весь частотный диапазон поделен на диапазоны (полосы). В сотовой связи, например, используются диапазоны 800 МГц, 900 МГц, 1800 МГц, 1900 МГц, 2100 МГц и некоторые другие в зависимости от стандарта и страны. Цифра в названии диапазона указывает не на начало, конец или ширину частотной полосы. Это лишь условное название, а сами частоты располагаются в районе данной частоты [3].

Таким образом, радио интерфейс между BTS и MS – это наиболее сложный интерфейс в любой системе сотовой связи. Именно он позволяет абоненту быть мобильным. От качества проработки вопросов выбора способа множественного доступа, используемого частотного диапазона, способов кодирования и вида модуляции зависит то, какие услуги может предоставлять сотовая система связи, сколько абонентов могут одновременно обслуживаться в соте, с каким качеством, и какую максимальную скорость передачи данных может предоставить.

### Способы передачи данных по сети GSM

При использовании беспроводной технологии GSM данные могут передаваться тремя основными способами: с помощью службы коротких сообщений SMS (Short Message Service), по голосовому каналу GSM и с использованием пакетной передачи данных GPRS (General Packet Radio Service). Рассмотрим более подробно каждый из этих способов.

Служба SMS весьма популярна среди пользователей мобильных телефонов. Однако для передачи массивов данных она подходит меньше всего. Посредством SMS-сообщений целесообразно передавать команды (например, на подключение к серверу) или служебную информацию малого объема (IP-адрес сервера и т. п.). Основные достоинства этой службы — простота использования, относительно низкая стоимость услуг и удобная организация доставки сообщений. К недостаткам ее следует отнести в первую очередь негарантированность быстрой доставки сообщения и малое число символов в нем — до 160. Эти обстоятельства накладывают существенные ограничения на применение SMS, например, в системах непрерывного мониторинга производственных процессов или контроля мобильных объектов.

В результате существенно снижается стоимость передачи мегабайта информации. Технология GPRS оптимальна для применения в системах непрерывного или квазинепрерывного мониторинга производственных процессов, контроля мобильных и стационарных объектов, а также для поддержки приложений, в которых ключевую роль играет низкая стоимость трафика. Максимально возможная скорость обмена данными с помощью технологии GPRS теоретически может достигать 170 Кбит/с.

#### Передача данных с помощью GPRS

Как известно, технология пакетной передачи GPRS использует в качестве механизма доставки пакетов данных протоколы TCP/IP, в случае применения которых каждому из устройств сети присваивается уникальный IP-адрес. Существует два вида IP-адресов: статические и динамические. Статические IP-адреса могут предоставляться либо Интернет-провайдерами, либо операторами сотовых сетей. Наиболее простой способ получения статических IP-адресов — обратиться к Интернет-провайдеру. У операторов сотовых сетей получить такие адреса зачастую трудно и дорого.

Применительно к рассматриваемой системе АСКУЭ возможны разные варианты выделения IP-адресов ЦПО и концентраторам сетей счетчиков. Наиболее часто встречающийся вариант — наличие у ЦПО статического IP-

адреса, а у абонентов — динамических. Причем статический IP-адрес выделяет ЦПО не сотовый оператор, а Интернет-провайдер при подключении ЦПО к Интернету по выделенному каналу доступа (образованному с помощью технологий ЛВС, ADSL или др.).

#### Передача данных чере LPWAN

LPWAN (Low-power Wide-area Network) — новый тип беспроводных сетей, разработанный для передачи данных телеметрии различных устройств, сенсоров, датчиков и приборов учета на дальние расстояния. Появление сетей LPWAN главным образом связано с потребностями межмашинного общения (Machine-to-machine, M2M) и передачей данных в рамках концепции «Интернета вещей» (Internet of Things, IoT).

Как следует из названия технологии, ее главные характеристики — низкое энергопотребление (low-power) и широкий территориальный охват (wide-area). При этом особенности передачи данных в M2M и IoT предъявляют ряд дополнительных требований для телеметрических сетей класса LPWAN.

#### Передача данных через Z-Wave

Это беспроводная радио технология, разработанная специально для дистанционного управления. В отличие от Wi-Fi и других IEEE 802.11 стандартов передачи данных, предназначенных в основном для больших потоков информации, Z-Wave работает в диапазоне частот до 1 ГГц и оптимизирована для передачи простых управляющих команд (например, включить/выключить, изменить громкость, яркость и т. д.). Выбор низкого радиочастотного диапазона для Z-Wave обуславливается малым количеством потенциальных источников помех (в отличие от загруженного диапазона 2,4 ГГц, в котором приходится прибегать к мероприятиям, уменьшающим возможные помехи от работающих различных бытовых беспроводных устройств — Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth).

Это верно также и для ретрансляции сообщений – в полученных пакетах контроллер инструктирует определенное ведомое устройство, должно ли сообщение быть ретранслировано или нет.

#### Передача данных через m-bus

Европейский стандарт m-bus — система сбора данных с приборов учета энергоносителей. Используя данный стандарт, можно организовать сбор данных о расходе, фиксируемом счетчиками, с сотен приборов [4]. Для этого прокладываются кабельные системы — шины m-bus, к которым подключается прибор.

В сети m-bus возможно снятие данных с большого числа приборов. Однако прокладывать кабель от сервера к каждому из приборов невозможно, поэтому в сети используется m-bus концентратор, который объединяет множество приборов и затем подключается непосредственно к компьютеру диспетчера или к сети интернет. Также концентратор выполняет роль архиватора. Без него система m-bus снимает текущие показания счетчика, а с концентратором есть возможность снять показания, сохраненные устройством. Данное устройство управляется с компьютера диспетчера и организует передачу данных с приборов, сохраняя сведения с них направляя их по сигналу на управляющий компьютер. Есть модели концентраторов на 25, 60 или 250 абонентов. Концентраторы могут выполнять роль повторителя, поэтому возможно построение сети из нескольких концентраторов, в подчинении которых встроены другие концентраторы, имеющие своих абонентов.

### **Список литературы**

1. Советов Б.Я. Информационная технология: Учебник для вузов по специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления", / Высшая школа, 1994. С 251.
2. Журба, М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование автоматизированных систем / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова. - М.: Издательство АСВ, 2003. С157.
3. Автоматизация энергетических систем: Учебное пособие для вузов / О.П. Алексеев, В.Л. Козис, В.В. Кривенков и др.; Под ред. В.П. Морозкина и Д. Энгелаге. - М.: Энергоатомиздат, 1999. С432.

4. ГОСТ 34.601-90 "Информационные технологии. Автоматизированные системы. Стадии создания".