

# GSM/GPRS-модемы WAVECOM

## и пакетная передача данных в системах GSM/GPRS-телеметрии

**В последние годы растет популярность GSM/GPRS-модемов, которые позволяют осуществлять беспроводной обмен информацией с различными промышленными устройствами. В статье рассмотрены возможности передачи данных в режиме GPRS с использованием продукции одной из ведущих фирм — французской компании WAVECOM, специализирующейся на разработке и изготовлении GSM/GPRS-модемов для промышленной телеметрии.**

**Виктор Алексеев**

alekseev@megachip.ru

**Дмитрий Моисеенко**

request@megachip.ru

### Оперативность и надежность передачи информации

Известно, что в телеметрии особое внимание уделяется таким вопросам, как оперативность передачи информации между объектами и диспетчерским пунктом (ДП), надежность передачи информации и минимизация затрат на функционирование системы. Под оперативностью передачи информации, как правило, понимается минимизация времени, необходимого для реализации сеанса передачи данных. Сюда входит время на установление канала связи, время на непосредственную передачу данных (обмен данными) и время на разрыв канала связи. Под надежностью передачи данных обычно понимается достоверность передачи данных, защита передаваемых данных от несанкционированного доступа и доступность самого канала связи. Основными затратами на функционирование системы телеметрии зачастую являются затраты по оплате услуг связи.

В значительной части современных систем телеметрии в качестве канала связи используется сотовая связь стандарта GSM с технологией коммутации каналов [1, 4]. С появлением возможности исполь-

зовать в сетях GSM режим пакетной передачи данных (GPRS — General Packet Radio Service) этот канал связи становится еще более привлекательным для рассматриваемых систем.

Наличие на современном рынке недорогих сертифицированных GSM/GPRS-модемов производства WAVECOM делает возможным реализацию пакетной передачи данных в системах телеметрии уже сейчас (рис. 1).

### GSM/GPRS-модемы WAVECOM

Базовыми моделями модемов WAVECOM являются бескорпусные одноплатные модули Q23xx/Q24xx (Wismo-2C2) (рис. 2). Модули не являются полностью законченными изделиями и специально предназначены для установки в аппаратуру других производителей.

Модели GSM/GPRS-терминалов M21xxx Integra (рис. 3) представляют собой полностью законченные изделия. В этих моделях в металлическом корпусе размещен один из описанных выше базовых модулей и вся необходимая для работы модема периферия. Модели GSM/GPRS-терминалов M12xxxx



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Fastrack (рис. 4), так же, как и модели Integra, являются полностью законченными приборами, готовыми к работе. Модели Fastrack предназначены для эксплуатации в жестких промышленных условиях. Они максимально адаптированы для работы с персональными компьютерами и автомобильным транспортом. В моделях Fastrack дополнительно размещены светодиодный индикатор и блок питания с расширенным диапазоном входных напряжений. Модели Fastrack выполнены в герметичном металлическом ударопрочном корпусе, на котором имеются разъем питания, а также антенный и интерфейсный разъемы [2]. Модемы WAVECOM имеют сертификат соответствия Минсвязи России № ОС.1-СПС-664.

Более подробную информацию о модемах WAVECOM можно найти на сайте [www.megachip.ru/support/wave.com](http://www.megachip.ru/support/wave.com).

### Особенности GSM/GPRS-телеметрии

Следует отметить, что в системах телеметрии существует определенная специфика передачи данных. Во-первых — это несимметричность трафика. Во-вторых — необходимость осуществления частых сеансов связи с относительно малым количеством данных, передаваемых за один сеанс.

На первый взгляд режим SMS (Short Message Service), реализуемый в GSM, хорошо подходит для реализации таких задач, но он имеет один существенный недостаток, ставящий под сомнение возможность его использования в ответственных системах. Этот недостаток — отсутствие гарантий по доставке SMS-сообщений. Режим передачи данных on-line также имеет существенный минус — это достаточно большое время установления связи. Во многих случаях время на установление связи значительно превышает время на непосредственную передачу данных. В результате этого пользователь системы платит в большей мере не за передачу данных, а за процедуру соединения. Кроме того, в этом случае показатель оперативности будет очень низким.

### Передача данных в режиме GPRS

Подробно вопросы передачи данных в режиме GPRS рассмотрены в соответствующей литературе [3, 4]. Ниже приведены только основные положения пакетной передачи данных.

Для высокоскоростной передачи данных посредством существующих GSM-сетей и была разработана GPRS (General Packet Radio Service) — услуга пакетной передачи данных по радиоканалу. Основные узлы GPRS содержат базы данных абонентов GPRS; в которых происходит активизация специального программного обеспечения.

В сетях с коммутацией пакетов передаваемую информацию разбивают на отдельные пакеты, которые доставляют от отправителя к получателю. При обнаружении ошибок неверно принятые пакеты могут быть переданы еще раз. На приемной стороне из полученных пакетов конструируют исходное сообщение. Принципиальное отличие передачи данных в сетях с коммутацией каналов заключается в том, что необходимый каналный ресурс выделяется лишь на время передачи соответствующих информационных пакетов. Остальное время он находится в распоряжении сети. Это позволяет в сетях GSM/GPRS один физический канал использовать для передачи пакетов нескольких абонентов, а для передачи пакетов одного абонента выделять одновременно несколько физических каналов. Пакеты в различных направлениях передаются независимо.

Подсистема GPRS представляет структуру, «параллельную» подсистеме коммутации классической GSM. Роль MSC/VLR в пакетной сети подвижной связи выполняет SGSN — Serving GPRS Support Node (обслуживающий узел GPRS). Шлюзы с пакетными сетями передачи данных называют GGSN. Абонент и MS в GPRS выступают как пользователи внешней сети передачи данных. В этой сети абоненту присваивают статический (постоянный) или динамический (временный) адрес, по которому идет обмен информационными пакетами. MS содержит дополнительное программное обеспечение для подключения к мобильной сети и обслуживания в ней.

Каждый пакет содержит идентификатор или адрес, который используют при его доставке. Абонент постоянно подключен к пакетной сети, где ему предоставлен виртуальный канал, который становится реальным

(физическим) радиоканалом на время передачи пакета. В остальное время этот физический канал используют для передачи пакетов других пользователей.

В сети GPRS для адресации абонентов и функциональных устройств используют принципы адресации в Интернет. Адресация в Интернет непосредственно связана со структурой его протоколов. В этой структуре можно выделить 3 уровня, соотнесенные с 7-уровневой моделью обмена информацией в открытых средах (IP, TCP/UDP, HTTP):

Для передачи абонентских пакетов и пакетов различной сигнальной информации через радиointерфейс организуют логические каналы, отличные от каналов классической GSM. Эти логические каналы размещают в физических каналах, выделенных для GPRS из общего частотно-временного ресурса.

Физические каналы, выделенные для GPRS (постоянно или временно), называют каналами передачи пакетированных данных (Packet Data Channel — PDCH).

Канал трафика пакетированных данных (Packet Data Traffic Channel — PDTCH) выделяют MS для передачи абонентских данных. В мультислотовом режиме одна MS может параллельно использовать до восьми PDTCH на одном частотном канале. Все PDTCH однонаправленные: для исходящей передачи данных (вверх) используют PDTCH/U (uplink), для входящей (вниз) — PDTCH/D (downlink). В отличие от классической GSM, в режиме GPRS канал трафика PDTCH используется и для передачи сигнальной информации, относящейся к управлению мобильностью и сеансом связи (GMM/SM).

Относящиеся к GPRS данные абонента сохраняются в HLR, SGSN, GGSN, MSC/VLR, а также в MS (частично в SIM-карте).

Первую группу данных принято называть контекстом управления мобильностью (Mobile Management «MM Context»). Этот контекст может находиться в одном из трех состояний: IDLE, STANDBY или READY.

Вторую группу данных принято называть контекстом протоколов пакетной передачи данных (Packet Data Protocol (PDP) Context). Каждый PDP-контекст абонента может нахо-



Рис. 4

даться в одном из двух состояний: INACTIVE или ACTIVE.

Для того чтобы установить MM-контексты в MS и в SGSN, MS должна выполнить процедуру GPRS Attach. При успешном выполнении этой процедуры происходит переход в состояние READY на сторонах MS и SGSN.

В состоянии STANDBY абонент подключен к GPRS. В MS и SGSN установлены MM-контексты, что по своей сути сопоставимо с установлением соединения в сетях с коммутацией каналов.

Для перехода в состояние IDLE MS инициирует процедуру GPRS Detach. Со своей стороны SGSN может выполнить процедуру неявного (implicit) GPRS detach по срабатыванию таймера доступности абонента (Mobile Reachable Tinner).

В состоянии READY MM-контекст в SGSN дополняется информацией о местоположении абонента с точностью до соты.

Подписываясь на услуги GPRS, абонент может получить выход на разные пакетные сети, каждой из которых соответствует свой PDP-адрес. Для каждого PDP-адреса в MS, SGSN и GGSN существует индивидуальная база данных, называемая PDP-контекстом, независимая от других PDP-контекстов.

В настоящее время GSM/GPRS поддерживается в Москве, Санкт-Петербурге, Костроме, Новосибирске, Ярославле, Твери и Смоленске.

Практически все операторы, поддерживающие GPRS в России, пока предоставляют только возможность подключения к Интернету в режиме GPRS.

Для работы в Интернете через GPRS с помощью модемов WAVECOM достаточно акти-

визировать PDP-контекст и дозвониться по указанному оператором номеру. Например, при использовании сети «Мегафон» эти операции выполняются с помощью команд:

```
AT+CGDCONT=1, «IP», «INTERNET».NW»  
ATD*99**1#
```

В сети GPRS для адресации абонентов и функциональных устройств используют принципы адресации в Интернет. Протокол IP предназначен для пересылки пакетов данных (дейтаграм) по сетям связи без установления логического соединения. Это значит, что каждый пакет маршрутизируют индивидуально с помощью адресов отправителя и получателя.

Существуют два варианта связи между объектами и диспетчерским пунктом (ДП). Первый вариант — это получение у оператора сотовой связи статических адресов для всех объектов и ДП и осуществление связи в соответствии с этой адресацией. Вторым вариантом не требует получения статических адресов. В этом случае связь осуществляется через назначенные почтовые ящики в Интернете, для доступа к которым достаточно динамического адреса. Почтовых ящиков при двухсторонней связи может быть два или более. Один почтовый ящик необходим для того, чтобы объекты «оставляли» в нем сообщения (отчеты), а ДП с заданным периодом эти отчеты от туда «забирал». Вторым почтовый ящик нужен чтобы ДП «оставлял» там команды или сообщения для объектов, а каждый объект с заданным периодом должен просматривать этот почтовый ящик. Следует подчеркнуть, что модемы WAVECOM Q2403, Q2406 поддержи-

вают TCP/IP-протокол и режим GPRS. Модель Q2406 имеет, кроме того, встроенный стэк TCP/IP.

### Заключение

Рассматривая технологию GPRS, можно отметить следующие основные ее преимущества.

- Выигрыш в эффективности использования канального ресурса при передаче асимметричного неоднородного трафика в виде относительно коротких пакетов.
- Организация передачи данных в режиме высоких скоростей.
- Новый метод учета стоимости, основанный на объеме переданной информации.
- Доступ к сетям пакетной передачи данных (IP, X.25) минуя сети PSTN/ISDN.

### Литература

1. В. П. Николаев. Позиционирование подвижных объектов в сотовых сетях: услуги и проекты // Технологии и средства связи. 2002. № 3.
2. В. Алексеев, Д. Моисеенко. Беспроводная связь с использованием GSM/GPRS-модемов WAVECOM // Электронные компоненты. 2002. № 3.
3. М. А. Сиверс, О. В. Кустов, И. Б. Бедрин, Д. И. Моисеенко. Использование каналов GSM в системах управления подвижными объектами // Вестник связи. 2000. № 8.
4. М. А. Кузнецов, П. С. Абагуров, И. Ю. Никодимов, Н. В. Певцов, А. Е. Рыжков, М. А. Сиверс. GPRS — технология пакетной передачи данных в сетях GSM. СПб: Судостроение. 2002.