

# GSM-GPRS/GSM-МОДУЛЬ Q2501

## КОМПАНИИ WAVESOM



Н.Сергеев

Французская компания **Wavesom S.A.** известна на рынке как разработчик и производитель GSM-оборудования, в модельном ряду которой – как встраиваемые, так и внешние модемы и модули. История компании началась в 1993 году с консалтинговой деятельности, но уже через четыре года **Wavesom** выпустила на рынок первый в мире встраиваемый GSM модуль **WISMO**. Свои лидирующие позиции компания завоевывает благодаря расположенным по всему миру собственным научно-техническим центрам, а также ежегодному удвоению статей бюджета, выделяемых на исследования. Достаточно сказать, что 60% сотрудников компании **Wavesom** работают в области исследований и разработок.

Для каждого региона, будь то Европа, Азия или Америка, создаются свои специфические продукты, отвечающие региональным требованиям по частотному диапазону, безопасности, используемым стандартам, рынкам сбыта. Согласно последним отчетам, рынки Азии потребляют почти две трети всего объема производимой **Wavesom** продукции, на страны Европы, Ближнего Востока и Африки приходится треть продаж, Америки – около 5%.

### ОТ GSM К GPS

GSM-модемы компании **Wavesom** хорошо известны во всем мире, в том числе – в нашей стране. Модельные ряды базовых GSM/GPRS-модулей **WISMO QUIK Q23xx** и сменивших их модулей серии **Q24xx** получили всемирное распространение, равно как и построенные на их основе встраиваемые и внешние модемы серий **M21xx INTEGRA** и **M12xx FASTRACK**, соответственно [1, 2]. До недавнего времени прогресс компании в этом направлении был направлен на расширение функциональных возможностей. Так, простейшие GSM-модемы сменили устройства с поддержкой GPRS, CDMA, протоколов TCP/IP, SMTP, FTP, HTTP и т.п. Разработанный расширенный набор управляющих AT-команд предоставил широкие возможности в плане управления устройствами. Специальный комплект программ **OPEN AT** обеспечил разработчиков удобным инструментом для создания собственных встроенных приложений, загружаемых в память модемов и модулей. Примечательно, что если модемы **Wavesom** семейства **Q23xx** строились на базе чипсета

компании **Philips**, то уже в ходе выпуска устройств семейства **Q24xx** произошел переход на собственный комплект ИС.

Логичным развитием линейки продуктов **Wavesom** стал модуль **Q2501** – GSM/GPRS-модем с GPS-навигационным приемником. Продукт абсолютно новый, его появление на рынке ожидается к лету этого года. В целом интеграция GPS-приемников и GSM-модемов – решение, ставшее уже привычным, поскольку во многих задачах, связанных с определением местоположения удаленных объектов, необходим канал для передачи навигационной информации. И сети сотовой связи, в частности – стандарта GSM, поддерживающие режим пакетной передачи данных GPRS, в большинстве случаев подходят для этого как нельзя лучше. Ряд производителей GPS/GSM-модулей, в частности – известная немецкая фирма **Falcom**, использовали GSM-модули **Wavesom** как составную часть своих продуктов. Поэтому появление модулей **Q2501** следует считать закономерным.

### GSM-GPRS/GPS-МОДУЛЬ Q2501

Модуль **Q2501** – это совокупность двух основных частей: GPS и GSM (рис.1). Модуль обеспечивает работу по протоколу GSM в двух диапазонах – 900 и 1800 МГц. Высокочастотная GSM-часть построена на двух ИС. Одна из них реализует функции антенных переключателей и двухдиапазонного усилителя с контроллером. Вторая – это трансивер с однократным преобразованием частоты и с ФАПЧ, на вход (выход) которого поступает цифровой поток от (к) телекоммуникационному (baseband) GSM-процессору (рис.2). Для управления GSM-модулем предназначены два последовательных асинхронных

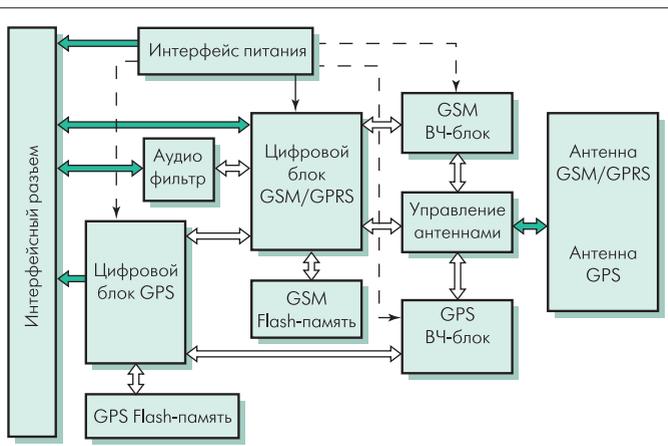


Рис.1. Архитектура модуля Q2501

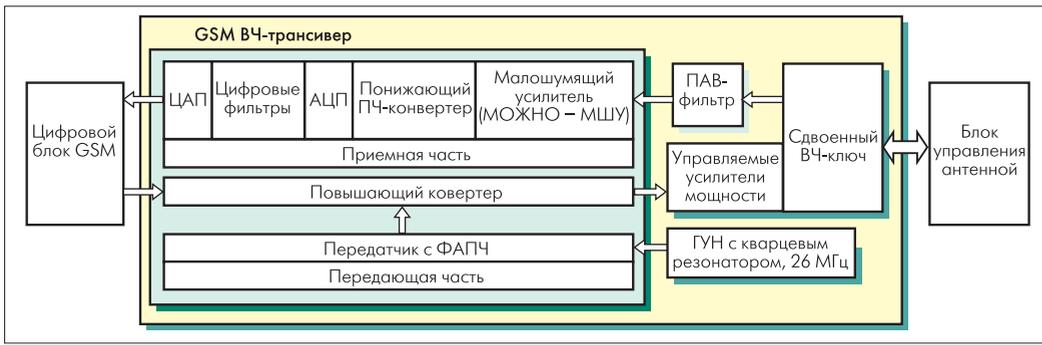


Рис.2. Структура ВЧ-части GSM/GPRS-блока

канала – основной GSM-канал (UART1) и вспомогательный (UART2). Обратим внимание, что при описании модуля мы вслед за его производителями под термином “GSM-канал” понимаем не эфирный канал связи, а канал управления модулем через асинхронный порт типа RS-232 (UART). Механизм управления реализован посредством

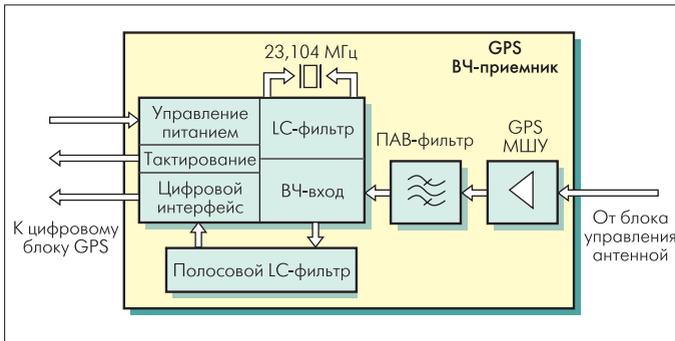


Рис.3. Входные блоки GPS-приемника

набора AT-команд, расширенного для поддержки GPRS- и GPS-режима. В целом GSM-часть реализует полный набор GSM-протоколов, включая передачу голоса и данных. Последние можно передавать в одноканальном синхронном режиме (со скоростью 14,4 Кбит/с), в виде SMS и в пакетном асинхронном GPRS-режиме (GPRS Class 10).

GPS-часть построена на основе чипсета ANTARIS – совместного продукта известных компаний u-blox (Швейцария) и Atmel. Комплект микросхем включает три ИС – маломощный SiGe-усилитель ATR0610, полностью интегрированный приемник ATR0600 и GPS-процессор с 16-канальным коррелятором ATR0620. В ATR0620 встроено 32-разрядное процессорное RISC-ядро ARM7 TDMI (рис.3, 4). Доступ к GPS-данным возможен по основному GPS-каналу (UART) в формате NMEA 0183 и в собственном двоичном представлении UBX через вспомогательный GPS-канал. GPS-модуль обеспечивает такие показатели, как время горячего старта – 3,5 с, теплого старта – 33 с и холодного старта – 41,5 с. Предусмотрена защита антенного входа от короткого замыкания.

С точки зрения управления модуль Q2501 может работать в двух режимах – так называемом “внешнем” и “внутреннем”. В первом случае GPS- и GSM-ча-

сти работают независимо друг от друга. GPS-данные при этом доступны лишь через основной последовательный асинхронный GPS-канал. GSM-модуль управляется через основной и вспомогательный GSM-каналы. Во “внутреннем” режиме работой GPS-модуля можно управлять с помощью специальных AT-команд через основной GSM-канал. GPS-информация при этом доступна как через основной GPS-канал, так и через основной GSM-канал. Вспомогательный GSM-канал во “внутреннем” режиме служит для связи с GPS-модулем и извне недоступен. Фактически “внутренний” режим обеспечивает управление как GPS-, так и GSM-устройствами через один асинхронный последовательный канал, что в ряде случаев может оказаться удобным.

Дополнительно Q2501 содержит встроенный температурный датчик, АЦП, ЦАП, интерфейсный модуль, 32 Мбит флэш-памяти и 4 Мбит ОЗУ. АЦП, в частности, предназначен для подключения внешних датчиков (например, температуры). Интерфейс включает четыре канала RS-232 (по два на GPS- и GSM-части), 11 портов общего назначения (6 двунаправленных, 4 выходных, 1 входной), две последовательные шины SPI, интерфейс SIM-карты, 10 портов для подключения клавиатуры (5x5), аудиовходы для микрофона и динамика, выходы для подключения зуммера и светодиода.

Особенность модуля Q2501 – возможность подключения совместной GSM/GPS-антенны посредством одного коаксиального кабеля. Для этого предназначены специальные антенные ВЧ-ключи, благодаря которым GSM- и GPS-блоки подключаются к кабелю в режиме разделения времени (единовременно к антенне подключен только один модуль). Более высоким приоритетом обладает GSM-часть. Поэтому на качество GSM-связи GPS-блок не влияет. Когда GSM-модуль пассивен, он также практически не ухудшает качество приема GPS-сигналов (снижение чувствительности менее 0,1 дБ). При установленном же GSM-соединении чувствительность приемного тракта GPS падает примерно на 4 дБ. Это практически не вли-

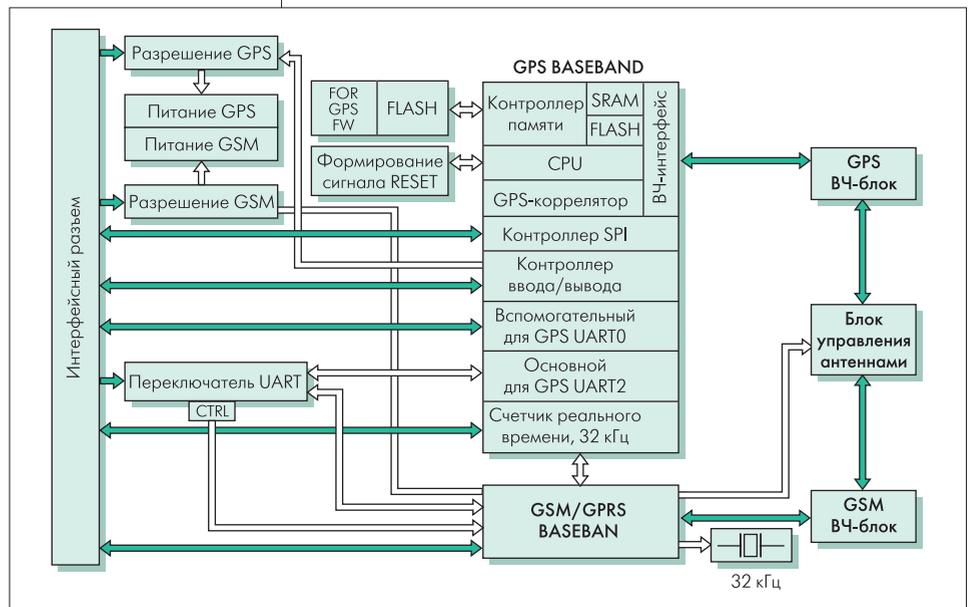


Рис.4. Цифровая GPS-часть модуля Q2501



яет на работу в режиме сопровождения, но может затруднить обнаружение сигналов спутников. Однако для задач, где GSM-связь используется не очень активно, применение одного коаксиального кабеля может оказаться эффективным.

Не менее важная особенность модуля Q2501 – поддержка режима определения местоположения в условиях потери прямой видимости GPS-спутников (Dead reckoning). GPS-приемник должен находиться в зоне прямой видимости по крайней мере четырех спутников. Однако в условиях городской застройки (в том числе из-за переотражений сигналов), в тоннелях, под мостами и т.п. это условие не всегда выполняется. Для таких случаев предусмотрена возможность подключения дополнительных датчиков: гироскопа и АЦП температурного датчика – по последовательной шине SPI, одометра и датчика заднего хода – через входные порты общего назначения. В сочетании со специальным программным обеспечением они обеспечивают постоянное определение местоположения при кратковременном исчезновении спутниковых сигналов.

К отличительным особенностям Q2501 следует отнести и массогабаритные характеристики: его размеры – 58 x 32 x 6 мм, масса – 11 г. В модуле реализован так называемый режим низкого потребления (Low Power Mode), в котором GSM-блоки отключены и активизируются по определенному внешнему событию. Ориентированный на применение в автомобильных системах, Q2501 соответствует всем требованиям, предъявляемым к оборудованию такого класса – по рабочей температуре (-35–85°C), влажности, вибрационной стойкости и т.д.

Особо отметим, что компания *Wavescom* предоставляет разработчикам удобный инструмент для создания собственных встраиваемых программных приложений для работы с модулем Q2501 (равно как и с другими модулями компании) – *OpenAT*. Он включает библиотеку программных модулей, средства отладки, компилятор C++ для процессора ARM7, программный эмулятор для работы с AT-командами, а также специальные отладочные платы.

---

В заключение отметим, что Q2501 – абсолютно новый продукт, поставки которого должны начаться во втором квартале 2004 года. Это – первый полностью интегрированный GSM-GPRS/GSM-модуль, со встроенным высокопроизводительным процессорным ядром, развитым интерфейсом, сопровождаемый средствами поддержки написания приложений. Все это позволяет использовать модуль при построении самых сложных систем, требующих дистанционного определения местоположения различных объектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев В.** Промышленная беспроводная телеметрия в открытом GSM-стандарте. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2003, №5
2. **Алексеев В., Моисеенко Д.** Беспроводная связь с использованием GSM/GPRS-модемов *Wavescom*. – Электронные компоненты, 2002, №3.