

Олег Пушкарев  
o.pushkarev@compel.ru

# GSM-новинки компании Wavocom:

## первое знакомство

**Осенью 2007 года Wavocom начинает коммерческие поставки двух новинок — первого в мире беспроводного микропроцессора Wavocom WMP100 и уникального GSM/GPS/EDGE-терминала Fastrack Supreme. Новая идеология аппаратно-программной расширяемости позволяет использовать эти продукты для построения GSM-устройств практически любой степени сложности.**

Компания Wavocom в 2007 году выпускает на рынок телекоммуникаций 2 принципиально новых продукта — беспроводной микропроцессор WMP100 и GSM/GPS/EDGE-терминал Fastrack Supreme. M2M-устройства с функцией передачи данных по GSM-сети традиционно создавались на базе микропроцессора общего назначения (Microchip, Atmel, Texas Instruments и т. д.) и внешнего GSM-модема, который отвечал только за передачу данных. Результатом такого подхода была избыточная сложность создаваемых устройств и ограниченные возможности по их модернизации. Большое число применяемых компонентов неизбежно ведет к увеличению габаритов и снижению надежности конечного продукта.

Компания Wavocom предложила принципиально иной системный подход к построению M2M-у-

стройств. Основа этого подхода — использование беспроводного микропроцессора не только для передачи данных, но и в качестве основного процессора всей системы. Беспроводной микропроцессор WMP100 представляет собой мощное вычислительное ядро со встроенной операционной системой реального времени, широким набором интерфейсов и встроенным функционалом для передачи SMS, голоса и данных (CSD, GPRS). При этом размер беспроводного микропроцессора WMP100 соизмерим с размерами современных процессоров настольных компьютеров.

Круг задач, которые способен решать WMP100, довольно широк. На международной конференции в апреле 2007 года компания Wavocom показывала демонстрационное устройство (рис. 1), в котором на базе WMP100 реализованы прототипы следующих приборов: автомобильное устройство экстренного вызова службы спасения, охранное устройство для «Умного дома» и счетчик электроэнергии для системы АСКУЭ. В демонстрационном «колесе» установлен беспроводной микропроцессор WMP100, который обслуживает следующий набор периферийных устройств (рис. 2) — видеоканеру, GPS-модуль, Bluetooth-модуль, цветной ЖК-дисплей, акселерометр, клавиатуру и кнопки. Программное обеспечение реализует интерактивное взаимодействие со специальным сервером в реальном времени. Например, при выборе функционала «охранная сигнализация» «колесо» получает изображение с камеры и отправляет его на заданный адрес в Интернет в случае срабатывания датчика проникновения (имитация производится нажатием кнопки). В режиме «автомобильный навигатор» WMP100 определяет координаты устройства и выводит их на цветной ЖК-дисплей. Устройство также позволяет подключать внешнюю беспроводную гарнитуру Bluetooth для совершения голосовых вызовов.

### WMP100: технические подробности

WMP100 (рис. 3) является мощным микропроцессором, построенным на базе 32-разрядного ядра с архитектурой ARM9. Микропроцессор включает в себя аппаратный GSM-блок (Quad-Band), позволяющий передавать голос, SMS, данные и работать с Интернетом. WMP100 поддерживает работу с внешними аппаратными модулями Bluetooth и GPS, при этом соответствующие стеки протоколов выполняются внутри WMP100. Беспроводной микропроцессор поддерживает различные режимы





Рис. 2. Демонстрационное «колесо» WMP100

пониженного энергопотребления — VariSpeed (изменяемая скорость работы) и VariPower (изменяемая потребляемая мощность), управление которыми происходит программным путем. WMP100 выпускается в компактном корпусе BGA576 размером 25×25×2,7 мм. Микропроцессор разрабатывался с учетом специфики встраиваемых приложений и содержит в себе механизмы защиты памяти и безопасности. Для построения законченной системы к WMP100 необходимо добавить внешнюю память (Flash и RAM). Требуемый объем определяется разработчиком самостоятельно, что позволяет оптимизировать себестоимость устройства. Компания Wavocom рекомендует использовать совмещенную Flash/RAM-память от ST или Intel. Максимально возможный объем внешней памяти составляет 1 Гбит. Для печатной платы рекомендуется 4-слойная топология разводки, которую можно найти в прилагаемой документации. Другие особенности WMP100:

- температурный диапазон: от -40 до +85 °С;
- операционная система реального времени Open AT RTOS;



Рис. 3. Беспроводной микропроцессор WMP100

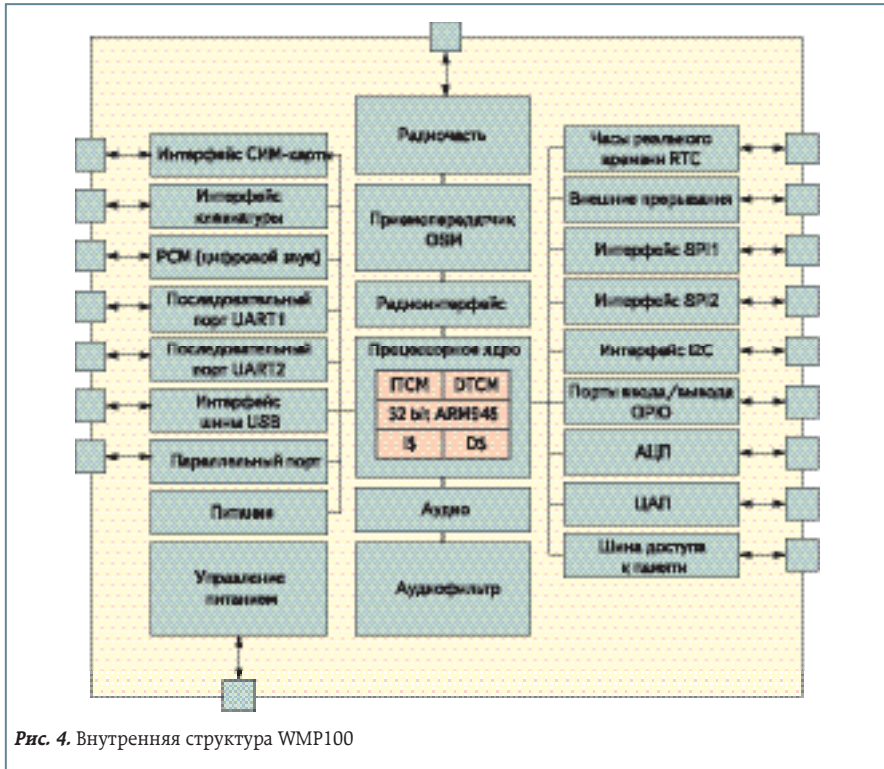


Рис. 4. Внутренняя структура WMP100

- программируемая вычислительная мощность от 17 до 88 MIPS;
- может работать более чем в 250 сотových сетях GSM по всему миру.

Большой набор встроенной периферии (табл. 1) позволяет подключать к процессору практически любые внешние устройства. Аналоговые линии ввода/вывода могут использоваться для подключения аналоговых сенсоров. Набор цифровых интерфейсов позволяет работать с аудиопотоком PCM-audio, USB, UART, SPI, I2C, Parallel Port. Специальный набор линий ввода/вывода предназначен для подключения внешней Flash- и RAM-памяти. Внутренняя структура WMP100 приведена на рис. 4. Набор функций управления питанием позволяет отключать внутренние функциональные модули, не используемые в данный момент. Это приводит к значительному снижению энергопотребления и позволяет увеличить продолжительность работы при питании от батарей. В режиме приема (Standby mode) WMP100 потребляет ток около

1,5 мА, при переходе в спящий режим (Alarm mode) потребление тока снижается до 16 мкА. В режиме передачи на максимальной скорости GPRS (10 класс) ток потребления достигает 400 мА. Ядро WMP100 питается от напряжения 1,8 В, периферия — от 2,8 В. WMP100 также содержит встроенные средства для зарядки внешней батареи любого типа — Lilon, NiMH, NiCd. Микропроцессор может реагировать на внешние события в реальном времени и имеет 9 входов для обработки прерываний.

Уникальной особенностью WMP100 является возможность обновления программного обеспечения по эфиру (функционал DOTA — Download over the air). Система обновления программного обеспечения по эфиру позволяет обновить не только приложение пользователя, но и внутреннюю прошивку модуля (DOTA II). Данный функционал позволяет значительно сократить затраты на обслуживание в течение жизненного цикла устройства. Рассмотрим типичный пример, когда имеется несколько

Т а б л и ц а 1. Внешние интерфейсы WMP100

Наименование интерфейса	Число доступных линий (каналов)	Примечания
Программируемые двунаправленные линии ввода/вывода	25	2,8 В
Программируемые двунаправленные линии ввода/вывода	22	1,8 В
Выходной порт повышенной нагрузочной способности	2	типа «открытый сток» (Open Drain)
АЦП	3	10 бит, внутренний для VBATT
ЦАП	1	8 бит
Последовательный порт	2	UART1, UART2 (V.24 совместимые)
I2C	1	
SPI	2	
Выход ШИМ (PWM)		
Клавиатура	25 клавиш	Матрица 5×5
Параллельная шина	1	Данные - 16 бит, Адрес - 27 линий, Выбор - 4 линии
USB 2.0	1	

сотен телеметрических устройств, которые смонтированы на реальных объектах, разнесенных друг от друга на сотни километров. В процессе эксплуатации возникла задача добавить новую функцию или устранить выявленные недостатки в алгоритме работы приборов. При традиционном подходе бригада монтажников будет обеспечена работой в течение многих месяцев для проведения модернизации с выездом на места установки GSM-оборудования. С помощью функционала DOTA II вся работа может быть выполнена дистанционно, со значительной экономией времени и средств.

BGA-корпус, внешняя память и 4-слойный дизайн печатной платы требуют от разработчика более внимательного подхода при проектировании аппаратной части своего устройства. Для облегчения процесса разработки компания Wavocom предлагает специальный комплект WMP100 Developer Board (рис. 5), который включает в себя все необходимые аппаратные и программные средства для быстрой и эффективной разработки конечных изделий на базе беспроводного микропроцессора. В комплект документации входит принципиальная схема отладочной платы и рекомендации по разработке аппаратной части.

### GSM-терминал Fastrack Supreme

Несколько месяцев назад компания Wavocom задала вопрос своим клиентам: «Каким бы вы хотели видеть новый законченный GSM-терминал?» Наиболее часто потребители указывали на потребность в дополнительных интерфейсах и возможности аппаратной доработки под свои специфические задачи. С учетом этих пожеланий и был разработан Fastrack Supreme (рис. 6). Новый терминал является универсальной вычислительной и коммуни-

кационной платформой благодаря заложенной в него идеологии аппаратно-программного расширения. С одной стороны, клиент может приобрести полностью готовое к работе устройство с законченным функционалом, с другой — он использует дополнительные платы расширения или программные модули для создания собственных уникальных продуктов. Fastrack Supreme имеет тот же размер и разъемы, что и снимаемый с производства модем M1306 и поэтому может использоваться как 100-процентная замена прежнему изделию. Дополнительные возможности новой



Рис. 6. GSM-терминал Fastrack Supreme

модели обеспечивает внутренний слот расширения IES (Internal Expansion Socket). На рис. 7 приведен чертеж нового терминала.

Благодаря новому внутреннему разъему расширения терминал Fastrack Supreme может работать с дополнительными платами, реализующими различные функции: GPS, WiFi, Bluetooth, Zigbee, сбор данных и т. д.

Открытый интерфейс позволяет пользователю разработать собственные модули расширения для специфических задач или выбрать готовые платы расширения от Wavocom (3 вида). Данные платы поставляются отдельно и позволяют вывести на внешний дополнительный разъем интерфейсы USB и GPIO, а также добавляют возможность приема сигналов спутниковой навигационной системы GPS. Wavocom планирует увеличивать набор карт расширения в будущем. При использовании платы расширения с GPS-приемником терминал превращается в законченный автомобильный навигатор с высокой чувствительностью (-157 дБм), широким диапазоном питающих

напряжений (от 5,5 до 32 В) и возможностью обновления программного обеспечения по эфиру (функционал DOTA). Плата расширения с интерфейсом USB позволяет использовать терминал совместно с любым современным ПК для работы в Интернете на больших скоростях (благодаря поддержке технологии EDGE). При использовании платы расширения с портами ввода/вывода (GPIO) на базе терминала легко строится концентратор сбора данных в системе АСКУЭ. Во всех этих примерах для получения работающего изделия не нужно выполнять какие-либо работы, связанные с разработкой конструкции конечного изделия. Крепкий алюминиевый корпус с удобной системой крепления позволяет эксплуатировать терминал в любых промышленных применениях. Если функциональность предлагаемых плат расширения недостаточна, разработчик может изготовить и вставить в IES-разъем свою собственную плату. На внутренний 50-контактный разъем (рис. 8) выведены следующие сигналы:

- последовательный порт UART;
- порты ввода/вывода (GPIO);
- шина SPI Bus;
- цифро-аналоговый преобразователь (DAC, 8 бит, 0–2,3 В);
- аналогово-цифровой преобразователь (ADC, 10 бит, 0–2 В);
- интерфейс USB (Slave, 12 Мбит/с);
- интерфейс PCM (16 бит, 768 кГц);
- сигнал DTR;
- сигнал прерывания (по перепаду или потенциалу);
- линия RESET центрального процессора;
- сигнал прерывания центрального процессора;
- сигнал включения режима загрузки FW (Boot Pin);
- Питание цифровое 2,8 В от центрального процессора;
- Питание цифровое 1,8 В от центрального процессора;
- Питание 2,8 В от LDO-стабилизатора;
- Питание 4 В (большой ток) от основной платы;
- Питание 5–32 В от разъема внешнего питания.

Терминал Fastrack Supreme построен на беспроводном процессоре Wavocom Q26xx. В распоряжение пользовательского приложения может быть выделено до 87 MIPS вычислительной мощности 32-битного процессора ARM9, работающего с тактовой частотой от 26 до 104 МГц под управлением операционной системы реального времени OPEN AT. Технические характери-



Рис. 5. Средства разработки для WMP100

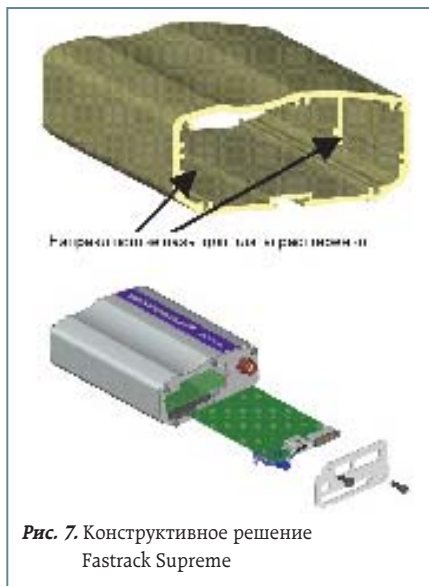


Рис. 7. Конструктивное решение Fastrack Supreme



Рис. 8. Разъем IES для подключения плат расширения

ки прибора приведены в таблице 2. Ожидается, что Fastrack Supreme будет доступен для заказа в IV квартале 2007 года. Первой будет выпущена модель Fastrack Supreme 10, поддерживающая передачу данных по GPRS (на базе Q2686). Следом за ней начнется производство модели Fastrack Supreme 20, поддерживающей технологию высокоскоростной передачи данных EDGE (на базе Q2687).

## Заключение

Новые продукты Wavocom способны быть центральным ядром как в системах промышленной телеметрии, так и в автомобильных навигационных устройствах. Запас вычислительной мощности, большой набор встроенной периферии и возможность встраивания приложений позволяют разработчику возложить на WMP100 большое количество функций (GPS, Bluetooth, сбор и хранение данных), традиционно реализуемых с помощью внешних компонентов. Применение WMP100 требует повышенной инженерной квалификации разработчика, но при этом позволяет оптимизировать конструкцию и снизить себестоимость изделия на протяжении всего жизненного цикла конечного продукта. Универсальный терминал Fastrack Supreme может использоваться как традиционный GSM-модем, а может стать основой для быстрой разработки уникального конечного продукта. Дополнительные платы расширения способны превратить Fastrack Supreme в аппаратную часть автомобильного навигационного прибора или концентратор системы сбора данных АСКУЭ. Бесплатная среда разработки встраиваемых приложений OPEN AT и набор дополнительных программных модулей позволяют возложить на WMP100 или Fastrack Supreme весь программный функционал изделия и отказаться от применения отдельного внешнего микроконтроллера. [↗](#)

Т а б л и ц а 2. Технические характеристики Fastrack Supreme

Конструкция и питание	
Размеры, мм	73×54,5×25,5
Вес, г	80
Температурный диапазон, °C	-30 +85
Корпус	Алюминиевый профиль
Питание внешнее, В	От 5,5 до 32 пост. тока.
Внутренняя батарея	Для питания часов (RTC)
Интерфейсы внешние	
Питание	Micro Fit, 4 контакта
Последовательный порт, аудио, сброс, загрузка	D-SUB, 15 контактов
Индикация состояния	Светодиод
Sim-карта	Встроенный держатель
Антенна GSM	SMA
Внутренний интерфейс расширения	
Стандарт (открытый)	IES
Разъем (USB, GPIOs, UART2, 2 SPI, 1 PCM, 1 DAC, 1 ADC, питание)	50 контактов
Расположение	На материнской (основной) плате
Процессор и ОС	
Тип ядра	ARM946, 32 бит, 104 МГц max, 88 MIPS max.
Режимы пониженного энергопотребления	VariPower & VariSpeed compatible
Разрешение таймера	13 МГц
КЭШ-память	встроенная
Операционная система	Open AT OS 4.20/FW6.63
Дополнительные платы расширения	
Производства Wavocom (доступные осенью 2007 года)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Карта расширения портов ввода/вывода с интерфейсом mini-USB</li> <li>Карта расширения GPS плюс USB</li> <li>Карта расширения GPS плюс USB плюс порты ввода/вывода</li> </ul>
Пользовательские	Любой функционал в определенном конструктиве: 57 мм x 35.7 мм x 1 мм
GSM радиointерфейсы (850/900/1800/1900 МГц)	
Fastrack Supreme 10	GSM, SMS, CSD, GPRS кл.10, FR/HR/EFR/AMR
Fastrack Supreme 20	GSM, SMS, CSD, GPRS, EDGE кл. 10, FR/HR/EFR/AMR
Fastrack Supreme XX (в разработке)	UMTS (3G)