

# Применение GSM-модемов WISMO

в системах учета энергоресурсов

**В данной статье рассмотрены аспекты применения GSM-модемов WISMO в задачах телеметрии для АСКУЭ.**

**Геннадий Мащенко**  
soft@turbotron.ru

**Никита Васильев**  
soft@turbotron.ru

**Кирилл Канкулов**  
kirill.kankulov@eltech.spb.ru

**Максим Шилов**  
maxim.shilov@eltech.spb.ru

Сегодня специалисты M2M-индустрии сходятся во мнении, что обычные GSM-модемы, передающие данные по беспроводному каналу и имеющие стандартные характеристики, не подходят для современных разработок. Чтобы модуль GSM-модема занял свое место в разрабатываемом устройстве, он, помимо безупречной работы по передаче данных, должен обладать рядом свойств, таких как минимальные размеры корпуса, низкое энергопотребление, промышленный диапазон рабочих температур и т. д.

В 2009 г. компанией Sierra Wireless были выпущены два новых GSM-модема WISMO 218 и WISMO 228. Как и другая продукция этой фирмы, модули начального уровня WISMO зарекомендовали себя как высококачественные и надежные устройства, предназначенные для использования в беспроводных сетях. Эти устройства являются наиболее простыми из всей серии AirPrime по исполнению и функциональности и в то же время имеют все возможности для успешного применения. Чтобы начать работу с модулем, достаточно установить антенну, питание, SIM-держатель и подключиться к нему через UART. Это очень удобно при использовании устройства с внешним микроконтроллером.

WISMO привлекает разработчиков возможностью быстрого и легкого внедрения модулей в разработку и целым комплексом уникальных характеристик. Можно выделить следующие свойства, востребованные в современных разработках:

- Корпус наименьшего размера с краевыми контактами, позволяющий произвести ручной монтаж модуля на плату.
- Промышленный диапазон рабочих температур —  $-40...+85$  °С. Во-первых, это позволяет избавиться от дополнительных нагревательных элементов и, во-вторых, значительно расширяет географию использования модуля, что очень важно для нашей страны.
- Низкое энергопотребление при работе в режиме ожидания делает модуль идеальным для применения в оборудовании с автономным питанием.

- Программная реализация TCP/IP-стека позволяет создавать одновременно до четырех серверных и восьми клиентских подключений, что в совокупности дает возможность гарантированно создать до 12 сокетных соединений одновременно.
- Сертификация модулей по европейским стандартам дает возможность для экспортирования устройств с поддержкой GSM-связи в Европе.

О технических характеристиках, схемах подключения и вариантах комплектации сопутствующих компонентов модуля написано в [1, 2]. В этой же статье мы коснемся непосредственного применения модулей WISMO 218/228. В силу простоты исполнения и высокой производительности круг областей использования модемов достаточно широк — это и системы безопасности, и мониторинг и безопасность транспорта, и задачи контроля энергоресурсов, и системы «Умный дом».

## Применение модемов WISMO

Продукция Sierra Wireless давно и успешно используется в изделиях НПП «Турботрон» — системного интегратора, разработчика и производителя контроллеров и ПО для систем дистанционного управления и контроля АПК «Стел». В изделиях компании для организации каналов связи с удаленными объектами используются



**Рис. 1.** Контроллер с антенной в раскрытом виде

физические линии, коммутируемые каналы, радиоканалы, а также GSM/GPRS-соединения. В подавляющем большинстве выполненных проектов используется стандарт GSM, например в контроллере на рис. 1. Компания уже реализовала более 40 крупных (свыше 100 объектов контроля в каждом) автоматизированных систем коммерческого учета газа для ОАО «Газпром».

Таким образом, более 10 000 территориально удаленных объектов контроля (ГРС, ГРП, ГИС, промышленные потребители газа) связаны с центрами сбора данных по GSM-связи.

В контроллерах «Стел», установленных на данных объектах и модемных пулах центров сбора, используются GSM-модемы, производимые НПП «Турботрон» с использованием модулей WISMO. В области системной интеграции применение данных модулей позволяет оперативно и быстро разворачивать систему вне зависимости от наличия свободных проводных и коммутируемых телефонных каналов связи на объектах контроля и их качества. «Проблемных точек» на практике обычно оказывается существенно больше, чем предполагается заказчиком до предпроектного анализа. На объектах с выделенными и коммутируемыми проводными каналами GSM-канал используется как резервный — на случай регламентов и аварий основного канала (рис. 2).

Простота и оперативность монтажа коммуникационной подсистемы контроллеров и модемных пулов также являются плюсом. Для выполнения данных работ в большинстве случаев достаточно установить контроллер в зоне покрытия выбранного GSM-оператора, вынести антенну в область приема сигнала и вставить SIM-карту.

В случае нестандартных ситуаций, связанных с особенностями используемой GSM-сети, расширенная система AT-команд модулей WISMO позволяет подбирать оптимальные параметры связи между GSM-модемами центра и объекта (скорость — до 14,4 кбит/с, протокол — V42 или

V110, режим передачи данных — прозрачный/непрозрачный, частотный диапазон — 900 или 1800/1900 и т. д.). Кроме того, с помощью AT-команд можно программно контролировать уровень сигнала и наличие каналов, адаптировать настройки протоколов и режимов передачи данных для конкретных операторов GSM-сетей. Использование расширенной системы команд позволяет (с помощью адаптации модемов к параметрам GSM-сети) минимизировать количество ошибок в канале CSD, поднять скорость передачи до 14,4 кбит/с и сократить время установления связи в отдельных случаях до нескольких секунд. GPRS-модули WISMO имеют готовую программную реализацию TCP/IP-стека.

Круглогодичный режим эксплуатации и широкий диапазон географического использования оборудования, производимого НПП «Турботрон» (более 30 регионов России от Сочи до Кемерово), предъявляет особые требования к работоспособности устройств в широком диапазоне температур.

По опыту эксплуатации в ООО «Тамбоврегионгаз» и Моршанского УМГ «Газпром трансгаз Москва» зафиксирована работоспособность модулей WISMO в составе контроллеров «Стел» при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$  в течение нескольких недель. Тогда это был единственный способ доступа к измерительному комплексу газа на удаленных ГРС (рис. 3), так как жидкокристаллические дисплеи газовых корректоров ЕК 260 замерзли.

Для обеспечения максимальной длительности автономного режима их функционирования (до 2 лет) требовалось использовать компоненты с пониженным энергопотреблением. Модули WISMO и в этой ситуации оказались именно тем, что требовалось для данной разработки. Кроме того, они позволяют программно (по AT-команде) отключать передающий радиотракт, когда в нем нет необходимости.

Малые размеры модулей WISMO позволяют размещать их в различных компактных корпусах — водонепроницаемых, а также с устойчивой ко взрывам оболочкой.

При реализации проектов в НПП «Турботрон» особое внимание уделяется надежности. Использование традиционных GSM-технологий для контроля за удаленными объектами имеет всем известный существенный недостаток — возможность прерывания работы модема из-за сбоя GSM-сети. Зачастую программный сброс модема по команде от контроллера либо от встроенного сторожевого таймера модема не приводит к желаемому результату: объект остается недоступным извне. Поэтому при обнаружении «зависания» модема используется полезная возможность аппаратного сброса модуля WISMO по команде от контроллера «Стел».

## Синхронизация времени

Функционирование контроллеров «Стел» в автономном режиме предполагает вариант работы, при котором используется расписание для отправки итоговой информации за сутки (суточных архивов, сообщений об аварийных событиях). Во избежание потери сообщений от удаленных контроллеров в результате перегрузки входных каналов модемного пула центра необходимо предусматривать разнесение по времени запланированного выхода на связь отдельных контроллеров либо их групп.

В других проектах контроллеры «Стел», функционирующие в автономном режиме, «просыпаются» и «будят» модемы на определенный небольшой интервал времени. Именно в течение данных временных интервалов контроллеры доступны для опроса из центра. При этом рассинхронизация часов реального времени делает объект контроля недоступным для центра сбора данных.

Для решения данной задачи крайне важна регулярная синхронизация времени. Однако при длительном отсутствии связи с центром (например, аварий на оборудовании сети GSM-оператора, повреждения оптоволоконного кабеля, арендуемого оператором) контроллер не сможет синхронизировать время при получении команд от центра и в случае восстановления связи будет выходить на связь не по расписанию. Модули WISMO позволяют в таких случаях получать значения абсолютного времени у GSM-оператора, и последующий (после «пробуждения») выход на связь контроллера с центром с большой вероятностью будет осуществлен по расписанию.

На практике время оператора может существенно отличаться от времени сервера центра сбора данных, но, зная его, можно рассчитать время выхода на связь «проблемного» контроллера и установить на нем значение времени принудительно, из центра.



Рис. 2. Удаленный объект в поле с антенной на мачте

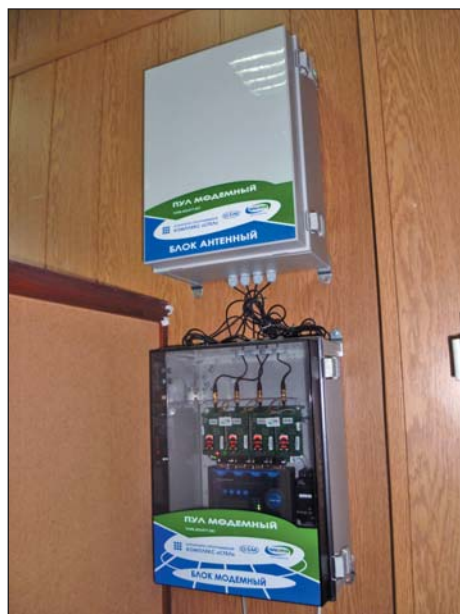


Рис. 3. Модемный пул на стене

В Саратовской области во время экстремальной жары 2010 г. контроллеры нагревались почти до  $+70^{\circ}\text{C}$ . При этом используемые в них модули WISMO успешно справлялись со своими задачами.

В некоторых проектах (в Чеченской Республике, Саратовской области) в проектных заданиях требовалось устанавливать контроллеры «Стел» на площадках, где отсутствует напряжение питания 220 В. В этом случае питание контроллеров осуществлялось от аккумуляторных батарей.



Рис. 4. Модемный пул в раскрытом виде

При конструировании и производстве контроллеров и модемных пулов АПК «Стел» (рис. 4) использование модулей WISMO вместо готовых модемов обеспечило существенное снижение стоимости и необходимую гибкость для различных конструктивных решений. Так, в некоторых версиях для повышения надежности доставки тревожных донесений модемы имеют два держателя для SIM-карт. Использование SIM-карт различных операторов в одном модеме позволяет организовать доставку тревожного сообщения до центра через резервный GSM-канал в сети второго оператора, если передача сообщения по каналам основного осуществить не удалось.

При наличии большого количества удаленно контролируемых объектов в центре необходимо иметь несколько модемов. Однако использование промышленных бывает затруднено отсутствием требуемого количества свободных COM-портов у контроллера, с которым связаны эти модемы. Кроме того, готовые GSM-модемы имеют свой собственный корпус, и соединение их в пул приводит к нерациональному использованию пространства. Наиболее востребованным заказчиками является сетевой (ethernet) вариант, позволяющий вынести модемный пул в зону

с наилучшим уровнем сигнала и удалить его от людей на безопасное расстояние. В этом случае требуются преобразователи Ethernet/RS232 и организация подсистемы единого внешнего питания. В итоге размеры модемного пула становятся неприемлемыми для большинства заказчиков. Использование модуля WISMO позволяет на одной плате размещать несколько бескорпусных GSM-модемов с общим питанием.

Пример эффективного применения НПП «Турботрон» GSM-модема WISMO компании Sierra Wireless демонстрирует существенный потенциал этого устройства в решении задач удаленного наблюдения и управления объектами. Другие производители успешно используют модемы WISMO для телеметрии. Ведутся также разработки в области охранных систем — автомобильных сигнализаций, охранных домовых комплексов и т. п. ■

### Литература

1. Канкулов К. Ж. GSM/GPRS-модуль WISMO 218 // Беспроводные технологии. 2009. № 3.
2. Канкулов К. Ж. Модем начального уровня WISMO 228 // Мир электронных компонентов. 2010. Выпуск 1.