

У т в е р ж д ё н Б А К П . 4 6 4 4 2 6 . 0 0 8 Р Э - Л У



Руководство по эксплуатации

БАКП.464426.008 РЭ

Версия руководства **1.02**
Последнее изменение **30.09.2010 г.**

© **ООО «РАТЕОС»**. Все права защищены. ООО «Ратеос» прилагает все усилия для того, чтобы информация, содержащаяся в этом документе, являлась точной и надежной. Однако, ООО «Ратеос» не несет ответственности за возможные неточности и несоответствия информации в данном документе, а также сохраняет за собой право на изменение информации в этом документе в любой момент без уведомления. Для получения наиболее полной и точной информации ООО «Ратеос» рекомендует обращаться к последним редакциям документов на сайте www.rateos.ru.

ООО «Ратеос» не несет ответственности за возможный прямой и косвенный ущерб, связанный с использованием своих изделий. Перепечатка данного материала, а также распространение в коммерческих целях без уведомления ООО «Ратеос» запрещены. ООО «Ратеос» не передает никаких прав на свою интеллектуальную собственность. Все торговые марки, упомянутые в данном документе, являются собственностью их владельцев.

Содержание

1	ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ	4
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
3	ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ОБМЕНА ДАННЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕМОВ. ПРИМЕРЫ	7
3.1	Принципы построения системы	7
3.1.1	<i>Системы с виртуальным COM портом в качестве базы</i>	8
3.1.2	<i>Системы с модемом в качестве базы</i>	8
3.2	Примеры использования модемов	9
3.2.1	<i>Удлинитель последовательного порта</i>	9
3.2.2	<i>Беспроводная система сбора данных</i>	10
3.3	Ограничения на использование модемов	10
4	РАЗЪЕМЫ, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	12
4.1	Органы управления	12
4.2	Индикаторы	12
4.2.1	<i>Индикатор BUF</i>	12
4.2.2	<i>Индикатор STAT</i>	13
4.2.3	<i>Индикатор GSM</i>	14
4.2.4	<i>Индикация режима прямого доступа к GSM терминалу</i>	14
4.3	Разъемы	15
5	РАБОТА С МОДЕМОМ	17
5.1	Установка SIM карты	17
5.2	Установка модема на DIN рейку	18
5.3	Подключение внешних устройств	18
5.3.1	<i>Антенны</i>	18
5.3.2	<i>Питание</i>	18
5.3.3	<i>Интерфейсы RS-232 и RS-485</i>	18
5.3.4	<i>Входные сигналы IN1...IN3</i>	19
5.4	Конфигурация модема. Программа «SpectrGPRS_Setup»	19
5.4.1	<i>Чтение, редактирование, запись, сохранение профилей</i>	20
5.4.2	<i>Диагностика</i>	21
5.4.3	<i>Обновление версий встроенного программного обеспечения</i>	21
6	ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МОДЕМА. КОНФИГУРАЦИЯ МОДЕМА	22
6.1	Режим прозрачной передачи данных	22
6.2	Режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу	22
6.3	Описание параметров модема	23
6.3.1	<i>Пароль на доступ к модему</i>	24
6.3.2	<i>PIN код</i>	24
6.3.3	<i>Параметры установления TCP/IP соединения</i>	24
6.3.4	<i>Параметры работы с SMS сообщениями</i>	25
6.3.5	<i>Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)</i>	25
6.3.6	<i>Параметры установления/разрыва GPRS соединения</i>	27
6.3.7	<i>Параметры телеметрии</i>	27
6.3.8	<i>Опрос периферии</i>	28
7	ПРОГРАММА «МАРШРУТИЗАТОР»	30
7.1	Основные принципы	30
7.1.1	<i>Связь с объектами через Интернет</i>	30
7.1.2	<i>Идентификация модемов в системе, адресная книга</i>	31
7.1.3	<i>Защита данных</i>	31
7.1.4	<i>Дистанционное обновление программного обеспечения модемов</i>	32
7.2	Работа с программой	32
7.2.1	<i>Основное окно</i>	32
7.2.2	<i>Управление окном программы</i>	33
7.2.3	<i>Главное меню и панель инструментов</i>	33
7.3	Настройка и сервисные функции программы	34
7.3.1	<i>Окно настроек и сервиса</i>	34
7.4	Адресная книга	35
7.5	Группы. Редактор групп	36

1 ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ

Версия Руководства: 1.00

С этой версии начинается история.

Версия Руководства: 1.01

Исправлена ошибка в описании контактов разъема «RS-232» (см. раздел «Разъемы»). Выходным сигналом является DSR (6 контакт), а не DTR (4 контакт), как было написано в прежней версии.

Версия Руководства: 1.02

Изменения, связанные с реализацией отправки SMS по изменениям состояния телеметрических входов IN1...IN3 (добавлены соответствующие разделы, внесены изменения в некоторые другие разделы).

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиомодем «Спектр GPRS» БАКП.464426.008 (далее по тексту - модем) представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приема/передачи данных с использованием технологии передачи пакетных данных GPRS в сотовых сетях стандарта GSM.

Совместно с программой «Маршрутизатор», устанавливаемой на сервере (персональный компьютер) с доступом в сеть Интернет с выделенным IP адресом, модемы позволяют организовать прозрачные каналы и сети обмена данными для реализации различных систем беспроводного сбора данных и/или управления.

Модем предназначен для использования в качестве беспроводного «удлиителя» последовательного порта, построения различных беспроводных систем сбора телеметрических данных с использованием уже установленного проводного оборудования, удаленного управления и т.д. Работая в «прозрачном» режиме, модем легко встраивается в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения и оборудования этих систем.

Дальность связи определяется зоной покрытия сети GSM с услугой GPRS.

Обмен данными с источником/получателем информации осуществляется по последовательным портам **RS-232** или **RS-485** (скорости от 1 200 до 115 200 бод). Входные/выходные потоки буферизируются (размер входного буфера – 16 Кбайт).

Предусмотрены три телеметрических входа (замыкание/размыкание), состояние которых транслируется по GPRS, а также по заданному изменению состояния этих входов можно задать отправку SMS с заданным текстом на заданные номера, благодаря чему можно использовать модем в простых системах удаленной сигнализации.

Параметры, необходимые для конфигурации модема, задаются программированием в командном режиме с помощью специальной программы для персонального компьютера и хранятся в **энергонезависимой памяти** модема.

Модем питается от источника +(7...32) В и потребляет мощность около 0,8 Вт при установленном GPRS соединении.

Модем выпускается в типовом пластиковом корпусе для монтажа на DIN рейку.

Основные функциональные возможности модема:

- Полностью прозрачный канал связи.
- Размер входного буфера 16 Кбайт.
- 128-битное шифрование всех потоков данных. Ограничение на доступ к конфигурации как самого модема так и программы «Маршрутизатор» с помощью паролей на основе такого же алгоритма шифрования.
- Максимальный неразрывный сегмент передаваемых данных - 996 байт.
- Удаленное конфигурирование и смена ПО модема.
- Встроенный протокол поверх TCP/IP с минимальной избыточностью, благодаря которому данные не теряются и не дублируются в случае разрыва и последующего восстановления GPRS соединения.
- Различные режимы установления и разъединения GPRS соединения: постоянно, по звонку, по наличию данных, по состоянию входных контактов.
- Возможность отображения состояний дополнительных трех входных контактов, не конфликтуя при этом с процессом передачи основных пользовательских данных.
- Отправка SMS сообщений с заданным текстом на заданные телефонные номера при заданном изменении состояния входных контактов.
- Возможность задавать строки данных для опроса подключенных к модемам устройств через заданные интервалы времени, минуя GPRS канал связи, что позволяет экономить входящий трафик и уменьшить время опроса устройства.

- Встроенный в программу «Маршрутизатор» мультиплексор протоколов. Кроме прозрачного режима (всем сразу) мультиплексор поддерживает протокол MODBUS и при соответствующей настройке позволяет исключить широковещательную передачу пакетов протокола всем модемам сразу – информация передается только тому модему, к которому подключено устройство с соответствующим адресом. Это свойство особенно актуально при работе по GPRS сетям, так как позволяет экономить как трафик, так и время на цикл опроса всей системы. При наличии полной спецификации любого другого стороннего протокола имеется возможность встроить его в мультиплексор.
- Встроенная система диагностики и статистики работы модема.
- Удобный графический интерфейс как программы конфигуратора модема, так и программы «Маршрутизатор».



Модем является технически сложным электронным устройством. Конфигурация, установка и эксплуатация модема должна производиться пользователями с достаточной подготовкой и навыками.

3 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ОБМЕНА ДАННЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕМОВ. ПРИМЕРЫ

3.1 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ

Типовая схема построения системы обмена данными с использованием технологии GPRS показана на рисунке 3.1.

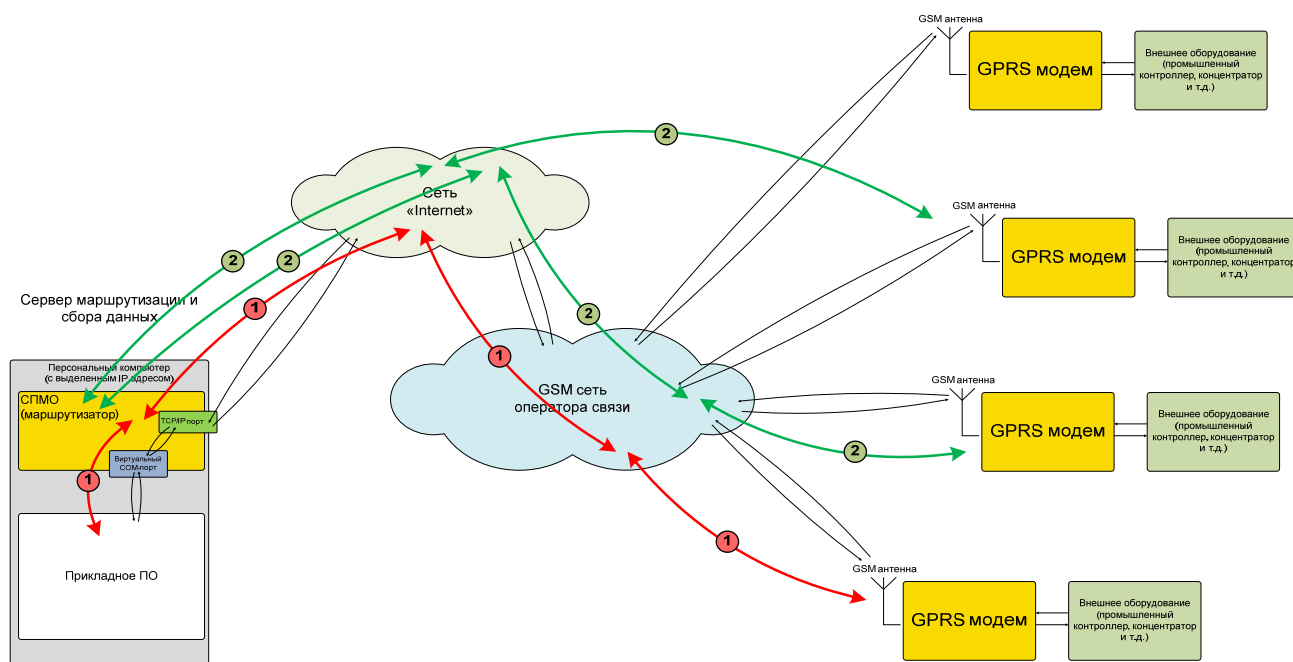


Рисунок 3.1 – Система обмена данными с использованием GPRS модемов

GPRS модемы регистрируются в сотовой сети оператора GSM связи, поддерживающего услугу пакетной передачи данных GPRS. С помощью этой услуги каждый модем получает доступ в сеть Интернет.

Диспетчерский компьютер (сервер) также имеет доступ в Интернет, при этом не важно, по какой технологии, но важно, чтобы у него был постоянный IP адрес. На компьютере устанавливается специальное программно-математическое обеспечение – программа «Маршрутизатор» (далее по тексту «Маршрутизатор»), которая открывает TCP/IP порт, устанавливает TCP/IP соединения с GPRS модемами и осуществляет маршрутизацию данных в системе.

При доставке данных по GPRS поверх TCP/IP протоколов используется дополнительный протокол с шифрованием и подтверждениями о доставке, благодаря чему исключаются потери и дублирование данных не только в течение активного сеанса GPRS соединения, но и при разрыве/восстановлении GPRS соединения.

Система позволяет реализовывать беспроводные сети со структурой «звезда»: в «центре» системы располагается «база», на «лучах» - удаленные модемы. База «слышит» (принимает данные) все удаленные модемы, каждый из удаленных модемов «слышит» только базу.

В качестве базы может работать как модем, так и виртуальный COM порт, создаваемый «Маршрутизатором» на персональном компьютере.

3.1.1 СИСТЕМЫ С ВИРТУАЛЬНЫМ СОМ ПОРТОМ В КАЧЕСТВЕ БАЗЫ

Первый случай (виртуальный СОМ порт в качестве базы) позволяет использовать систему для осуществления обмена данными между несколькими удаленными модемами и прикладным программным обеспечением (диспетчерской программой SCADA системы и т.д.) на диспетчерском компьютере. «Маршрутизатор» при этом обеспечивает прозрачный канал обмена данными между модемами и прикладным программным обеспечением (ПО), установленным на том же компьютере, через созданный «Маршрутизатором» виртуальный СОМ порт. Поток данных (для одного из удаленных модемов) в этом случае показан на рисунке 3.1 красными стрелками с цифрами 1.

На рисунке 3.2 показана упрощенная схема системы с виртуальным портом в качестве базы и тремя удаленными модемами.

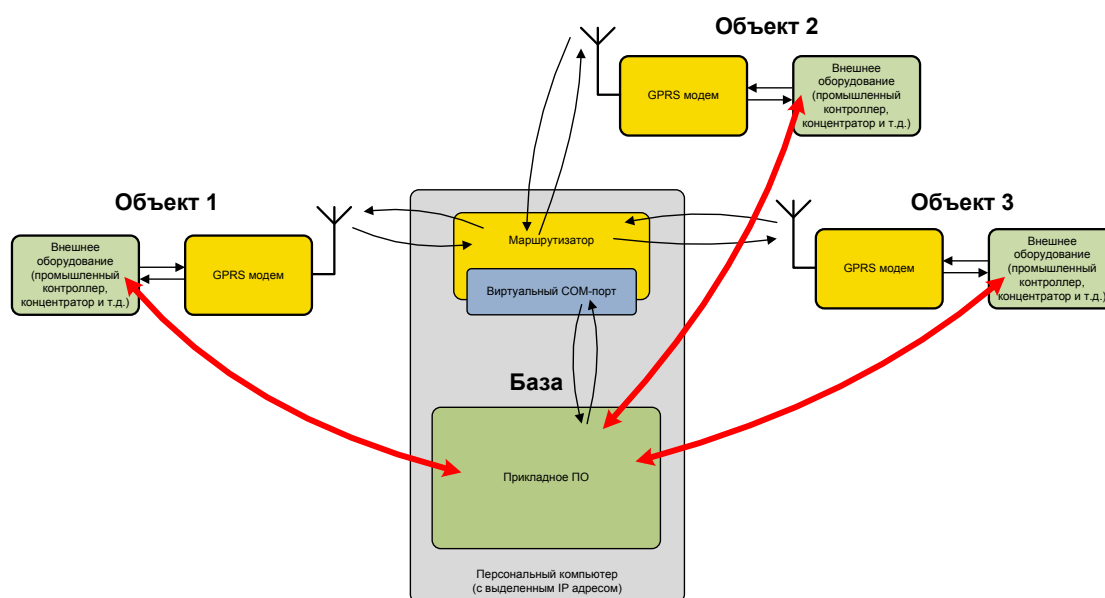


Рисунок 3.2 – Упрощённая схема системы с виртуальным портом в качестве базы и тремя удалёнными модемами

3.1.2 СИСТЕМЫ С МОДЕМОМ В КАЧЕСТВЕ БАЗЫ

Второй случай (модем в качестве базы) используется, когда в центре системы используется оборудование с последовательным портом RS-232 или RS-485 (пульт управления, концентратор и т.д.). Прямая связь между модемами в системе невозможна без использования «Маршрутизатора», поскольку при каждом выходе в Интернет модемы получают разные IP адреса и не могут установить прямое TCP/IP соединение друг с другом. Поэтому каждый из модемов системы (и базовый, и удаленные) устанавливает TCP/IP соединение с «Маршрутизатором», имеющим заранее известный и постоянный IP адрес, а «Маршрутизатор» перенаправляет данные между модемами. Поток данных в этом случае показан на рисунке 3.1 зелеными стрелками с цифрами 2.

На рисунке 3.3 показана упрощенная схема системы с модемом в качестве базы и тремя удаленными модемами.

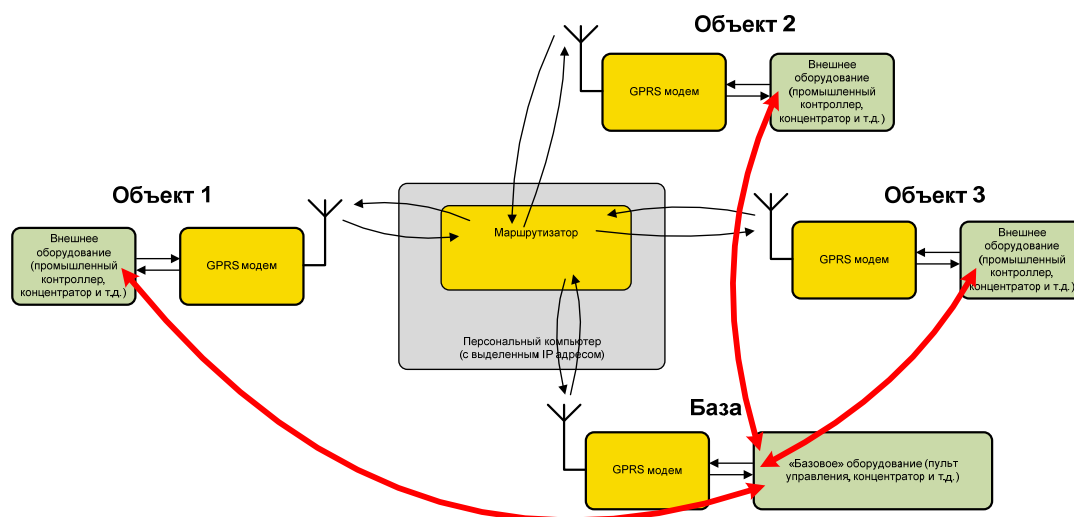


Рисунок 3.3 – Упрощённая схема системы с модемом в качестве базы и тремя удалёнными модемами

Естественно, можно организовать и связь «точка-точка»: этот случай можно рассматривать как вырожденную структуру «звезда» со всего одним удаленным модемом. Канал «точка-точка» можно организовать между двумя модемами или между одним модемом и виртуальным COM портом.

Во всех случаях система обеспечивает прозрачный дуплексный канал обмена данными между базой и удаленными модемами. Прозрачность в данном случае означает, что прикладное ПО или оборудование как бы общается напрямую с удаленным оборудованием, как если бы это оборудование было подключено напрямую к последовательному порту базового компьютера или оборудования (на упрощенных рисунках выше показано толстыми красными стрелками). Другими словами, технология передачи данных полностью скрыта от прикладного ПО (или оборудования) и удаленного оборудования (с некоторыми ограничениями, см. раздел «Ограничения на использование модемов»).

Это позволяет строить системы удаленного сбора данных на типовом проводном оборудовании без модификации самого оборудования и без изменений в прикладном ПО.

3.2 ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕМОВ

3.2.1 УДЛИНИТЕЛЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА

Предположим, имеется некое оборудования (прибор), которое работает со «своим» ПО на персональном компьютере через проводной интерфейс RS-232 или RS-485. Требуется реализовать беспроводную работу прибора с ПО.

Для реализации понадобится один модем и программа «Маршрутизатор».

Во-первых, нужно выяснить, на какой скорости (и с какими другими параметрами) общаются друг с другом прибор и ПО и установить именно эти параметры для последовательного порта модема (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»).

Во-вторых, следует настроить параметры GPRS и TCP/IP соединения модема с «Маршрутизатором», чтобы модем мог подключиться к нему (см. раздел «Параметры установления TCP/IP соединения», а также режим поддержания этого соединения (см. раздел «Параметры установления/разрыва GPRS соединения»).

В программе «Маршрутизатор» необходимо записать модем в адресную книгу (см. раздел «Адресная книга») и создать группу, в которой базой будет виртуальный

COM порт (любой свободный), а удаленным объектом – добавленный ранее в адресную книгу модем.

Наконец, осталось настроить пользовательское ПО (то, которое работает с прибором по проводу) на созданный в «Маршрутизаторе» виртуальный COM порт вместо реального проводного порта и подключить прибор к модему.

Аналогичным образом решается и задача удлинения последовательного порта для связи между собой двух приборов. Для этого (в отличие от описанного выше случая связи «прибор - ПО») потребуются два модема.

Оба модема нужно настроить на параметры последовательного порта, с которыми они работали «напрямую» по кабелю, и сконфигурировать на подключение к «Маршрутизатору».

Далее следует добавить оба модема в адресную книгу «Маршрутизатора» и создать группу, где в качестве базы будет один модем, а в качестве удаленного объекта – второй (какой именно будет базой, а какой – удаленным объектом, неважно).

После этого останется подключить модемы каждый к своему прибору.

3.2.2 БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

Предположим, имеется проводная система сбора данных (в центре диспетчерское ПО), которое по последовательной шине опрашивает по очереди подключенные к последовательному порту компьютера датчики (счетчики, контроллеры и т.д.).

Для избавления от проводов понадобится по одному модему на каждый удаленный объект и программа «Маршрутизатор».

Во-первых, нужно выяснить, на какой скорости (и с какими другими параметрами) общаются друг с другом удаленные объекты и диспетчерское ПО и установить именно эти параметры для последовательных портов всех модемов (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»).

Во-вторых, следует настроить параметры GPRS и TCP/IP соединения каждого модема с «Маршрутизатором», чтобы они могли подключаться к нему (см. раздел «Параметры установления TCP/IP соединения», а также режим поддержания этого соединения (см. раздел «Параметры установления/разрыва GPRS соединения»).

В программе «Маршрутизатор» необходимо записать все модемы в адресную книгу (см. раздел «Адресная книга») и создать группу, в которой базой будет виртуальный COM порт (любой свободный), а удаленными объектами – добавленные ранее в адресную книгу модемы.

Наконец, осталось настроить диспетчерское ПО (то, которое работает с приборами по проводам) на созданный в «Маршрутизаторе» виртуальный COM порт вместо реального проводного порта и подключить удаленные датчики к «своим» модемам.

3.3 ОГРАНИЧЕНИЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕМОВ

Как уже говорилось ранее (см. раздел «Принципы построения системы»), между базой и удаленными модемами в системе организуется прозрачный канал связи, при котором внешнее оборудование и ПО «не замечает», что работает через сложную беспроводную систему.

Однако, из-за технологии беспроводной передачи данных имеются некоторые ограничения: строго говоря, беспроводная система на основе модемов не является полным аналогом проводной связи и не заменяет ее «один к одному».

С точки зрения целостности данных можно рассматривать беспроводную систему, как полный аналог проводной системы: все данные в беспроводной системе будут доставлены адресату без потерь благодаря внутренним (скрытым от внешнего оборудования) протоколам с подтверждениями доставки данных.

Неполная аналогия с проводной передачей данных возникает из-за того, что при беспроводной передаче неизбежно возникают некоторые задержки в передаче данных, кроме этого, непрерывный поток данных может разбиваться на несколько более мелких «кусков».

Чаще всего указанные ограничения не являются существенными, поскольку большинство программ, использующих модемы, спокойно относится к разрывам в потоке данных и позволяет настраивать время ожидания ответа от удаленных модемов. Однако прежде, чем принять решение об использовании модемов в Вашей системе, убедитесь, что указанные выше ограничения не помешают Вашему оборудованию и ПО надежно работать в новых беспроводных условиях.

4 РАЗЪЕМЫ, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

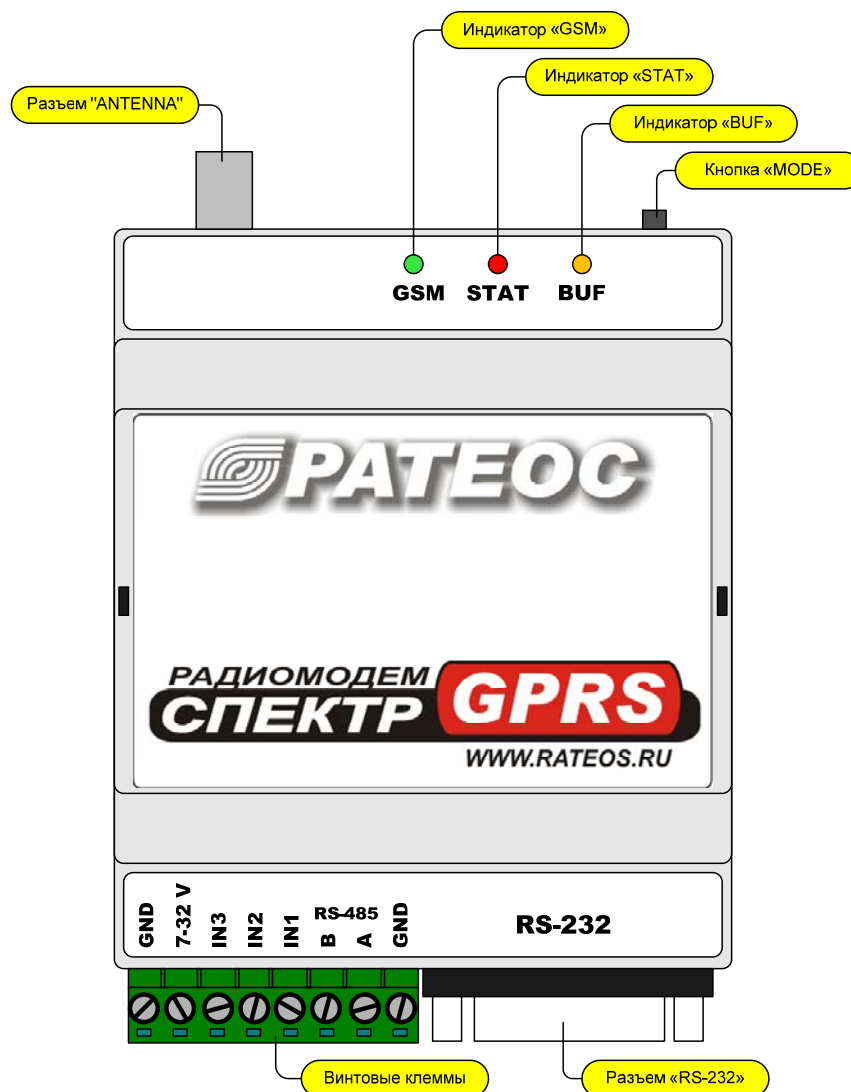


Рисунок 4.1 - Внешний вид и расположение разъемов, органов управления и индикации радиомодема «СПЕКТР GPRS»

4.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Для переключения в командный режим работы используется кнопка **MODE** (см. раздел «Конфигурация модема. Программа «SpectrGPRS_Setup»»).

4.2 ИНДИКАТОРЫ

В модеме предусмотрена индикация режимов работы и состояния встроенного GSM/GPRS терминала.

4.2.1 ИНДИКАТОР BUF

Желтый индикатор BUF показывает текущее состояние входного буфера рабочего последовательного порта модема:

Не горит: в буфере нет данных для отправки.



Горит желтым: в буфере имеются данные для отправки.



Мигает желтым: буфер переполнен.

Помимо этого, этот индикатор в момент подачи питания на модем показывает, какой из последовательных интерфейсов (RS-232 или RS-485) выбран в качестве рабочего (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»):



При включении питания один раз мигает: выбран интерфейс RS-232.



При включении питания два раза мигает: выбран интерфейс RS-485.

Индикатор BUF позволяет судить о доставке данных в «Маршрутизатор»: если он постоянно горит, то в буфере модема имеются недоставленные (неподтвержденные) данные, а погасание индикатора говорит о том, что все данные из буфера модема доставлены (получено подтверждение).

4.2.2 ИНДИКАТОР STAT

Индикатор STAT (красный) показывает текущий статус модема (состояние соединения с «Маршрутизатором», ошибки, признак командного режима):

Не горит: модем не пытается установить GPRS или TCP/IP соединение с «Маршрутизатором».



Кратковременно трехкратно мигает: модем пытается получить доступ в интернет по технологии GPRS.



Кратковременно двукратно мигает: модем получил доступ в интернет и пытается установить TCP/IP соединение с «Маршрутизатором».



Кратковременно однократно мигает: модем установил TCP/IP соединение с «Маршрутизатором» (готов к обмену данными).



Постоянно горит: модем находится в командном режиме (режим конфигурации).



Быстро мигает: ошибка SIM карты (нет SIM карты или SIM карта неисправна или неправильный PIN код).

4.2.3 Индикатор GSM

Индикатор GSM (зеленый) показывает состояние встроенного GSM/GPRS терминала:

Не горит: GSM/GPRS терминал не включен.



Постоянно горит: GSM/GPRS терминал включен, но не зарегистрирован в GSM сети.



Медленно (1 раз в 2 секунды) мигает: GSM/GPRS терминал включен и зарегистрирован в GSM сети.

4.2.4 Индикация РЕЖИМА ПРЯМОГО ДОСТУПА К GSM ТЕРМИНАЛУ

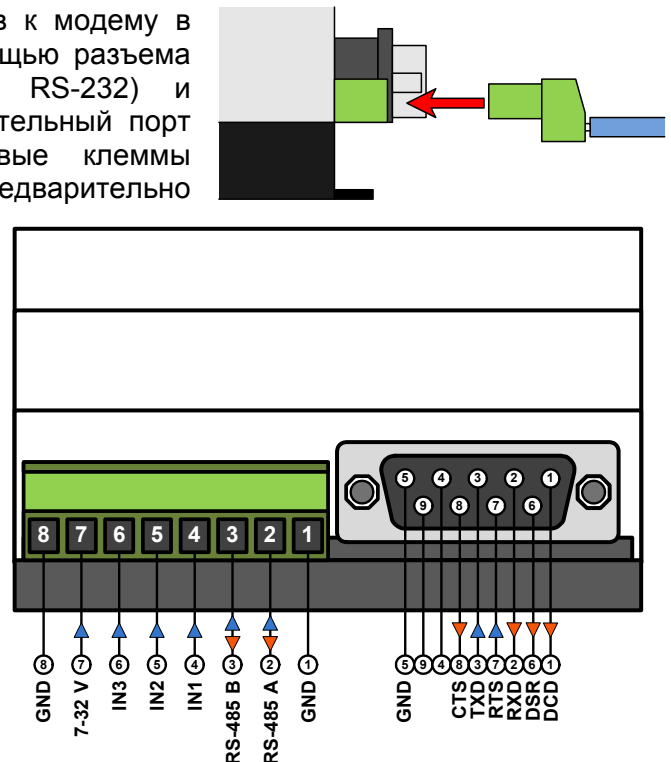
Специальный режим прямого доступа в встроенному GSM терминалу (см. раздел «Режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу») индицируется одновременным постоянным свечением индикаторов STAT и BUF:



4.3 РАЗЪЕМЫ

Подключение внешних устройств к модему в исполнении DIN производится с помощью разъема «RS-232» (последовательный порт RS-232) и винтовых клемм (питание, последовательный порт RS-485, внешние датчики). Винтовые клеммы допускают подключение предварительно зачищенных на длину (3-5) мм проводов сечением (0,15-2,0) мм и, в свою очередь, могут отсоединяться от разъема, установленного в модеме. Внешняя антенна подключается к разъему «ANTENNA».

Назначение контактов разъема RS-232 и винтовых клемм показано на рисунке.



Питание:

7-32 V Вход питания модема. Модем работает от источника постоянного напряжения (7...32) В при потребляемой мощности до 0,8 Вт в момент передачи данных по GPRS.

GND «Общий».

RS-232:

DCD Выход. Используется для индикации режима работы модема, наличия соединения или наличия последовательных данных для передачи на последовательный порт.

RXD Выход последовательных данных.

TXD Вход последовательных данных.

DSR Выход модема. На этом контакте всегда присутствует активный уровень.

RTS Вход модема. Модем выдает последовательные данные (если они есть) по линии RxD лишь при установленном сигнале RTS. Анализ этого сигнала модемом можно разрешать или запрещать установкой соответствующего флага в профиле модема (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»).

CTS Выход модема. Модем устанавливает этот сигнал при готовности принимать последовательные данные по линии TxD. При невозможности принимать данные (входной буфер модема полон) сигнал на этой линии сбрасывается. **Данные, поступившие в модем при сброшенном сигнале CTS, будут утеряны.**

RS-485:

A, B | «Прямой» и «инверсный» входы/выходы приемопередатчика RS-485.

Входы внешних датчиков:

IN1...IN3 | Входы для подключения внешних датчиков (замыкание на «землю» механическим контактом или открытым коллектором).

5 РАБОТА С МОДЕМОМ

5.1 УСТАНОВКА SIM КАРТЫ

Для того, чтобы модем мог работать в сети GSM, в него должна быть установлена SIM карта оператора сотовой связи.

Держатель SIM карты расположен на плате изделия, для доступа к нему необходимо снять крышку корпуса. Крышка держится на защелках с боков корпуса, для ее снятия нужно отжать боковой край корпуса узким предметом (например, отверткой).

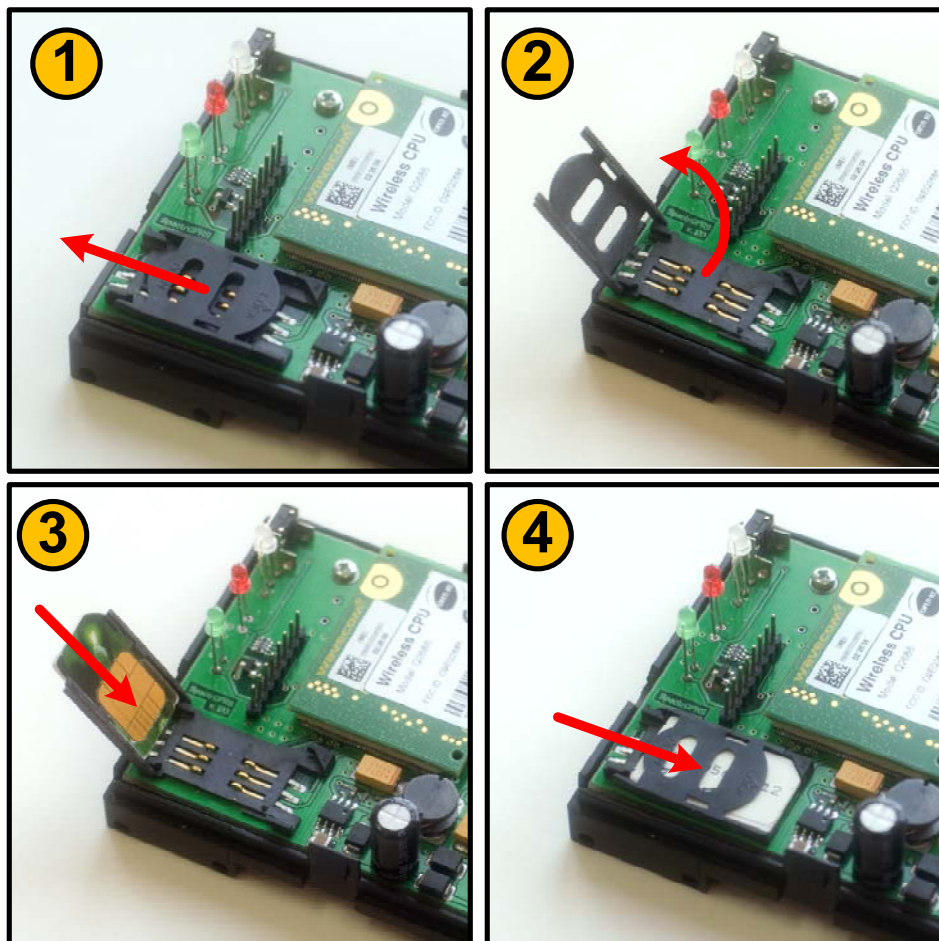
В модем можно устанавливать SIM карты как с PIN кодом, так и с отключенным запросом PIN кода. В первом случае обязательно следует «прописать» PIN код устанавливаемой SIM карты в изделие с помощью программы «SpectrGRRS_Setup» (см. раздел «PIN код»).

Для установки SIM карты в держатель следует:

- сдвинуть до легкого щелчка крышку держателя к краю платы (по направлению стрелки «OPEN» на крышке);
- поднять крышку держателя;
- вставить в направляющие крышки SIM карту так, чтобы срез карты был вверху, а контактные площадки карты при закрывании крышки оказались внизу;
- закрыть крышку держателя и задвинуть ее от края платы до легкого щелчка (по направлению стрелки «CLOSE» на крышке).



Во избежание поломки держателя не прилагайте усилий при установке и извлечении SIM карты.

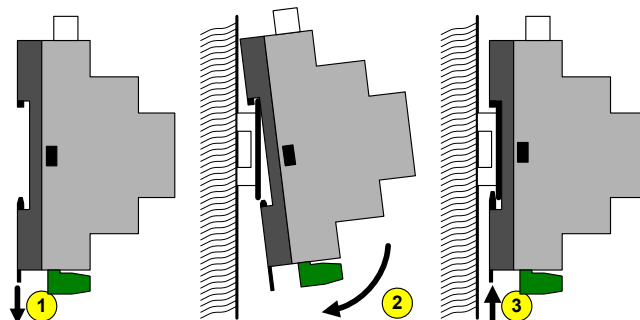


Индикатор STAT показывает ошибки (отсутствие, неисправность или неверный PIN код) SIM карты, см. раздел «Индикатор STAT».

5.2 УСТАНОВКА МОДЕМА НА DIN РЕЙКУ

Модем выпускается в корпусе, предназначенном для крепления на стандартную DIN рейку. Для установки следует:

- отвести фиксирующую защелку вниз;
- установить модем на рейку так, чтобы выступы в верхней части корпуса попали за край рейки;
- вернуть фиксирующую защелку вверх.



Модем не имеет защиты от воздействий окружающей среды, поэтому при необходимости должен устанавливаться в шкаф, обеспечивающий нужную степень защиты.

5.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

5.3.1 АНТЕННЫ

В комплект модема входит малогабаритная GSM антенна, навинчивающаяся непосредственно на разъем модема. В большинстве случаев эта антенна достаточно эффективна для обеспечения надежной связи.

Если же модем используется в условиях слабого сигнала GSM сети, рекомендуется использовать более эффективные выносные антенны, устанавливаемые в подходящих местах. В качестве внешних антенн можно использовать любые GSM антенны с волновым сопротивлением 50 Ом, имеющие разъем типа SMA.

5.3.2 ПИТАНИЕ

Для питания модему необходим источник постоянного напряжения в диапазоне от +7 до 32 В. Модем потребляет до 2 Вт в режиме GPRS соединения (средняя потребляемая мощность около 1 Вт). Подключайте источник питания к контактам 7-32 V и GND. Модем защищен от несоблюдения правильной полярности питания.

Модем не имеет органов включения/выключения и начинает работать сразу после подачи питания.

5.3.3 ИНТЕРФЕЙСЫ RS-232 И RS-485

Модем может работать с внешним оборудованием через один из последовательных портов: RS-232 или RS-485. Выбор рабочего порта осуществляется при конфигурации модема программой SpectrGPRS_Setup (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»). По умолчанию (заводские установки) модем работает по интерфейсу RS-232. Текущую установку рабочего интерфейса показывает при включении питания индикатор BUF: мигает однократно (выбран RS-232) или двукратно (выбран RS-485) (см. раздел «Индикатор BUF»).

Параметры интерфейса (скорость, количество стоповых бит и другие) программируются пользователем (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»).

При подключении по интерфейсу RS-232 используются сигналы:

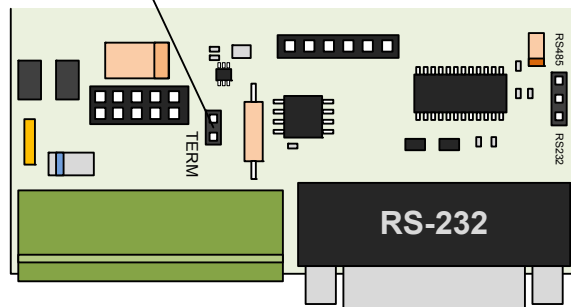
- TXD, RXD (вход/выход последовательных данных);
- RTS, CTS (аппаратное управление потоком данных);
- DCD (выход с программируемой функцией).

Интерфейс RS-232 модема работает в дуплексном режиме.

Использование сигналов RTS, CTS и DCD не обязательное. Модем в любом случае будет устанавливать состояние выходов DCD и CTS в соответствии с логикой их работы (см раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»), внешнее устройство само должно решать, обращать ли на них внимание. Реакция же модема на состояние входа RTS определяется соответствующим флагом в профиле модема (см. раздел «Параметры последовательного порта (RS-232 и RS-485)»): модем может учитывать его состояние и выдавать последовательные данные на линию RXD только при установленном сигнале RTS, а может и не анализировать этот сигнал.

При использовании интерфейса RS-485 подключайте внешние устройства к контактам А и В модема (см. раздел «Разъемы»). В зависимости от расположения модема в сети RS-485 можно включить или отключить терминальный резистор между линиями А и В перемычкой на плате модема. Для доступа к перемычке потребуется снять крышку модема (см. раздел «Установка SIM карты»). Интерфейс RS-485 модема работает в полудуплексном режиме.

Включение терминатора шины RS-485



5.3.4 Входные сигналы IN1...IN3

В модеме предусмотрены три входных сигнала (IN1...IN3), с помощью которых внешние устройства могут управлять началом и завершением GPRS соединения (см. раздел «Параметры установления/разрыва GPRS соединения»). Кроме этого, можно использовать эти входы для передачи состояния подключенных к ним датчиков или иных устройств, а также задавать отправку SMS сообщений с заданным текстом на заданные телефонные номера (см. раздел «Параметры телеметрии»).

Входы IN1...IN3 должны управляться выходами с открытым коллектором или просто замыканием их на «землю» (GND). Активным уровнем (замкнуто) является замыкание контакта на «землю».

5.4 КОНФИГУРАЦИЯ МОДЕМА. ПРОГРАММА «SPECTRGPRS_SETUP»

Под конфигурацией понимается установка различных параметров модема, обеспечивающих нужные режимы его работы. Конфигурацию можно производить как в лабораторных условиях, подключив модем к персональному компьютеру со специальной программой, так и дистанционно через GPRS соединение с помощью программы «Маршрутизатор». Естественно, для получения возможности дистанционной конфигурации должна быть произведена первоначальная лабораторная настройка параметров, определяющих GPRS соединение с «Маршрутизатором» (IP адрес и порт «Маршрутизатора», логин/пароль доступа в Интернет и т.д.).

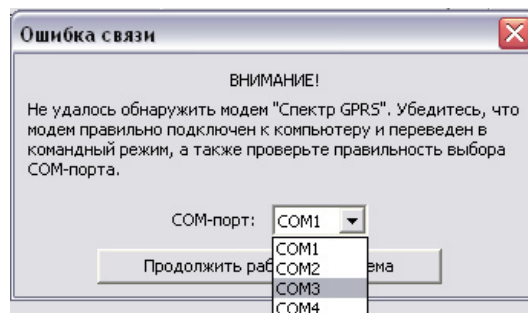
Для конфигурации и диагностики изделия предназначена специальная программа «SpectrGPRS_Setup». Программа не требует установки, для ее запуска необходимо выполнить файл *SpectrGPRS_Setup.exe*.

Соедините последовательный порт компьютера с портом RS-232 модема.

Удерживая кнопку «MODE», подайте питание на модем. Индикатор STAT загорится при этом красным цветом (после чего кнопку MODE можно отпустить), показывая, что модем перешел в командный режим.

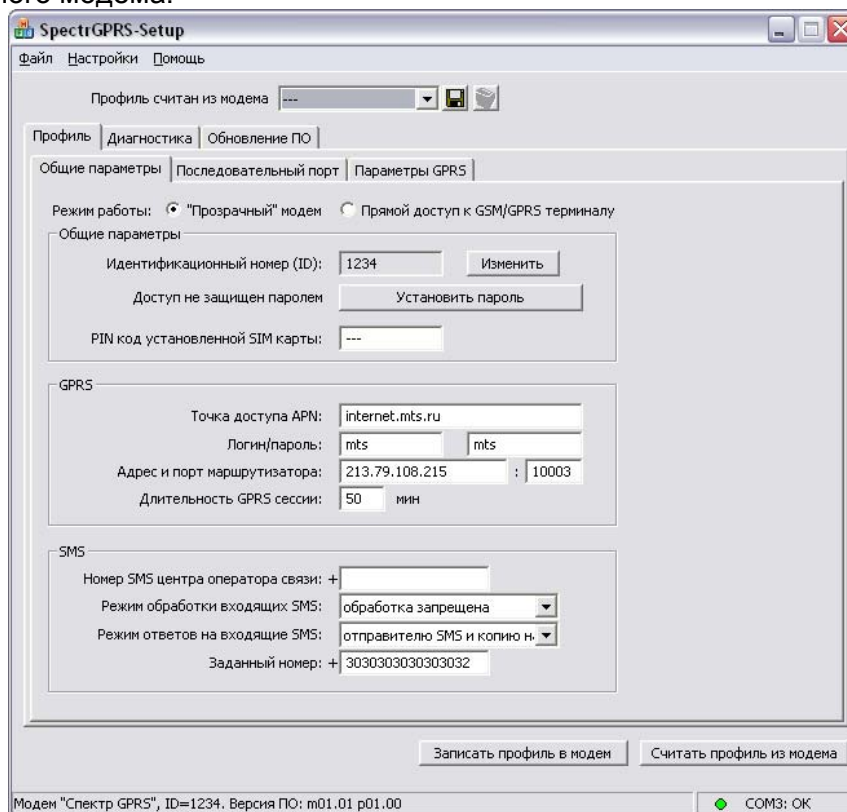
Запустите программу *SpectrGPRS_Setup*.

При запуске программа попытается установить связь с изделием и выдаст предупреждение, если это ей не удалось сделать. При первом запуске программы отсутствие связи чаще всего связано с неправильным выбором COM порта –



выберите в списке тот COM-порт, к которому подключен модем. При необходимости рабочий COM порт можно выбрать в любое время в разделе «Настройки» программы. Можно продолжить работу с программой и без подключенного модема.

При удачном обнаружении модема программа в строке статуса (внизу окна программы) отобразит название, идентификационный номер (ID) и версию встроенного ПО подключенного модема.



5.4.1 ЧТЕНИЕ, РЕДАКТИРОВАНИЕ, ЗАПИСЬ, СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ

Набор параметров, определяющих конфигурацию и режимы работы изделия, называется профилем.

Для отображения и редактирования профиля следует выбрать раздел «Профиль» в главном окне программы.

Раздел «Профиль» содержит три закладки: «Общие параметры», «Последовательный порт» и «Параметры GPRS».

При запуске и установлении связи с изделием программа считывает из него профиль и отображает считанные параметры в главном окне. Считать профиль из изделия можно также в любой момент, нажав кнопку «Считать профиль из модема» в нижней части окна программы.

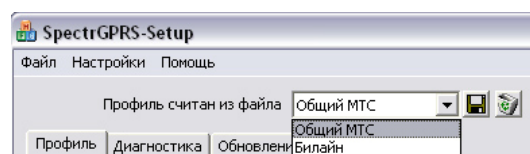
Любой из параметров можно редактировать, устанавливая нужные флаги, вводя значения параметров и т.д. Как только пользователь изменит какой-либо параметр профиля, справа от надписи «Профиль считан из модема» появится символ «*».

Подробное описание параметров приводится в разделе «Принципы работы модема. Конфигурация модема».


Сделав необходимые изменения, можно записать измененный профиль в изделие с помощью кнопки «Записать профиль в изделие».

Для удобства работы текущий профиль, отображаемый программой, можно записать в файл, нажав на кнопку  в

верхней части главного окна. После этого сохраненный профиль в любой момент можно загрузить в программу из файла, просто выбрав имя нужного профиля из списка. При этом вместо надписи «Профиль считан из модема» появится надпись «Профиль считан из файла» (при изменении любого параметра справа добавится символ «*»).



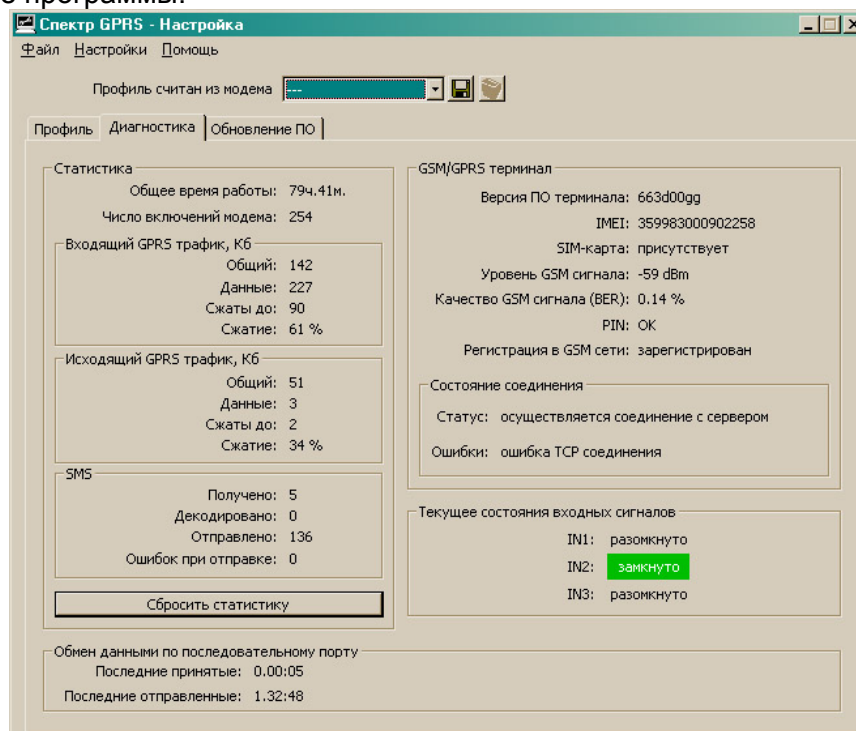
Таким образом удобно подготавливать к работе несколько изделий с одинаковым или почти одинаковым профилем: достаточно просто загрузить нужный профиль из файла и записать его по очереди во все изделия.

Любой сохраненный профиль можно удалить. Для этого нужно загрузить удаляемый профиль (выбрать его из списка) и, не изменяя его, нажать пиктограмму .

5.4.2 ДИАГНОСТИКА

Специальный раздел программы «SpectrGPRS_Setup» «Диагностика» служит для проверки и диагностики изделия, а также отображения технологической и статистической информации.

Вход в окно «Диагностика» осуществляется выбором закладки «Диагностика» в главном окне программы.

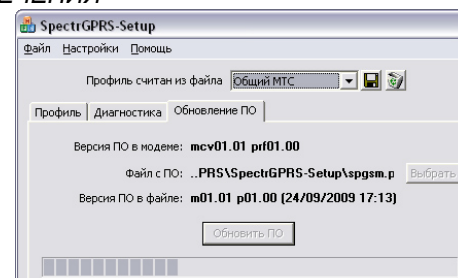


В разделе «Диагностика» отображается:

- различная статистическая информация (соответствующей кнопкой можно сбросить накопленные показания);
- текущее состояние встроенного GSM/GPRS терминала;
- текущее состояние входов IN1...IN3 модема.

5.4.3 ОБНОВЛЕНИЕ ВЕРСИЙ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для смены встроенного ПО изделия следует выбрать закладку «Обновление ПО» в главном окне программы, выбрать путь к файлу с новым ПО и нажать кнопку «Обновить ПО».



6 ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МОДЕМА. КОНФИГУРАЦИЯ МОДЕМА

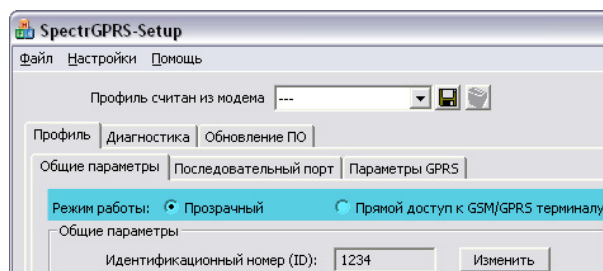
В данном разделе описываются основные принципы работы и параметры модема. Поскольку для изменения параметров и режимов используется программа SpectrGPRS_Setup, в тексте данного раздела использованы иллюстрации окон этой программы для пояснений.

Модем может находиться в следующих режимах работы:

- режим прозрачной передачи данных – основной режим работы модема;
- командный режим – в этот режим модем переводят для конфигурации параметров с помощью программы SpectrGPRS_Setup;
- режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу – специальный режим, в котором внешнее оборудование напрямую управляет встроенным GSM/GPRS терминалом с помощью AT-команд.

При подаче питания модем автоматически переходит либо в режим прозрачной передачи данных, либо в режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу в зависимости от установок в профиле.

Для перевода изделия в командный режим следует при подаче питания удерживать кнопку MODE. Индикатор STAT при этом загорится красным, показывая, что модем находится в командном режиме, после чего кнопку MODE можно отпустить.



6.1 РЕЖИМ ПРОЗРАЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Это основной режим работы модема, в котором обеспечивается прозрачный обмен данными между модемами или между модемом и виртуальным последовательным портом «Маршрутизатора».

Для установки режима установите соответствующий флаг в профиле модема.

В прозрачном режиме модем, используя заданные в его профиле параметры, устанавливает TCP/IP соединение с «Маршрутизатором» и обеспечивает двунаправленный обмен данными между своим последовательным портом (RS-232 или RS-485) и последовательным портом другого модема или виртуальным последовательным портом «Маршрутизатора».

При доставке данных по GPRS поверх TCP/IP протоколов используется дополнительный протокол с шифрованием и подтверждениями о доставке, благодаря чему исключаются потери и дублирование данных не только в течение активного сеанса GPRS соединения, но и при разрыве/восстановлении GPRS соединения.

Для функционирования режима прозрачной передачи данных необходимо, чтобы модемы были настроены на работу с «Маршрутизатором», а «Маршрутизатор» настроен на работу с модемами.

6.2 РЕЖИМ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ВСТРОЕННОМУ GSM/GPRS ТЕРМИНАЛУ

В этом режиме модем предоставляет внешнему оборудованию, подключенному к своему последовательному порту (RS232 или RS-485), доступ к последовательному порту встроенного GSM/GPRS терминала и более не участвует в работе внешнего оборудования с встроенным терминалом. Доступ к встроенному терминалу осуществляется через тот последовательный интерфейс модема (RS-232 или RS-485) и на той скорости, которые установлены в профиле модема. Всё необходимое управление терминалом, а также передача данных, отправка SMS и т.д. производится в этом режиме под управлением внешнего оборудования с помощью AT-команд.

Режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу может использоваться, когда внешнее оборудования «умеет» работать с GSM модемом, например, для выхода в сеть Интернет, передачи данных по технологии CSD и т.д.

Для установки режима установите соответствующий флаг в профиле модема.

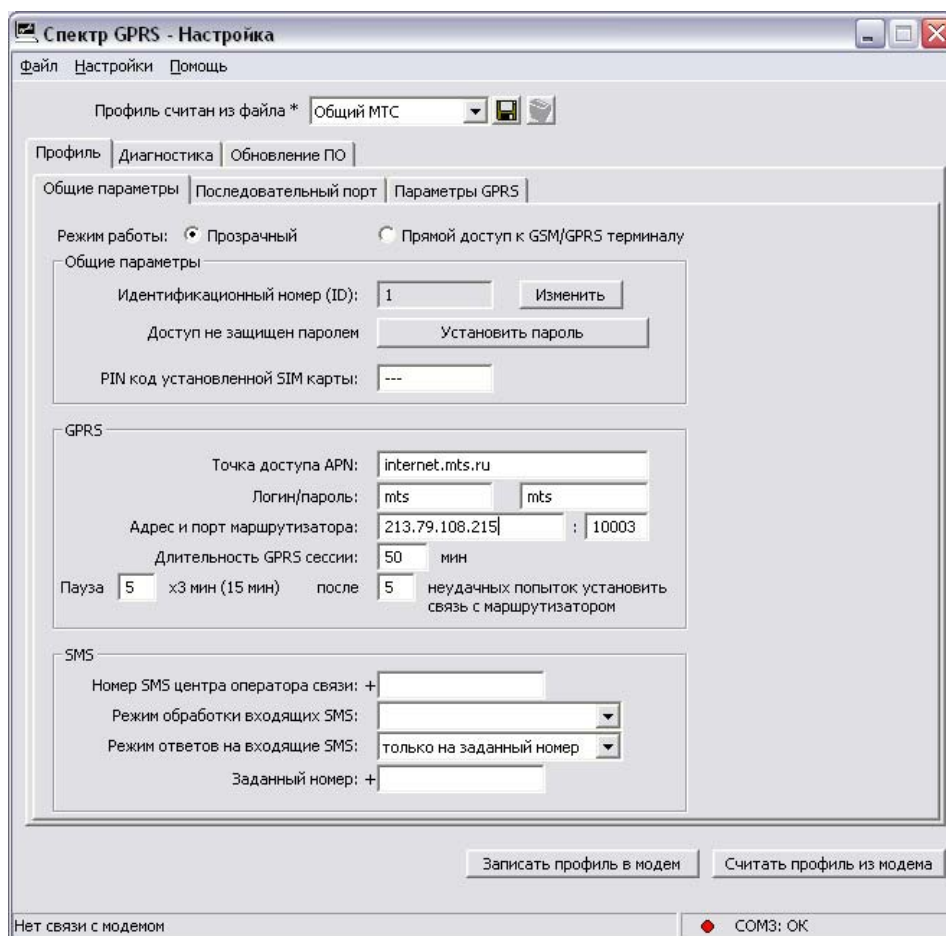
Все параметры, кроме выбора последовательного порта и его скорости, заданные в профиле модема, в этом режиме игнорируются, так как все управление передается внешнему оборудованию.

Индикаторы STAT и BUF постоянно горят в режиме прямого доступа (см. раздел «Индикация режима прямого доступа к GSM терминалу»).

6.3 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕМА

Параметры (профиль) модема в окне программы SpectrGPRS_Setup сгруппированы в три закладки.

Закладка «Общие параметры» содержит основные параметры модема, задающие режим его работы и обеспечивающие регистрацию в GSM сети, доступ в Интернет по технологии GPRS и установление связи с «Маршрутизатором».



Флагами «Режим работы» задаются прозрачный режим работы модема или режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу (см. разделы «Режим прозрачной передачи данных» и «Режим прямого доступа к встроенному GSM/GPRS терминалу»).

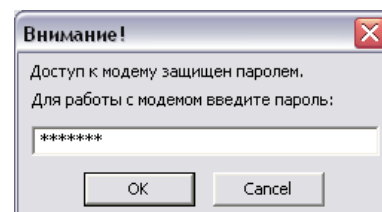
В поле «Идентификационный номер (ID)» отображается уникальный номер модема. Важно, чтобы все модемы в системе имели разные ID. Именно по своим ID модемы регистрируются в адресной книге «Маршрутизатора» (см. раздел «Адресная книга»).

Имеется возможность изменить ID модема соответствующей кнопкой, однако рекомендуется не менять установленные по умолчанию ID (по умолчанию ID равен последним четырем цифрам заводского номера модема).

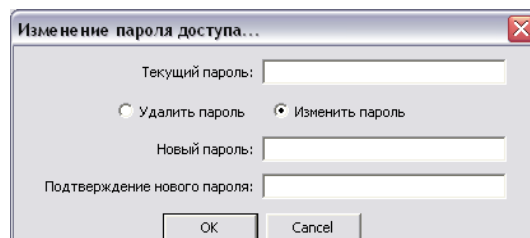
6.3.1 ПАРОЛЬ НА ДОСТУП К МОДЕМУ

При обмене данными по каналам связи модем использует алгоритм шифрования по стандарту AES-128 с ключом доступа (паролем) длиной 128 бит (16 символов). Пароль в виде строки «0000000000000000» (16 «нулей») принят за отсутствие пароля.

Если доступ к модему закрыт паролем, программа SpectrGPRS_Setup будет запрашивать ввод пароля для работы с модемом. Пароль при этом потребуется указывать и в «Маршрутизаторе» (см. раздел «Защита данных»).



Пароль можно в любой момент установить, изменить или удалить (ввести «нулевой» ключ) в закладке «Общие параметры» программы «SpectrGPRS_Setup» с помощью соответствующей кнопки.

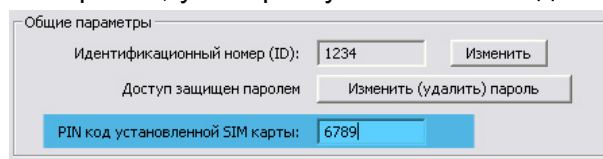


Используйте закрытие доступа к модему только в исключительных случаях, когда это действительно необходимо. Не забывайте пароли, т.к. процедур восстановления забытых паролей не существует. Разблокировать модем в случае забытого пароля можно только силами изготовителя (или авторизованными специалистами).

6.3.2 PIN код

Для работы в сотовой сети GSM в модем устанавливается SIM карта одного из операторов. Модем может работать как с SIM картами, у которых установлен ввод PIN кода, так и с SIM картами без PIN кода.

В первом случае для нормальной работы с SIM картой в модем следует прописать PIN код, при этом модем сможет работать только с данной SIM картой.



Если же ввод PIN кода для SIM карты отключен, поле «PIN код» профиля модема следует очистить, при этом модем сможет работать с любой SIM картой, у которой отключен ввод PIN кода.

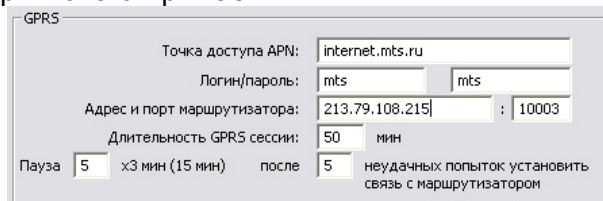
Отключить ввод PIN кода для SIM карты можно с помощью обычного сотового телефона.

6.3.3 ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ TCP/IP СОЕДИНЕНИЯ

Для того чтобы модем смог устанавливать TCP/IP соединение с «Маршрутизатором», необходимо установить параметры этого соединения:

- адрес Интернет-провайдера (APN), логин и пароль для доступа в Интернет (предоставляются оператором сотовой связи);
- IP адрес компьютера, на котором установлена программа «Маршрутизатор», и порт, который она открывает.

Кроме этого, задается время поддержания соединения (длительность GPRS сессии). Установив соединение, модем будет поддерживать его заданный период времени (если, конечно, не наступит событие, по которому запрограммировано окончание



соединения, см. раздел «Параметры установления/разрыва GPRS соединения»), после чего разорвет и вновь установит его через 2-3 секунды.

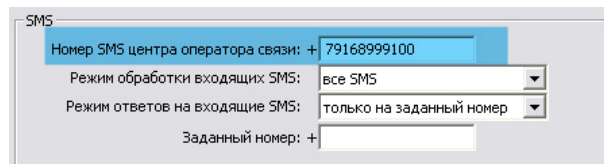
Во избежание лишней траты трафика на безуспешные попытки установить соединение с «Маршрутизатором» (например, когда «Маршрутизатор» выключен)

предусмотрена возможность задавать паузы нужной длительности при заданном количестве неудачных попыток соединения. Без такой возможности модем пытался бы постоянно (если задан режим постоянного поддержания соединения, см. раздел «Параметры установления/разрыва GPRS соединения») раз в несколько секунд соединяться с «Маршрутизатором».

Указанные настройки позволяют оптимально использовать особенности тарифных планов операторов сотовой связи с точки зрения минимизации расходов на оплату GPRS трафика.

6.3.4 ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ С SMS СООБЩЕНИЯМИ

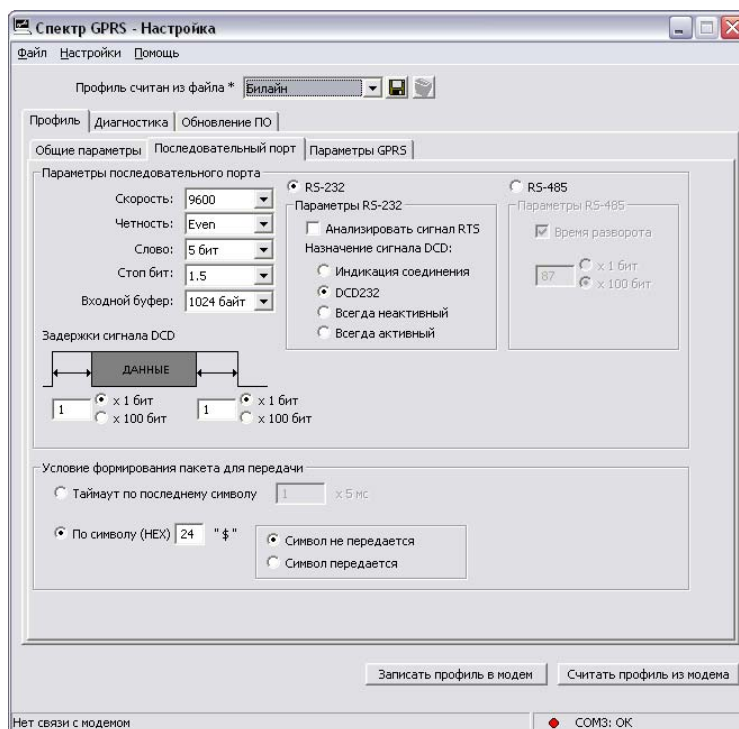
В текущей версии модема используется только номер SMS центра оператора связи (уточняйте его у Вашего оператора), если задается отправка SMS сообщений по изменению состояния входов IN1...IN3 (см. раздел «Параметры телеметрии»). Модем не сможет отправлять SMS без правильно заданного номера SMS центра.



Другие параметры предусмотрены для последующих версий модема, в текущей версии они игнорируются.

6.3.5 ПАРАМЕТРЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА (RS-232 И RS-485)

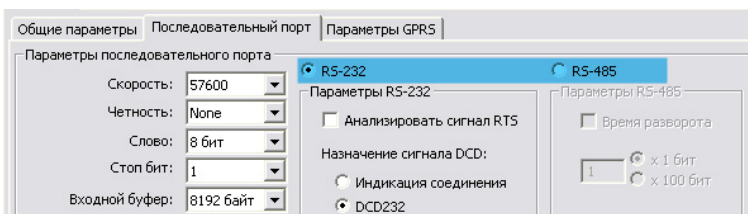
Параметры, определяющие работу последовательных портов (см. раздел «Интерфейсы RS-232 и RS-485») модема отображаются и редактируются на закладке «Последовательный порт» программы SpectrGPRS_Setup.



Здесь задаются общие для двух портов параметры (скорость, наличие четности и т.д.), выбирается рабочий порт (RS-232 или RS-485) и устанавливаются специфические для портов настройки.

Выбор рабочего порта осуществляется установкой соответствующего флага.

Текущую установку рабочего интерфейса показывает при включении питания индикатор BUF:



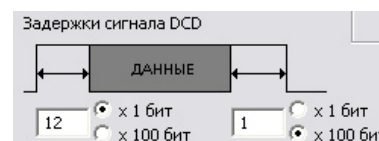
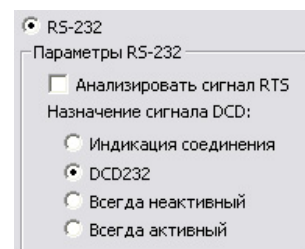
мигает однократно (выбран RS-232) или двукратно (выбран RS-485) (см. раздел «Индикатор BUF).

Для порта RS-232 можно разрешить или запретить анализ модемом сигнала RTS, а также выбрать назначение сигнала DCD.

При установленном флаге «Анализировать сигнал RTS» модем будет выдавать последовательные данные на линию TxD порта RS-232 только при активном сигнале RTS. При снятом флаге модем не обращает внимания на состояние сигнала RTS.

Сигнал DCD интерфейса RS-232 может иметь следующие режимы (функции):

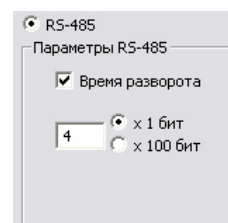
- **Индикация соединения.** В данном режиме сигнал DCD активен, когда модем установил соединение с «Маршрутизатором», и сброшен в остальных случаях;
- **DCD232.** Это «нормальный» режим сигнала DCD, при котором этот сигнал становится активным перед выдачей модемом последовательных данных на линию TxD и сбрасывается после выдачи данных. При выборе этого режима становятся доступны настройки задержек от установки DCD до выдачи данных и от окончания выдачи данных до сброса сигнала DCD. Значения задержек могут задаваться кратными длительности 1 или 100 бит;
- **Всегда активный (всегда неактивный).** В этих режимах можно жестко установить сигнал DCD в требуемое состояние.



Для интерфейса RS-485 помимо общих основных параметров задается «время разворота» и временные задержки при передаче данных по шине.

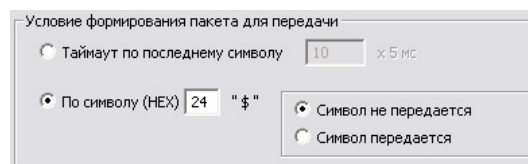
Параметр «время разворота» может быть задействован для предотвращения коллизий в полудуплексной шине RS-485. При активированном флаге «время разворота» модем прослушивает шину RS-485 и будет выдавать данные на нее (при их наличии) только по истечении заданного тайм-аута после обнаружения последнего байта на шине RS-485. Значение тайм-аута может задаваться кратным длительности 1 или 100 бит.

Подключение и отключение модема от шины RS-485 задается задержками между включением передатчика RS-485 и передачей старт-бита первого байта и между передачей стоп-бита последнего байта и отключением передатчика RS-485. Задержки задаются кратными длительности 1 или 100 бит.



Модем имеет буфер для входных данных. Поступающие по последовательному порту данные буферизируются и выдаются по GPRS соединению (когда оно установлено) по одному из заданных пользователем условий:

- по таймауту (задается кратными 10 мс интервалами) от последнего полученного из последовательного порта символа;
- при обнаружении во входных данных заданного пользователем символа. В этом режиме можно разрешить или запретить передачу этого символа. Этот режим удобен в случае, когда модем используется для передачи определенным образом форматированных данных (у которых имеется специальный символ – признак окончания пакета данных).



6.3.6 ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВЛЕНИЯ/РАЗРЫВА GPRS СОЕДИНЕНИЯ

Модем позволяет устанавливать стратегию поддержания GPRS соединения с «Маршрутизатором» и настраивать события, приводящие к установлению и завершению GPRS соединения с «Маршрутизатором». Настройки режимов соединения производятся на закладке «Параметры GPRS».

Модем имеет две стратегии GPRS соединения с «Маршрутизатором»: поддерживать постоянное соединение или устанавливать (завершать) его по заданному событию.

В первом случае модем стремится всегда быть в состоянии соединения с «Маршрутизатором» (за исключением коротких «технологических» разрывов, задаваемых пользователем, см. раздел «Параметры установления TCP/IP соединения»). При этом модем максимально готов к приему/передаче данных (в среднестатистических условиях более 99% времени модем будет соединён с «Маршрутизатором»). Отрицательным фактором в данном случае является более высокая оплата за услуги GPRS связи (даже если пользовательские данные не передаются, расходуется служебный трафик на поддержание соединения). Установить режим постоянного соединения можно установкой соответствующего флажка в профиле модема.

Для экономии трафика можно запретить модему поддержание постоянного соединения, а устанавливать соединение по мере необходимости в передаче данных. Такая стратегия часто оправдана, например, в системах сбора показаний различных счетчиков (электроэнергии, воды и т.д.), когда связь диспетчерского ПО со счетчиками нужна не постоянно, а периодически (раз сутки, в неделю и т.д.). В этом случае следует определить события, которые будут приводить к установлению соединения и к его завершению.

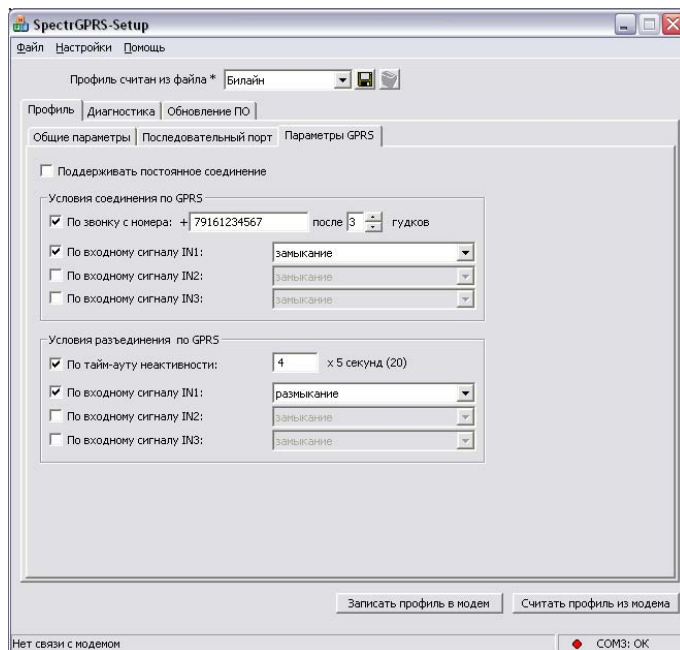
В качестве событий, приводящих к установлению соединения, может быть входящий телефонный звонок с заданного номера или определенное состояние входных сигналов IN1...IN3. При выборе входящего вызова в качестве условия установления соединения, модем автоматически сбросит входящий вызов после заданного числа гудков и начнет процесс соединения.

Завершение соединения можно задать по истечению заданного интервала неактивности (отсутствия передачи данных) или по определенному состоянию входных сигналов IN1...IN3.

6.3.7 ПАРАМЕТРЫ ТЕЛЕМЕТРИИ

В закладке «Телеметрия» задаются параметры, связанные с работой с телеметрическими входами IN1...IN3 модема (см. раздел «Входные сигналы IN1...IN3»).

В разделе «Сигнализация состояния входов IN1...IN3 по GPRS» можно установить передачу в программу «Маршрутизатор» сообщений об изменении состояния соответствующих входных контактов модема (см. раздел «Входные сигналы IN1...IN3»). Состояние входов IN1...IN3 передается в любом случае вместе с передачей данных с последовательного порта, но в случае отсутствия таких данных можно пропустить изменение состояния входов. Если такие пропуски



недопустимы, установите нужные флаги, при этом модем будет передавать в «Маршрутизатор» сообщение об изменении состояния соответствующего входа независимо от наличия данных из последовательного порта.

В модеме предусмотрена возможность отправки SMS сообщений с заданным текстом на два заданных телефонных номера при заданном изменении состояния телеметрических входов, благодаря чему модем можно использовать в простых системах сигнализации и оповещения без ущерба для основной функции по передаче данных.

Для реализации функции отправки SMS по изменению состояния входов следует задать один или два телефонных номера, на которые будут отправляться SMS, а также определить события, по которым будет осуществляться отправка SMS и текст SMS.

Для каждого из входов IN1...IN3 обрабатываются два события – замыкание входа на «землю» и размыкание. Таким образом, имеются шесть событий, по которым можно независимо выбрать номера телефонов и текст сообщения.

Для примера, на иллюстрации показана настройка модема, к которому подключено два внешних датчика: ко входу IN1 подключен датчик открывания двери (который замыкается при открывании), а ко входу IN2 – датчик пожарной сигнализации (размыкается при срабатывании сигнализации). При показанных на иллюстрации настройках, при открывании двери (замыкании входа IN1) будет отправлено SMS с текстом «Сработал датчик открывания двери» на номер +79161234567, а при срабатывании пожарной сигнализации (размыкании входа IN2) будет отправлено SMS с текстом «Сработала пожарная сигнализация» на два номера: +79161234567 и +79037654321. Для входа IN3 не задана отправка SMS, его состояние будет игнорироваться.

Для каждого из входов IN1...IN3 можно задать ограничения на время между исходящими SMS, чтобы исключить слишком частую отровку SMS.



Для отправки SMS необходимо задать номер SMS центра Вашего оператора связи (см. раздел «Параметры работы с SMS сообщениями»), без правильно заданного номера SMS центра модем не сможет отправлять SMS.

6.3.8 ОПРОС ПЕРИФЕРИИ

При использовании модема в различных системах сбора телеметрических данных, когда диспетчерский центр (программа) опрашивает через модемы подключенные к ним промышленные контроллеры, датчики и т.д., для снижения GPRS трафика можно воспользоваться способностью модема самостоятельно «опрашивать» подключенное к последовательному порту устройство.

Для реализации этой возможности можно задать модему до четырех произвольных строк данных (в шестнадцатеричном формате), для каждой из которых определяется периодичность выдачи. Модем с

заданной периодичностью станет выдавать заданные строки данных на свой последовательный порт. Если в качестве строки задать понятную подключенному к модему устройству команду запроса тех или иных параметров, устройство будет периодически опрашиваться модемом без участия диспетчерского центра системы.

Ответы на такие запросы будут восприниматься модемом, как обычные данные, которые следует доставить указанным способом. Диспетчерский центр, таким образом, будет получать ответы от удаленных устройств, не занимаясь самостоятельно их опросом.

Для организации такого режима включите периодическую выдачу строк данных на последовательный порт модема установкой соответствующего флага. Выберите количество строк, которые необходимо выдавать на порт. Общее количество символов во всех строках – 128, таким образом, можно задавать одну строку не длиннее 128 символов, две строки не длиннее 64 символов, три или четыре строки не длиннее 32 символов.

Для каждой строки задайте периодичность ее выдачи на порт и введите саму последовательность символов в шестнадцатеричном формате. При вводе «нуля» в поле «Период» данная строка не будет выдаваться в порт, это можно использовать для временного выключения выдачи той или иной строки.

7 ПРОГРАММА «МАРШРУТИЗАТОР»

7.1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Как уже говорилось в разделе «Принципы построения систем обмена данными с использованием модемов», для обеспечения связи между модемами в системе необходимо использовать специальную программу - «Маршрутизатор».

«Маршрутизатор» устанавливается на персональный компьютер, имеющий доступ в Интернет с выделенным IP адресом (именно этот IP адрес прописывается в каждый модем системы), открывает на нём TCP/IP порт (именно он программируется в каждый модем системы), ждет подключений к этому порту модемов и обеспечивает перенаправление (маршрутизацию) данных между модемами системы.

Программа поддерживает маршрутизацию в системах, построенных по схеме «звезда», когда имеется «база» и удаленные «объекты». База «слышит» (принимает данные) от всех объектов и направляет данные всем объектам, объекты же друг друга не слышат.

Для построения систем сбора данных программа использует объединение модемов в «группы». Каждая группа должна содержать «базу» (центр «звезды») и удаленные модемы (лучи «звезды»), подробнее см. в разделе «Группы. Редактор групп».

В качестве базы может быть использован как радиомодем «Спектр GPRS», так и виртуальный COM порт, создаваемый «Маршрутизатором» на персональном компьютере.

Первый случай удобен для построения беспроводных систем, в которых в центре «звезды» расположено некое оборудование (пульт управления, коммутатор и т.д.). Второй случай применяется, когда в центре «звезды» работает программное обеспечение (диспетчерская программа и др.), принимающее данные от удаленных объектов через последовательный порт.

Иллюстрации и примеры построения беспроводных систем с модемами приведены в разделе «Принципы построения систем обмена данными с использованием модемов. Примеры».

7.1.1 СВЯЗЬ С ОБЪЕКТАМИ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ

Для подключения к «Маршрутизатору» во все модемы системы, вводится IP-адрес и номер TCP-порта. К этому порту по данному адресу модемы подключается с помощью сети Интернет по технологии GPRS. Для успешной установки TCP/IP-соединения канал должен открыть указанный порт на прием входящих подключений. Номер открываемого порта вводится в настройках «Маршрутизатора».

Таким образом, компьютер, на котором установлен «Маршрутизатор», должен иметь подключение к сети Интернет с реальным фиксированным IP-адресом. Если сам компьютер диспетчерского центра не имеет такого адреса, а находится в виртуальной сети, подключенной к сети Интернет с помощью технологии NAT, то для доступа объектов извне на устройстве NAT необходимо выполнить так называемый port mapping, т.е. нужно задать правило работы, по которому устройство NAT должно транслировать пакеты с фиксированного TCP-порта своего внешнего IP-адреса на фиксированный порт компьютера диспетчерского центра, и наоборот.

Допустим, устройство NAT имеет в сети Интернет реальный фиксированный IP-адрес 126.22.226.144, а компьютер диспетчерского центра в локальной сети – IP-адрес 10.25.0.2, тогда настройки для обеспечения соединения могут выглядеть следующим образом.

Адрес подключения для модемов	Трансляция адресов (port mapping)	Реальный адрес «Маршрутизатора»
126.22.226.144: 10001	126.22.226.144: 10001 ↔ 10.25.0.2: 10001	10.25.0.2: 10001

Здесь предполагается, что модемы подключаются к порту 10001 устройства NAT, а «Маршрутизатор» открывает тот же порт в диспетчерском центре.

7.1.2 ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕМОВ В СИСТЕМЕ, АДРЕСНАЯ КНИГА

Для идентификации модемов в системе используются идентификаторы (ID) модемов, см раздел «Описание параметров модема». ID модема должен быть уникальным, то есть повторение ID в системе не допускается.

«Маршрутизатор» поддерживает соединение только с модемами, занесенными в его адресную книгу, поэтому первым делом следует записать в нее все модемы системы (см. раздел «Адресная книга»).

7.1.3 ЗАЩИТА ДАННЫХ

«Маршрутизатор» и модемы поддерживают шифрование информации с помощью алгоритма AES со 128-битным ключом. Существует так называемый «нулевой» ключ (пароль), состоящий из 16 символов «0» (код 30h), использование которого для шифрования данных считается отсутствием пароля. Для работы различных вариантов защиты «Маршрутизатор» имеет пять режимов защиты паролями:

<i>Без паролей</i>	Запуск программы, изменение ее настроек и управление профилем модема можно осуществлять свободно (без ввода пароля). Соединение с модемами шифруется нулевым паролем. Если в модеме установлен не нулевой пароль, то он не сможет подсоединиться к «Маршрутизатору».
<i>Только настройки</i>	Запуск программы и управление модемами можно осуществлять без ввода пароля. Изменение настроек программы и адресной книги требует ввода пароля. Соединение с модемами шифруется нулевым ключом. Если в модеме установлен не нулевой пароль, то он не сможет подсоединиться к «Маршрутизатору».
<i>Настройки и объекты</i>	Запуск программы осуществляется без ввода пароля. Изменение ее настроек и управление модемом можно осуществлять только после ввода системного пароля. Все соединения с модемами шифруются системным или нулевым паролем, то есть для подключения к «Маршрутизатору» в модеме должен быть установлен либо системный, либо нулевой пароль. В противном случае модем не сможет подсоединиться к «Маршрутизатору».
<i>Один пароль</i>	Запуск программы, изменение ее настроек и управление модемом можно осуществлять только после ввода системного пароля. Все соединения с модемами шифруются системным или нулевым паролем, то есть для подключения к «Маршрутизатору» в модеме должен быть установлен либо системный, либо нулевой пароль. В противном случае модем не сможет подсоединиться к «Маршрутизатору».
<i>Много паролей</i>	Запуск программы, изменение ее настроек и управление модемом можно осуществлять только после ввода системного пароля. Соединения с модемами шифруются индивидуально задаваемым или нулевым паролем, то есть для подключения к «Маршрутизатору» в модеме должен быть установлен либо нулевой пароль, либо пароль, заданный в адресной книге канала. В противном случае модем не сможет подсоединиться к «Маршрутизатору».

Последние два режима защиты, не позволяющие запускать программу без ввода пароля, принципиально отличаются тем, что программа сам системный пароль нигде

не хранит. Если его не ввести при старте программы, то работа системы невозможна. В случае утери пароля способов его восстановления не существует.

Нужный вариант защиты можно выбрать в настройках «Маршрутизатора». Все вводимые пароли для соответствия по длине 128-битному ключу шифрования имеют длину 16 символов. Если пользователь вводит более короткий пароль, то пароль автоматически дополняется до 16 байт символами «0» (код 30h). Таким образом, отсутствие пароля, пароли «0», «00», «000» и т.д. – это одно и то же.

7.1.4 ДИСТАНЦИОННОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДЕМОВ

«Маршрутизатор» предоставляет интерфейс для обновления встроенного ПО модемов через Интернет. Для обновления ПО необходимо указать «Маршрутизатору» местоположение файлов со встроенным программным обеспечением, которое будет передаваться на объекты (см. раздел «Окно настроек и сервиса»).

Управление процессом обновления описано в разделе «Окно настроек и сервиса». Обновление происходит в фоновом режиме, то есть выполняется параллельно с обменом данными с модемами. Никаких ограничений на работу модемов во время обновления ПО не накладывается. Модем может отсоединиться или может быть выключен в любое время. При следующем подключении модема обновление продолжится с того места, где оно было прервано. После того как файл закачается полностью, модем автоматически отключается от «Маршрутизатора», перегружается и подсоединяется в соответствии с режимом своей работы уже с новой версией ПО.

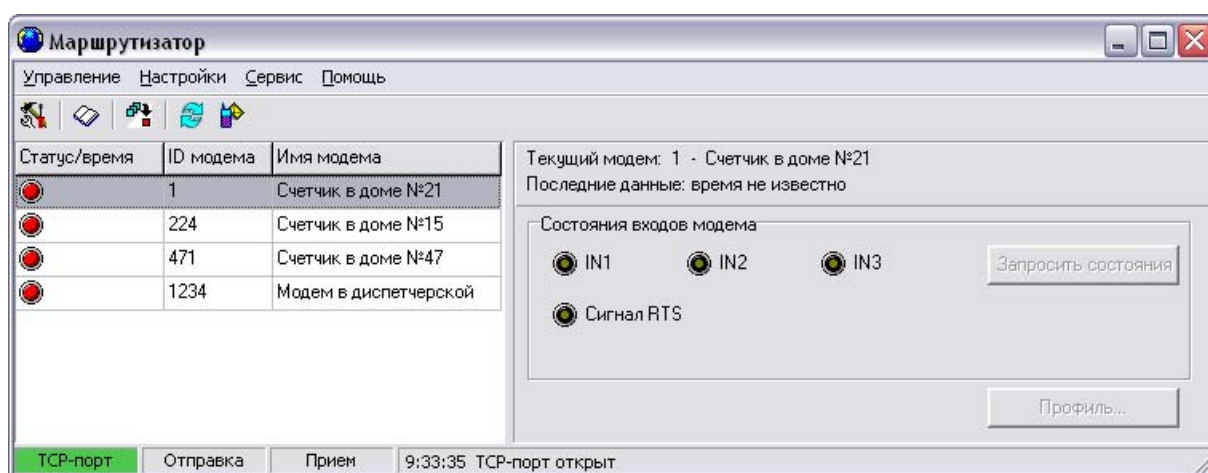
7.2 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ

При запуске «Маршрутизатор» считывает файл с настройками. Если ранее был выбран режим защиты «один пароль» или «много паролей» (см. раздел «Защита данных»), программа попросит ввести системный пароль для расшифровки настроек. В случае утери пароля возможности его восстановить не существует, единственный способ запустить программу – это удалить файл с настройками. Он находится в папке, отведенной программе операционной системой для хранения данных. В Windows 2000/XP – это

«Documents and Settings\All Users\Application Data\Rateos\InternetRouter\»,
в Windows Vista – это
«ProgramData\Rateos\InternetRouter\».

7.2.1 ОСНОВНОЕ ОКНО

После успешного считывания настроек появляется основное окно программы.



В левой части расположен список объектов (модемов), зарегистрированных в адресной книге. Текущий объект выделяется цветом. Выбор текущего объекта выполняется нажатием на соответствующую строку списка указателем мыши, а также перемещением с помощью «стрелок» клавиатуры или клавиш «PgUp» и «PgDn».

Левый столбец списка предназначен для отображения статуса модема, который может иметь два значения: модем подключен через TCP/IP-соединение (зеленый

светодиод), модем не подключен (красный светодиод). Рядом со значком статуса выводится время, прошедшее с последнего подключения или отключения. Время выводится в формате "Сутки Часы:Минуты:Секунды".

В нижней части окна в строке статуса находятся поля сигнализации и строка сообщений. В полях сигнализаций статусов соединений отображается текущий статус TCP-порта (красный – TCP-порт закрыт, зеленый – TCP-порт открыт), а также индикаторы приема и отправки данных через TCP/IP-соединение.

В правой части основного окна расположена панель управления текущим модемом. В панели выводится информация, относящаяся только к одному текущему модему, выбранному в списке объектов:

- сведения о текущем объекте (номер и название);
- время получения последних данных сообщения от данного объекта по компьютерным часам. В скобках отображается время, прошедшее с момента получения последнего сообщения;
- состояние внешних сигналов модема.

7.2.2 УПРАВЛЕНИЕ ОКНОМ ПРОГРАММЫ

Запущенная программа «Маршрутизатор» отображается иконкой в системном трее Windows. Закрыть канал можно либо с помощью главного меню «Канал → Выход», либо с помощью всплывающего меню иконки в трее. Любые другие способы закрытия приводят к сворачиванию канала в трей. Это сделано для защиты от случайного закрытия программы пользователем. Операция сворачивания окна программы также осуществляется в системный трей. Для восстановления окна нужно использовать пункт «Открыть» всплывающего меню иконки канала в трее.

7.2.3 ГЛАВНОЕ МЕНЮ И ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ

Главное меню расположено в верхней части основного окна и имеет пункты: «Управление», «Настройки», «Сервис» и «Помощь».

В пункте «Управление» находятся следующие подпункты:

- «Открыть доступ из Интернета» (открывает на компьютере диспетчерского центра указанный в настройках TCP-порт для подключения модемов через сеть Интернет);
- «Закрыть доступ из Интернета» (закрывает ранее открытый на компьютере диспетчерского центра TCP-порт, все установленные с модемами соединения разрываются);
- «Выход» (завершает работу программы).

Пункт «Настройки» имеет подпункты «Общие», «Адресная книга», «Редактор групп».

Пункт «Сервис» имеет подпункты «Обновление ПО», «SMS-команды» (в данной версии не используется), которые также открывают соответствующие закладки диалогового окна настроек.

В пункте меню «Помощь» находится подпункт «О программе», открывающий окно со сведениями о версии программы и разработчике.

Под главным меню находится панель инструментов, обеспечивающая быстрый доступ к настройкам программы и адресной книге.

7.3 НАСТРОЙКА И СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ

7.3.1 ОКНО НАСТРОЕК И СЕРВИСА

Окно настроек программы содержит разделы (закладки) «Общие», «Обновление ПО», «Файлы с ПО». Если доступ к настройкам закрыт паролем, то перед появлением окна запрашивается ввод пароля (см. раздел «Защита данных»).

В закладке «Общие» устанавливаются основные параметры программы:

- номер TCP порта, который будет открывать программа и на который следует настроить все модемы системы (см. раздел «Параметры установления TCP/IP соединения»);
- параметры протоколирования событий программой (протоколы используются в отладочных целях);
- режим защиты программы и канала обмена данными (см. раздел «Защита данных»).

В закладке «Обновление ПО» находятся элементы управления, позволяющие дистанционно через Интернет обновлять встроенное программное обеспечение модемов. Путь к файлам с ПО указывается в закладке «Файлы с ПО» (см. далее).

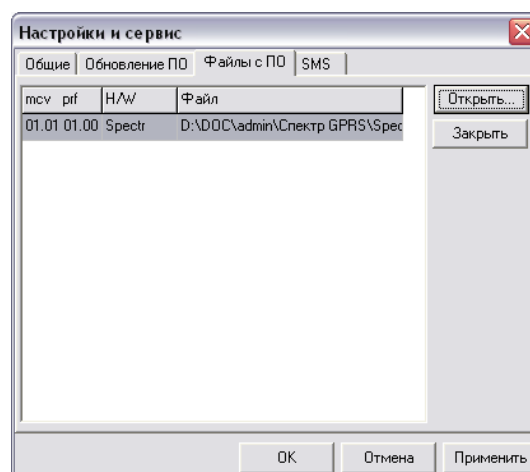
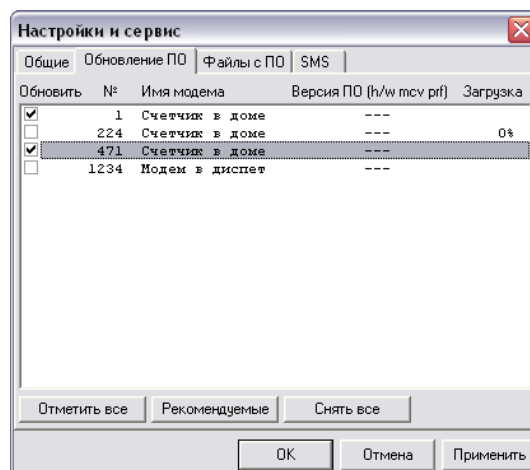
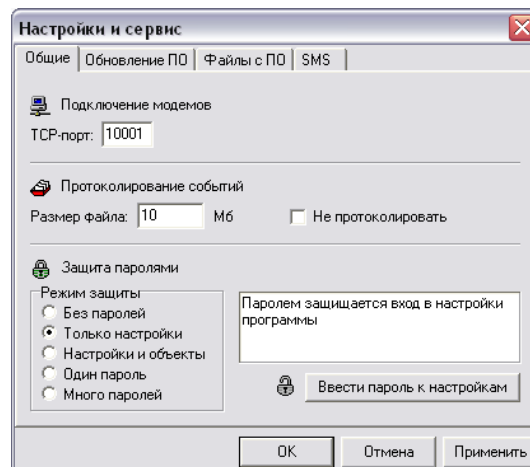
Основную часть закладки занимает список модемов, указанных в адресной книге. В списке отображаются флаг обновления ПО, ID модема, его имя, текущая версия ПО в модеме, процент загрузки выбранного файла (см. раздел «Дистанционное обновление программного обеспечения модемов»).

С помощью установки флага «Обновить» в строке объекта можно давать «Маршрутизатору» задания на обновление ПО на данном модеме. Под списком находятся кнопки управления флагами. Если нажать «Отметить все» или «Снять все», то установятся или снимутся все флаги соответственно. Если нажать кнопку «Рекомендуемые», то «Маршрутизатор» установит флаги напротив тех модемов, версия ПО для которых известна и более старая, чем версии ПО в открытых для загрузки файлах, а для всех остальных объектов флаги обновления будут сняты.

Отмеченные в закладке операции вступят в силу только после нажатия кнопки «ОК» или «Применить». При нажатии кнопки «Отмена» все проведенные операции отменяются.

Путь к файлу с ПО для модемов задается в соответствующей закладке окна настроек программы.

Здесь отображается список выбранных для загрузки файлов со встроенным ПО модемов, предоставляется возможность убирать файлы из списка и добавлять в список новые. В списке для каждого файла

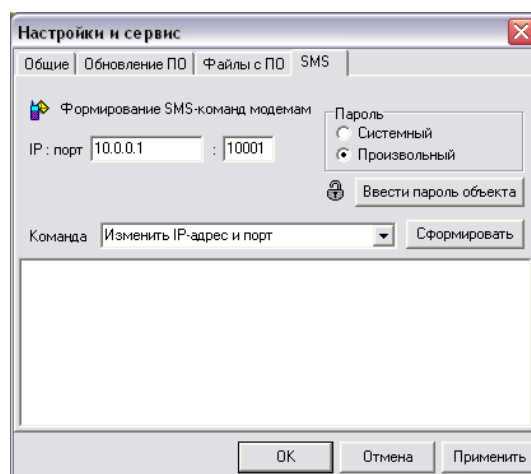


отображаются следующие данные: версия ПО в файле, тип оборудования, для которого ПО предназначено, полный путь к файлу в файловой системе. Если путь не помещается в строке, то при наведении курсора мыши появляется всплывающая подсказка, отображающая путь к файлу полностью.

Для того чтобы удалить файл из списка, достаточно выбрать его в списке и нажать кнопку «Закрыть». Чтобы добавить новый файл в список, нужно нажать кнопку «Открыть...» и указать местоположение файла со встроенным ПО.

В закладке «SMS» можно сформировать для модемов текстовые команды, которые затем можно «вручную» отправлять через SMS, например, с мобильного телефона.

Формируемая команда выбирается в выпадающем списке «Команда». В текущей версии поддерживается формирование одной команды: «Изменить IP-адрес и порт». В качестве входных параметров команде требуются значения нового IP-адреса и TCP-порта, которые нужно ввести в полях ввода «IP: порт». В случае, если модем, для которого формируется команда, защищен паролем, следует указать этот пароль, чтобы модем смог корректно ее расшифровать. В качестве пароля (в группе «Пароль») можно выбрать либо системный пароль, предварительно введенный в «Маршрутизаторе» (см. раздел «Защита данных»), либо задать произвольный. При выборе варианта «Произвольный» становится доступной кнопка «Ввести пароль объекта», нажатие на которую приводит к открытию окна ввода пароля. Если пароль корректно введен, то около кнопки появляется изображение закрытого замка. Если пароль не введен, то для шифровки команды используется нулевой пароль, который обозначается изображением открытого замка.



После нажатия кнопки «Сформировать» в поле (в нижней части закладки) появляются символы команды, которыми необходимо вручную заполнить SMS-сообщение и отправить на телефонный номер модема.

7.4 АДРЕСНАЯ КНИГА

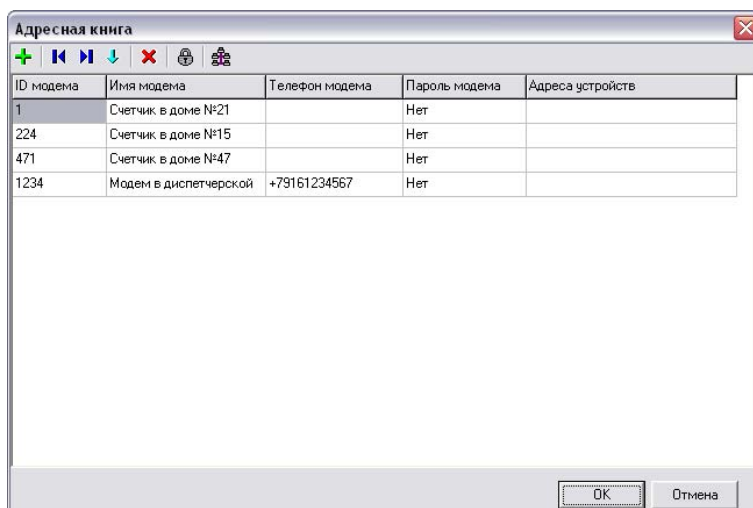
Для того, чтобы модемы могли устанавливать соединение с «Маршрутизатором» и для того, чтобы можно было формировать из них группы (см. раздел «Группы. Редактор групп»), они должны быть занесены в адресную книгу программы.

Окно редактора адресной книги вызывается при выборе пункта главного меню «Настройки → Адресная книга...». Если доступ к настройкам закрыт паролем, то перед появлением

окна запрашивается ввод пароля (см. раздел «Защита данных»).

Нажатием соответствующих кнопок панели инструментов редактора можно:

- добавить в список новый объект;
- переместиться в начало или в конец списка;
- отсортировать список по возрастанию номеров;



- удалить текущий модем;
- ввести пароль для объекта;
- ввести адреса подключенных к модему устройств (нужны только для режима маршрутизации «ModBus ASCII», см раздел «Группы. Редактор групп»).

Для добавления нового объекта следует нажать кнопку «+» и заполнить поля в появившейся новой строке: «ID модема», «Имя модема», «Телефон модема», «Пароль контроллера» и «Адреса устройств». Для заполнения полей нужно дважды кликнуть на нужное поле, после чего оно откроется для редактирования. Таким же образом можно в любой момент изменять те или иные поля адресной книги.

Обязательным является только указание ID модема (см. раздел «Описание параметров модема»), остальные поля необязательны.

Ввод имени модема позволит более понятно различать модемы в системе.

Поле «Телефон модема» служит лишь для справки, чтобы телефонные номера модемов были «под рукой».

Пароли можно вводить, только если в настройках канала установлен режим защиты «Много паролей» (см. раздел «Защита данных»). Сам пароль в поле не отображается, указывается лишь, введен он или нет.

7.5 Группы. РЕДАКТОР ГРУПП

Как уже говорилось в разделе «Основные принципы», для построения системы сбора данных следует организовать так называемую «группу». Для создания и редактирования групп служит окно «Редактор групп», вызываемое выбором пункта «Настройки – Редактор групп» главного меню программы. Если доступ к настройкам закрыт паролем, то перед появлением окна запрашивается ввод пароля (см. раздел «Защита данных»).

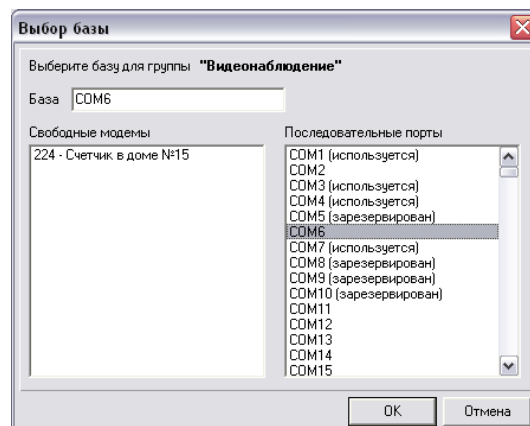
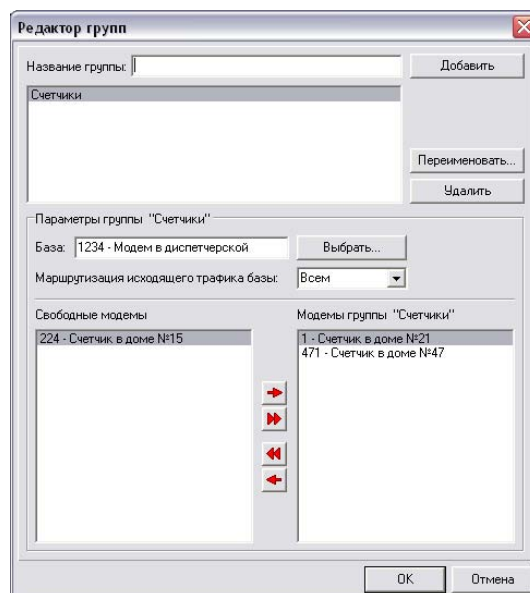
Программа позволяет создавать несколько групп, внутри каждой из которых будет производиться независимая от других групп маршрутизация.

Распределение модемов по группам возможно только среди так называемых «свободных модемов», список которых отображается в редакторе групп. Свободными считаются модемы, которые записаны в адресную книгу программы (см. раздел «Адресная книга») и не состоят ни в одной группе.

Для создания новой группы следует ввести ее название в соответствующее поле и нажать кнопку «Добавить», после чего новая группа появится в списке ниже.

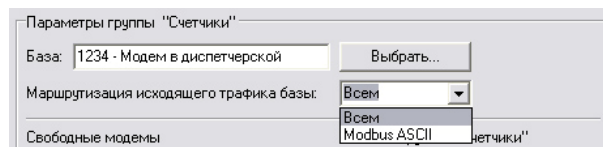
Теперь следует определить базу этой группы и удаленные модемы, которые будут работать в этой группе. Для примера, на рисунке показана группа, состоящая из модема с ID 1234 и названием «Модем в диспетчерской» в качестве базы и двух удаленных модемов (ID 1 «Счетчик в доме №21» и ID 471 «Счетчик в доме №47»).

Для выбора базы следует нажать соответствующую кнопку и в появившемся окне выбрать либо один из свободных модемов, либо один из свободных COM-портов, в зависимости от того, какое оборудование или программное обеспечение будет работать в центре системы.

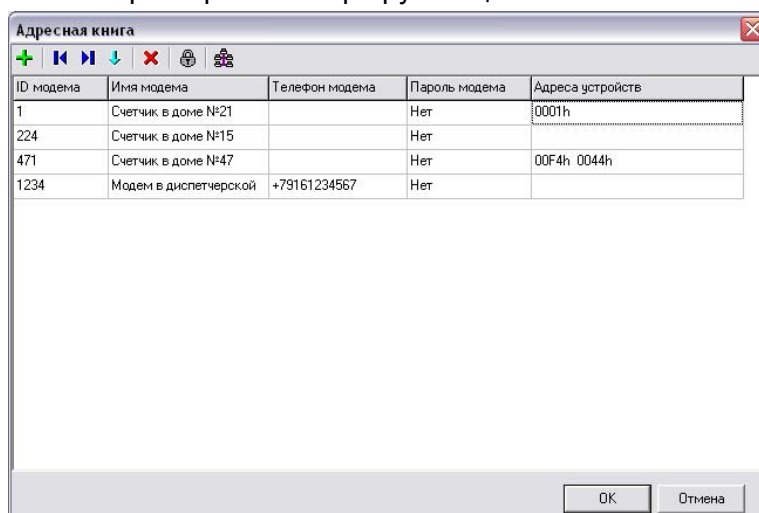


В группе помимо базы должен быть определен хотя бы один удаленный модем. Для переноса одного из свободных модемов в группу следует выбрать в списке свободных модемов нужный и нажать кнопку со стрелкой. Точно также (с помощью кнопки в другую сторону) можно удалить один из модемов из группы и перенести его в список свободных модемов.

В каждой группе можно также указать режим маршрутизации исходящего трафика базы. Как правило, в общем случае, все данные, поступающие в базу от внешнего оборудования или ПО, должны доставляться всем модемам группы (адресация данных производится на более высоком уровне). Такому случаю соответствует режим маршрутизации «Всем».



Во избежание ненужного расходования трафика на бесполезную рассылку данных, в случае, когда к модемам подключено внешнее оборудование, работающее по протоколу Modbus ASCII, можно выбрать режим маршрутизации «Modbus ASCII». Предварительно в адресной книге следует для всех модемов, участвующих в группе с режимом маршрутизации «Modbus ASCII», указать адреса внешнего оборудования, подключенного к модемам.



Например, на рисунке видно, как в адресной книге указано, что к модему с ID 1 «Счетчик в доме №21» подключен внешний счетчик с номером 0001h в протоколе Modbus, а к модему с ID 471 «Счетчик в доме №47» подключено два внешних счетчика с номерами 00F4h и 0044h в протоколе Modbus.

При объединении этих модемов в качестве удаленных (не в качестве базы) в группу с режимом маршрутизации «Modbus ASCII» программа будет анализировать (прослушивать адреса) пакеты протокола Modbus, поступающие в базу от внешнего оборудования или ПО и направлять их только на те модемы, к которым подключено оборудование с нужным адресом.

