

# GSM модуль NEOWAY M590 – описание и команды управления | RadioLaba.ru - программирование микроконтроллеров PIC

admin



GSM модуль представляет собой беспроводное коммуникационное устройство (модем) для приема/передачи данных в сетях мобильной связи. В любом мобильном телефоне установлен такой модуль, благодаря которому возможно голосовое общение, прием сообщений, выход в интернет. В этой статье я расскажу про GSM/GPRS модуль NEOWAY M590, приведу описание и назначение основных команд. Данный модуль, смонтированный на плате с минимальной обвязкой (а также в виде конструктора) можно приобрести в Китае, где он позиционируется как модуль под Arduino.

В китайском интернет магазине можно найти множество предложений с различными ценами на данный модуль, я например заказывал модуль [здесь](#).

На следующей картинке представлена схема с рекомендуемой обвязкой модуля:



Номинальное рабочее напряжение линий ввода/вывода модуля (RXD, TXD, DTR, RING, LED) составляет 2,85В. Напряжения на линиях ввода (RXD, DTR) не должны превышать 3,3В, для исключения их повреждения, поэтому для их сопряжения с логическими уровнями большего напряжения установлены элементы

VD1, R1, VD2, R2. С помощью резисторов эти входы подтягиваются к линии VCCIO, после включения модуля на этой линии появляется напряжение величиной 2,85В (макс. выход. ток 3 мА), тем самым обеспечивается безопасный логический уровень для линий ввода. Диоды предотвращают входы от перенапряжения.

В случае зависания модуля, имеется возможность аварийного выключения, для этого необходимо подать положительный импульс на линию EMERGENCY OFF (база транзистора VT2) длительностью 100 мс. После этого необходимо выдержать паузу в 5 секунд перед повторным включением, чтобы исключить возможность повреждения модуля.

“Общение” с модулем осуществляется с помощью стандартного интерфейса UART, линия MCU TX подключается к выходу передатчика управляющего устройства (микроконтроллер, компьютер), вывод MCU RX к входу приемника управляющего устройства.

Для снижения энергопотребления в модуле предусмотрен спящий режим, по умолчанию этот режим отключен, для его включения необходимо предварительно подать команду на разрешение спящего режима (at+enpwrsave=1). Затем необходимо установить низкий логический уровень на линии SLEEP, после чего, через 10-30 секунд модуль “заснет”. Во время “сна” модуль не реагирует на команды, поступающие по UART. Установка высокого логического уровня на линии SLEEP, выводит модуль из спящего режима в течение 50 мс. Если во время “сна” поступит SMS сообщение, данные от сервера, или входящий звонок, то модуль проснется и отправит соответствующее сообщение по UART, после чего управляющее устройство должно выставить высокий логический уровень на линии SLEEP, чтобы продолжить обмен данными. Если этого не произойдет, модуль автоматически уйдет в “сон” в течение 10-30 сек. В спящем режиме потребляемый ток составляет 2,5-3 мА.

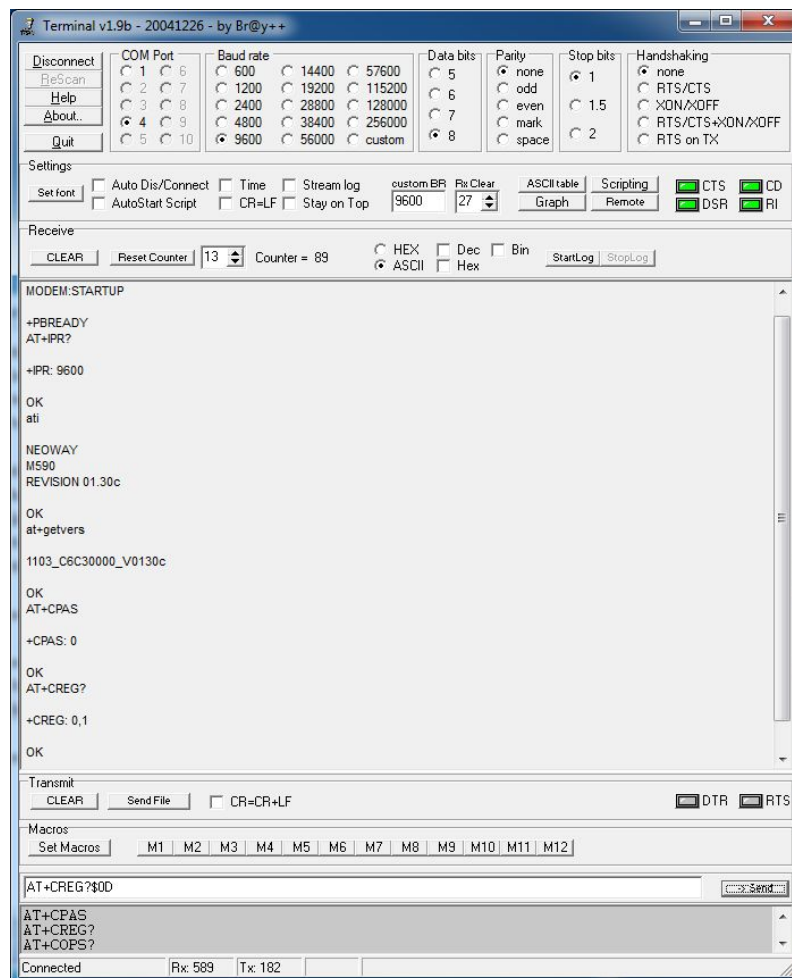
При поступлении входящего вызова на линии RING появляются импульсы с низким логическим уровнем длительностью 30 мс, частота следования один раз в 5 секунд (в такт звуку гудка). При получении SMS сообщения, на линии появляется однократный импульс длительностью 25-35 мс. Данную линию можно использовать для генерации прерываний в управляющем устройстве.

Линии DCD (16-й вывод модуля), DSR (17-й вывод модуля) не используются, остальные выводы задействованы для подключения СИМ карты A2.

В модуле отсутствует микрофонный вход, поэтому голосовую связь осуществить не получится, но само соединение устанавливается, если принять звонок от модуля, в динамике будет стоять тишина.

Чтобы поработать с модулем я подключил его к компьютеру с помощью USB-UART преобразователя. В качестве терминальной программы я использовал Terminal v1.9b by Bray. В программе необходимо выставить следующие настройки подключения: 8 бит данных, без проверки четности, один стоповый бит, управление потоком отключаем. По умолчанию модуль настроен на скорость 9600 бит/сек, также поддерживаются 1200, 2400, 4800, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек.

На следующем скриншоте можно увидеть последовательность приема/передачи данных между компьютером и модулем:



Теперь рассмотрим структуру стандарта связи, инструкции и особенности приема/

передачи данных. GSM модули управляются специальными AT командами, которые изложены в нескольких стандартах, таких как GSM 03.40, GSM 07.07 и т.д.

Любая команда начинается с символов AT, после которых следует название команды, параметр команды, и завершающий символ <CR> – возврат каретки (шестнадцатеричное значение 0x0D, в языках программирования “\r”), этот символ должен присутствовать в конце каждой команды. Пример:

AT+IPR=9600<CR>, где +IPR – название команды (настройки скорости порта UART), 9600 – значение скорости порта которое передается модулю.

Для большинства команд можно запросить ее текущие и возможные варианты параметров: Команда AT+IPR?<CR>, запрашивает текущее значение скорости порта. Команда AT+IPR=?<CR>, запрашивает возможные варианты значений для скорости порта.

Если в конце команды опустить символ <CR>, то модуль не будет воспринимать команды. Для ввода этого символа в терминальной программе, необходимо указать его шестнадцатеричное значение из таблицы ASCII – \$0D, символ \$ указывает программе, что далее идет число шестнадцатеричном формате. В итоге команда в терминале будет выглядеть следующим образом: AT+IPR=9600\$0D.

В GSM модемах имеется специальный режим, называемый “эхом”, это повторение символов получаемых от управляющего устройства. То есть, модуль возвращает полученную команду, а затем выдает ответ на эту команду. Если “эхо” отключено модем выдает только ответ. В моем случае режим “эха” в модуле был включен по умолчанию, выше на скриншоте программы в окне приема сообщений можно увидеть возвращенные команды.

Каждое ответное сообщение от модуля начинается и заканчивается символами <CR> и <LF>, где <LF> – символ перевода строки (шестнадцатеричное значение 0x0A, в языках программирования “\n”). Пример ответа на команду AT+IPR?:

<CR><LF>**+IPR: 9600**<CR><LF><CR><LF>**OK**<CR><LF>

Эквивалентом комбинации символов <CR><LF> является действие клавиши Enter, то есть переход в начало следующей строки. Поэтому в терминале структура ответа выглядит следующим образом:

На этой строке находилась позиция курсора до получения ответа  
+IPR: 9600 Здесь пустая строка ОК Здесь находится текущая позиция курсора после получения ответа

На вышеприведенном скриншоте терминальной программы можно просмотреть структуру ответов модуля.

Ниже представлен список некоторых распространенных команд, используемых для разработки устройств на базе GSM модуля. Самая простая команда – AT, в ответ на которую модуль выдаст сообщение ОК.

#### Команды настройки модуля:

Описание Команда настройки режима “эха”

Формат ATE<n>

Параметр <n>: 0 – выключить; 1 – включить

Ответ ОК

ATE0

Пример ОК

Описание Команда проверки модели и версии модуля

Формат ati

ati NEOWAY M590 REVISION 01.30c Модель

Пример ОК

Версия

Описание Команда чтения версии прошивки модуля

Формат at+getvers

Ответ <версия> ОК или ERROR

at+getvers 1103\_C6C30000\_V0130c

Пример ОК

Версия прошивки

Описание Команда сохранения текущей конфигурации настроек в EEPROM память

Формат AT&W<значение>

Параметр <значение>: 0 – сохранить настройки в 0-м профиле, параметр 0 можно не указывать; 1 – сохранить настройки в 1-м профиле

Ответ ОК

AT&W

Пример ОК

Описание Команда настройки скорости порта UART

Формат AT+IPR=<скорость передачи>

Параметр <скорость передачи>: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек

Ответ	OK или ERROR	
Пример	AT+IPR=9600 OK AT+IPR? +IPR: 9600	
Запрос параметра	OK	Скорость порта равна 9600 бит/сек
Описание Команда проверки статуса модуля		
Формат	AT+CPAS	
Параметр	<pas>: 0 – готов к работе 2 – неизвестно 3 – входящий звонок 4 – в режиме соединения 5 – спящий режим	
Ответ	+CPAS: <pas> OK (или ERROR) AT+CPAS +CPAS: 0	
Пример	OK	Модуль готов к работе
Описание Команда проверки регистрации модуля в сети		
Формат	AT+CREG: <mode> <mode>: 0 – выключить уведомление о регистрации в сети 1 – включить уведомление о регистрации в сети +CREG: <stat> 2 – включить уведомление о регистрации в сети и информацию о местоположении<	
Параметр	stat>: 0 – не зарегистрирован, поиск сети не выполняется 1 – зарегистрирован в домашней сети 2 – регистрация отклонена 3 – не зарегистрирован, выполняется поиск сети 4 – неизвестно 5 – зарегистрирован, зона роуминга	
	OK или ERROR	
Ответ	AT+CREG: <mode>,<stat> OK	
Пример	AT+CREG=1 OK AT+CREG? +CREG: 0,1	Включить уведомление о регистрации в сети
Запрос параметров	OK	Зарегистрирован в домашней сети
Описание Команда настройки спящего режима		
Формат	at+enpwrsave=<n>	
Параметр	<n>: 0 – спящий режим запрещен; 1 – спящий режим разрешен	
Ответ	OK или ERROR	
Пример	at+enpwrsave=1 OK	
Примечание	Значение параметра <n> не сохраняется после выключения модуля.	
Описание Команда выключения модуля		
Формат	AT+CPWROFF	
Ответ	OK или ERROR	
Пример	AT+CPWROFF OK	
Примечание	Не следует одновременно подавать команду и оперировать выводом ON/OFF модуля.	

## Команды управления вызовом:

Описание	Команда настройки автоматического определения номера (АОН)	
Формат	AT+CLIP=<n>	
Параметр	<n>: 0 – АОН выключен; 1 – АОН включен	
Ответ	OK	
Пример	AT+CLIP=1 OK	
Сообщение от модуля	RING	Входящий звонок (АОН отключен)
	RING	Входящий звонок (АОН включен)

+CLIP: "79XXXXXXXXXX",145,,,"0" "79XXXXXXXXXX" – номер  
вызывающего телефона "" – имя  
абонента

Примечание	Сообщение RING повторяется после каждого гудка	
Описание	Исходящий вызов для установления голосового соединения	
Формат	ATD+79XXXXXXXXXX;	
Параметр	79XXXXXXXXXX – номер вызываемого телефона	
Ответ	OK	
Пример	ATD+79630749105; OK	
Сообщение от модуля	CONNECT BUSY NO ANSWER NO CARRIER	Соединение установлено Занят другим сеансом связи Нет ответа Вызов сброшен
Описание	Команда разъединения соединений (повесить трубку)	
Формат	ATH<n>	
Параметр	<n>: 0 – разъединить все вызовы, параметр 0 можно не указывать; 1 – разъединить исходящий вызов	
Ответ	OK	
Пример	ATH OK	

### Команды для работы с SMS сообщениями:

Описание	Команда настройки формата SMS сообщений	
Формат	AT+CMGF=<режим>	
Параметр	<режим>: 0 – PDU формат; 1 – текстовый формат	
Ответ	OK или ERROR	
Пример	AT+CMGF =1 OK	
Примечание	Если сообщение отправляется в PDU формате, необходимо установить кодировку UCS2 (при использовании кириллических символов), для текстового формата кодировку GSM, либо UCS2	
	В PDU формате, текст представлен в виде последовательности шестнадцатеричных чисел.	
Описание	Команда выбора кодировки текста	
Формат	AT+CSCS=<chset>	
Параметр	<chset>: "GSM" – кодировка ASCII "HEX" – кодировка шестнадцатеричными значениями "IRA" – международный справочный алфавит "PCP437" – кодировка CP437 (IBM PC) "8859-1" – кодовые страницы семейства ISO 8859 "UCS2" – кодировка Unicode (2 байта на символ)	
Ответ	OK или ERROR	
Пример	AT+CSCS="GSM" OK	
Описание	Команда чтения SMS сообщения	
Формат	AT+CMGR=<index>	
Параметр	<index>: номер считываемого сообщения	
Ответ	Для текстового формата (CMGF=1): +CMGR: <stat>,<oa>,<alpha>,<scts> <CR><LF><data> OK (или ERROR)	
	Для PDU формата (CMGF=0): +CMGR: <stat>,<alpha>,<length>,<scts><CR> <LF><pdu> OK (или ERROR)	
	<stat> – статус SMS сообщения: 0 – для PDU формата, REC UNREAD – для текстового формата: входящее непрочитанное сообщение 1 – для PDU формата, REC READ – для текстового формата: входящее прочитанное сообщение 2 – для PDU формата, STO UNSENT – для текстового формата: неотправленное (исходящее) сообщение 3 – для PDU формата, STO SENT – для текстового формата: отправленное сообщение 4 – для PDU формата, ALL – для текстового формата: все сообщения	



	<p>&lt;alpha&gt; – имя отправителя &lt;scts&gt; – отметка времени сервис-центра в формате: год/месяц/день, часы: минуты: секунды ± часовой пояс &lt;data&gt; – текст сообщения в ASCII символах &lt;length&gt; – количество символов сообщения (для PDU формата) &lt;pdu&gt; – информация о SMS и текст сообщения в PDU формате</p>	
Пример	<p>AT+CMGR=1 +CMGR: "REC READ","+79123456789","15/11/13,14:39:35+32" GPS-START2 OK</p> <p>AT+CMGR=1 +CMGR: "REC READ","+79123456789","15/11/13,14:39:35+32" 004700500053002D005300540041005200540032 OK</p> <p>AT+CMGR=1 +CMGR: 1,,28 07919730071111F1040B919721436587F90000511131419353020 A47E8B435A506A55419 OK</p>	<p>Для текстового формата кодировка ASCII (GSM) Получено сообщение: GPS- START2</p> <p>Для текстового формата кодировка Unicode (UCS2) Получено сообщение: GPS- START2</p> <p>Для PDU формата специальная 7-ми битная кодировка Получено сообщение: GPS- START2</p>
Описание	<p>Команда отправки SMS сообщения Для текстового формата (CMGF=1): AT+CMGS=&lt;da&gt;&lt;CR&gt;&lt;text&gt;&lt;ctrl-Z&gt;</p>	
Формат	<p>Для PDU формата (CMGF=0): AT+CMGS=&lt;length&gt;&lt;CR&gt;&lt;pdu&gt;&lt;ctrl-Z&gt;</p>	
Параметр	<p>&lt;da&gt; – номер на который посылается сообщение (в ASCII символах) &lt;text&gt; – текст сообщения в ASCII символах &lt;length&gt; – количество байт сообщения в PDU формате &lt;pdu&gt; – информация о SMS и текст сообщения в PDU формате +CMGS: &lt;mr&gt; OK (или ERROR)</p>	
Ответ	<p>&lt;mr&gt; – условный номер, присваиваемый модулем</p>	
Пример	<p>AT+CMGS="+79123456789"&lt;CR&gt; &gt; Perezvoni mne&lt;ctrl-Z&gt; +CMGS: 2 OK</p> <p>AT+CMGS=27&lt;CR&gt; &gt; 07919740030900F001000B919721436587F900080E 041F044004380432043504420021&lt;ctrl-Z&gt; &gt; +CMGS: 2 OK</p> <p>AT+CMGS=22&lt;CR&gt; &gt; 07919740030900F001000B919721436587F900000A 47E8B435A506A55419&lt;ctrl-Z&gt; &gt; +CMGS: 2 OK</p>	<p>Для текстового формата Отправка сообщения "Perezvoni mne"</p> <p>Для PDU формата кодировка Unicode (UCS2) Отправка сообщения "Привет!"</p> <p>Для PDU формата специальная 7- ми битная кодировка</p>

### Отправка сообщения "GPS-START2"

Сначала необходимо отправить команду AT+CMGS="+79123456789", затем дождаться приглашения в виде символов "> " (> и пробел), после чего отправить текст сообщения. Для завершения процесса следует отправить символ <ctrl-Z> (шестнадцатеричное значение 0x1A)

**Примечание** Кириллические символы необходимо отправлять в кодировке Unicode (UCS2), только в формате PDU. Латинские символы можно отправлять в текстовом формате с кодировкой ASCII (GSM), либо в формате PDU с кодировкой Unicode (UCS2), или при помощи специальной 7-ми битной кодировки символами ASCII

**Описание** Команда удаления SMS сообщений

**Формат** AT+CMGD=<index>,<delflag>

<index> – порядковый номер удаляемого сообщения, для удаления одного сообщения <delflag> можно не указывать

**Параметр** <delflag>: 0 – удалить сообщение с номером <index> 1 – удалить все прочитанные сообщения 2 – удалить все прочитанные и отправленные сообщения 3 – удалить все прочитанные, отправленные и неотправленные сообщения 4 – удалить все сообщения

**Ответ** OK или ERROR

**Пример** AT+CMGD=1 OK

Удалить сообщение с номером 1

AT+CMGD=1,4 OK

Удалить все сообщения

Отправить сообщение в текстовом формате достаточно просто, а вот в PDU формате могут возникнуть трудности. В PDU формате SMS сообщение закодировано в виде последовательности шестнадцатеричных чисел, рассмотрим подробнее структуру этого формата:

**Структура принятого SMS сообщения в формате PDU.**

Обозначение SCA PDU Type OA PID DCS SCTS UDL UD

Длина, байты 1-12 1 2-12 1 1 7 1 0-140

**Структура передаваемого SMS сообщения в формате PDU.**

Обозначение SCA PDU Type MR DA PID DCS VP UDL UD

Длина, байты 1-12 1 1 2-12 1 1 0,1,7 1 0-140

**SCA** – номер SMS центра, **DA** – номер телефона на который отправляем сообщение, **OA** – номер телефона от которого получено сообщение. Каждое из этих полей состоит из 3-х частей:

SCA	Размер поля SCA	Тип номера	Номер
	1 байт	1 байт	От 0 до 6 байт
DA, OA	Длина номера	Тип номер	Номер
	1 байт	1 байт	От 0 до 6 байт

Тип номера представляет собой формат номера, например, международному формату соответствует шестнадцатеричное число 91h.

Номер формируется следующим образом (для примера возьмем +79123456789): если значение количества цифр номера нечетное, то дописываем в конце символ F, затем переставляем местами каждые две цифры, получим в итоге 9721436587F9.

“Размер поля SCA” равно количеству байт, которое занимают номер и его тип, для номера это 6 байт (9721436587F9) + тип 1 байт (91), итого 7 байт (07), в результате поле SCA будет выглядеть следующим образом: 07919721436587F9.

Для полей DA, OA, “длина номера” равна количеству цифр в номере, то есть 11 цифр для номера +79123456789, в шестнадцатеричном представлении получим 0Bh, В результате поля DA, OA будут иметь следующий вид: 0B919721436587F9.

Поле SCA можно не использовать, указав вместо него значение 00h, при этом модуль автоматически возьмет номер SMS центра из СИМ карты.

**PDU Type** – это байт с настройками сообщения:

Бит Название Назначение

7	RP	0 – путь для ответа не определен; 1 – путь для ответа определен
6	UDHI	0 – поле UD содержит сообщение; 1 – поле UD содержит сообщение и дополнительный заголовок.
5	SRR	0 – статус сообщения не запрашивается; 1 – статус сообщения запрашивается.
4,3	VPF	00 – поле VP отсутствует; 01 – зарезервировано; 10 – поле VP содержит время жизни сообщения в относительном формате; 11 – поле VP содержит время жизни сообщения в абсолютном формате.
2	RD	0 – сервисному центру следует переслать сообщение получателю, если оно имеет те же значения полей MR и DA, что и предыдущее сообщение; 1 – сервисному центру следует отклонить сообщение, если оно имеет те же значения полей MR и DA, что и предыдущее сообщение.
1,0	MTI	00 – если сообщение принято или подтверждение приема; 01 – если сообщение отправляется или подтверждение отправки; 10 – отчет о доставке или SMS-команда; 11 – зарезервировано.

Для успешной отправки сообщения, поле PDU Type в общем случае может иметь значение 01h (00000001). Поле MTI равно 01, это указывает что сообщение исходящее. Поле VPF равно 00, для

упрощения, чтобы исключить поле VP из PDU сообщения. Для принятого сообщения поле MTI, как правило, равно 00.

**MR** – порядковый номер сообщения, определяется модулем. Для передачи сообщения необходимо установить значение 00h. **PID** – идентификатор протокола. Для передачи сообщения необходимо установить значение 00h.

**DCS** – кодировка текста сообщения: 00h – кодировка 7-бит (символы ASCII, только латинские); 04h – кодировка 8-бит (символы ASCII, только латинские); 08h – кодировка Unicode (UCS2), используется 2 байта на символ; 10h – кодировка 7-бит, сообщение выводится сразу на экран; 14h – кодировка 8-бит, сообщение выводится сразу на экран; 18h – кодировка Unicode (UCS2), сообщение выводится сразу на экран.

Специальная 7-ми битная кодировка представляет собой сжатый вид 8-ми битной кодировки. В ASCII таблице каждый символ занимает 1 байт (8 бит), но латинские символы занимают только 7 бит, самый старший незначащий бит равен нулю. Исходя из этого, придумали метод сжатия данных, в котором этот старший бит тоже используется, то есть биты ASCII символов перераспределяются таким образом, чтобы занять все старшие свободные биты. Для 8-ми битной кодировки в одно SMS сообщение помещается 140 символов, а при 7-ми битной кодировке 160. Для этих кодировок можно использовать только латинские символы, для кириллических символов необходимо использовать кодировку Unicode (справедливо и для латинских символов), где каждый символ кодируется 2-мя байтами, в одно SMS сообщение при этом поместится 70 символов.

**VP** – время жизни сообщения, необходимо для центра SMS сообщений, по истечении этого времени сообщение удаляется, если оно не получено абонентом. Как было сказано выше, чтобы упростить PDU сообщение, поле VP можно исключить, установив значение VPF равным 00, в поле PDU Type.

**SCTS** – время получения сообщения SMS центром, может отсутствовать. **UDL** – значение длины поля UD в байтах, то есть размер текста сообщения. **UD** – текст сообщения.

Рассмотрим пример отправляемого сообщения “Привет” в PDU формате:

AT+CMGS=27

07919740030900F001000B919721436587F900080E041F04400438043204350442

Число 27 после названия команды (CMGS) означает, что длина PDU сообщения без учета поля SCA равна 27 байт.

07919740030900F0 – закодированный номер SMS центра (+79043090000); 01 – байт с настройками PDU сообщения (PDU Byte); 00 – порядковый номер сообщения (MR); 0B919721436587F9 – закодированный номер, на который отправляем сообщение (+79123456789); 00 – идентификатор протокола (PID); 08 – кодировка текста сообщения (DCS), кодировка Unicode (UCS2); 0E – длина текстового сообщения (UDL), 14 байт. 041F044004380432043504420021 – текст сообщения (UD), “Привет”.

Как было сказано выше, поле SCA с номером SMS центра можно исключить из PDU сообщения, указав вместо него значение 00, модуль автоматически возьмет номер из СИМ карты.

Данный модуль также поддерживает пакетную передачу данных GPRS, то есть можно организовать связь с удаленным сервером, выход в интернет. В статье [GSM модуль NEOWAY M590 – GPRS команды](#) приведено описание GPRS команд и способы передачи данных на сервер. На базе модуля совместно с микроконтроллером можно разрабатывать различные охранные устройства, системы сбора информации и т.д. Полный список команд на модуль можно найти в даташите приведенный в архиве в конце статьи, также в архиве присутствует книги и документы по AT командам. На основе этого модуля я разработал GPS GSM трекер, подробнее в статье [GPS GSM трекер](#).



[Даташит на GSM/GPRS модуль NEOWAY M590](#), документы по AT командам Печатная плата GSM модуля Neoway M590 с обвязкой, в формате Sprint Layout 6