



Wireless solutions  
for M2M world

# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ GSM modem iRZ TL21





## Содержание

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
1.1. Описание документа.....	4
1.2. Служебная информация.....	4
1.3. Правила безопасности .....	4
<b>2. Общая информация .....</b>	<b>5</b>
2.1. Назначение устройства .....	5
2.2. Комплектация.....	5
2.3. Характеристики.....	5
2.4. Внешний вид .....	7
2.5. Интерфейсы.....	8
2.5.1. Интерфейсный разъём (RS232).....	8
2.5.2. Разъём питания.....	9
2.5.3. Разъём USB.....	10
2.5.4. Подключение антенн.....	10
2.6. Индикация состояния модема .....	11
<b>3. Подключение, настройка и управление.....</b>	<b>12</b>
3.1. Подключение, рабочий режим.....	12
3.2. Управление, перезагрузка и выключение .....	13
3.3. Режим меню .....	13
3.4. Режим программирования.....	16
<b>4. Аварийные ситуации .....</b>	<b>19</b>
4.1. Авария 1 (неверно входное питания).....	19
4.2. Авария 2 (неверно питание модуля) .....	19
4.3. Авария 3 (GSM-модуль не запустился).....	19
<b>5. Поддержка .....</b>	<b>20</b>



## Таблицы:

Таблица 2.5.1. Назначение контактов интерфейсного разъёма DB9 .....	8
Таблица 2.5.2. Назначение контактов разъёма питания .....	9
Таблица 2.5.3. Назначение контактов разъёма USB .....	10
Таблица 2.5.4. Варианты подключения антенн.....	10
Таблица 2.6.1. Индикация режима работы (зелёный светодиод).....	11
Таблица 2.6.2. Индикация аварийной ситуации (красный светодиод) .....	11

## Рисунки:

Рис. 2.1. Вид со стороны SIM-карты.....	7
Рис. 2.2. Вид со стороны разъёма питания .....	7
Рис. 2.5.1. Интерфейсный разъём DB9 .....	8
Рис. 2.5.2. Разъём питания.....	9
Рис. 2.5.3. Разъём USB.....	10
Рис. 3.1. Общий вид программы.....	16
Рис. 3.2. Открытие порта .....	17
Рис. 3.3. Загрузка файла обновления.....	17
Рис. 3.4. Сообщение о загрузке.....	17
Рис. 3.5. Запись в Flash-память.....	18
Рис. 3.6. Завершение работы.....	18



## 1. Введение

### 1.1. Описание документа

Данное руководство ориентировано на опытных пользователей ПК и содержит описание устройства и порядок эксплуатации 4G-модема iRZ TL21.

### 1.2. Служебная информация

Версия документа	Дата публикации
1.0	2013-09-06

### 1.3. Правила безопасности

Ограничения на использования устройства вблизи других электронных устройств:

- Выключайте модем в больницах или вблизи от медицинского оборудования (кардиостимуляторы, слуховые аппараты). Могут создаваться помехи для медицинского оборудования;
- Выключайте терминал в самолетах. Примите меры против случайного включения;
- Выключайте модем вблизи автозаправочных станций, химических предприятий, мест проведения взрывных работ. Могут создаваться помехи техническим устройствам;
- На близком расстоянии модем может создавать помехи для телевизоров, радиоприемников.

Сохранение работоспособности устройства:

- Не подвергайте модем агрессивным воздействиям (высокие температуры, едкие химикаты, пыль, вода и проч.);
- Берегите модем от ударов, падений и сильных вибраций;
- Не пытайтесь самостоятельно разобрать или модифицировать модем. Подобные действия аннулируют гарантию.

**Примечание:** Используйте устройство согласно правилам эксплуатации. Ненадлежащее использование устройства лишает вас права на гарантийное обслуживание.



## 2. Общая информация

### 2.1. Назначение устройства

4G-модем iRZ TL21 — промышленный 4G/3G/GSM-модем с поддержкой GPS, предназначенный для высокоскоростного приема и передачи данных по LTE-, 3G- или GSM-каналу. Оснащен USB-интерфейсом, что позволяет напрямую подключать модем к компьютеру, причем в этом случае не требуется внешний блок питания. Отлично приспособлен как для обеспечения мобильного доступа в Интернет, так и для промышленных приложений — телеметрии, беспроводного сбора данных с датчиков, дистанционного наблюдения, управления и сигнализирования.

Модем дополнен функцией GPS, достаточно лишь подключить антенну к внешнему разъему. Поддерживается применение разнесенных антенн. Встроенный сторожевой таймер препятствует зависанию устройства. В данном модеме реализована функция безусловного перезапуска через заданный промежуток времени. Модем управляется стандартными AT-командами, а также имеет набор своих собственных команд управления. Для отслеживания статуса соединения и отображения возникновения аварии модем оборудован светодиодными индикаторами.

### 2.2. Комплектация

Комплект GSM-модема iRZ TL21:

- терминал TL21;
- заводская упаковка.

### 2.3. Характеристики

Основные характеристики:

- диапазоны частот:
  - 800/900/1800/1900 МГц для GSM/GPRS/EDGE;
  - 900/2100 МГц для HSDPA/UMTS;
  - 800/900/1800/2100/2600 МГц для LTE;
  - 1575,42 МГц для GPS.
- выходная мощность:
  - 33 дБм (класс 4) для EGSM900;
  - 30 дБм (класс 1) для GSM1800;
  - 27 дБм (класс E2) для GSM900 8-PSK;
  - 26 дБм (класс E2) для GSM1800 8-PSK;
  - 24 дБм (класс 3) для WCDMA 900/2100;
- Стандарты и скорости передачи данных:
  - LTE скорость — прием: до 100 Мбит/с, передача: до 50 Мбит/с;
  - HSDPA скорость — 3,6 Мбит/с;
  - UMTS скорость — 384 кбит/с (R99);
  - UMTS PS скорость приема — 384 кбит/с, передачи — 384 кбит/с;



- EDGE класс 12, скорость приема — 236,8 кбит/с, передачи — 236,8 кбит/с;
- GPRS класс 12, скорость приема — 85,6 кбит/с, передачи — 42,8 кбит/с;
- MC класс B;
- USSD;
- SMS: MT, MO, текст и PDU.

#### Электропитание:

- напряжение питания от 9 до 30 В;
- при питании от USB, 5 В;
- ток потребления:
  - при напряжении питания +12 В — не более 400 мА;
  - при напряжении питания +24 В — не более 200 мА.

#### Физические характеристики:

- габариты, не более 77x76x31 мм;
- вес не более 125 гр.;
- диапазон рабочих температур от -30°C до +60°C;
- диапазон температуры хранения от -40°C до +85°C.

#### Интерфейсы и разъёмы:

- интерфейсный разъём USB (тип B) — подключение коммуникационного кабеля, интерфейс USB 2.0, питание модема;
- интерфейсный разъём DB9-F — подключение коммуникационного кабеля, интерфейс RS232;
- антенный разъём SMA — подключение основной GSM/3G-антенны;
- антенный разъём SMA — подключение дополнительной 3G/4G-антенны;
- антенный разъём SMA — подключение GPS-антенны;
- разъём питания TJ6-6P6C — питание модема, сигнал сброса.



## 2.4. Внешний вид

Модем TL21 представляет собой компактное устройство в алюминиевом корпусе. Внешний вид представлен на рис. 2.1 и рис. 2.2.

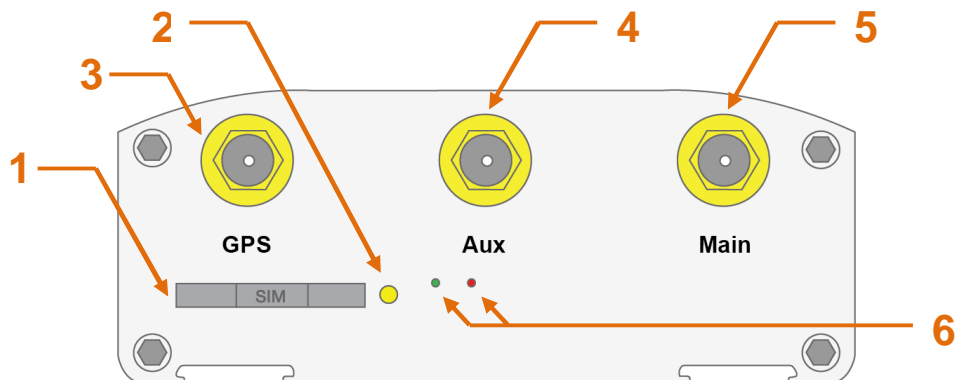


Рис. 2.1. Вид со стороны SIM-карты

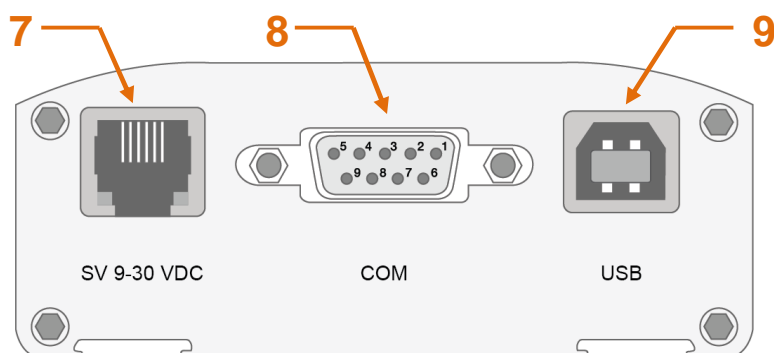


Рис. 2.2. Вид со стороны разъема питания

На рисунках цифрами обозначено:

1. лоток SIM-карты;
2. кнопка извлечения лотка SIM-карты;
3. антенный разъём SMA, подключения антенны GPS;
4. антенный разъём SMA, подключения отдельной антенны для 3G или 4G;
5. антенный разъём SMA, подключения основной антенны GSM/3G или универсальной (в т.ч. 4G);
6. светодиодные индикаторы: статус (зелёный) и авария (красный);
7. разъём питания TJ6-6P6C;
8. интерфейсный разъём DB9-F (только для настройки модема);
9. разъём USB 2.0 (тип B), подключения коммуникационного кабеля, питание.



## 2.5. Интерфейсы

### 2.5.1. Интерфейсный разъем (RS232)

Разъем DB9 используется для подключения к управляющему устройству по интерфейсу RS232. Разъем используется только для сервисного режима (проверка конфигурации, настройка). Заводские настройки: скорость 115200 бит/с, 8-N-1. Внешний вид разъема изображен на рис. 2.5.1:

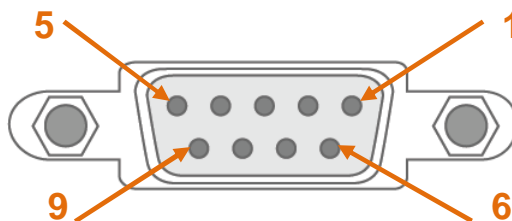


Рис. 2.5.1. Интерфейсный разъем DB9

Таблица 2.5.1. Назначение контактов интерфейсного разъема DB9

Контакт	Сигнал	Направление	Назначение
1	DCD	Модем-PC	Наличие несущей
2	RXD	Модем-PC	Прием данных
3	TXD	PC-Модем	Передача данных
4	DTR	PC-Модем	Готовность приемника данных
5	GND	Общий	Корпус системы
6	Не используется		
7	RTS	PC-Модем	Запрос на передачу
8	CTS	Модем-PC	Готовность передачи
9	RI	Модем-PC	Сигнал вызова

Назначения выводов соответствуют последовательному интерфейсу с протоколом V.24.

Длина кабеля не должна превышать 1,8 м. Не рекомендуется использовать скорость передачи данных устанавливать более 115200 бит/с.

**Внимание:** Стандартом RS232 (COM-порт) не допускается "горячее" подключение. Для предотвращения повреждения COM-порта модема подключение и отключение производить только по истечении 5 секунд после выключения питания соединяемых устройств.





## 2.5.2. Разъём питания

Основное назначение разъёма TJ6-6P6C – это подключение питания модема. Также предусмотрен вывод для экстренной перезагрузки модема. Внешний вид разъёма изображен на рис. 2.5.2:

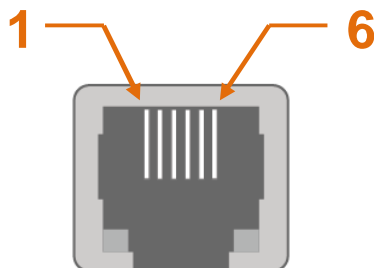


Рис. 2.5.2. Разъём питания

Таблица 2.5.2. Назначение контактов разъёма питания

Контакт	Сигнал	Назначение
1	+Vin	Положительный полюс постоянного напряжения питания. Защищен предохранителем и схемой защиты от перенапряжений (при подаче на вход напряжения более 30В) и неправильной полярности. Диапазон подаваемого напряжения от 9 В до 30 В
2	Не используется	
3	RESET	Перезагрузка модема — подать положительный импульс (от 10 В до 20 В) длительностью не менее 50 мс
4	Не используется	
5	Не используется	
6	GND	Корпус системы



### 2.5.3. Разъём USB

Разъём USB (тип B) используется для подключения к управляющему устройству через интерфейс USB 2.0. Внешний вид разъёма изображен на рис. 2.5.3:

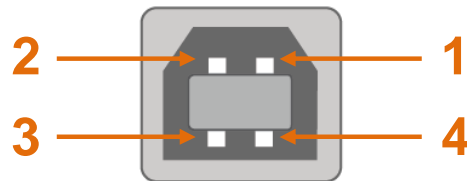


Рис. 2.5.3. Разъём USB

Таблица 2.5.3. Назначение контактов разъёма USB

Контакт	Сигнал	Назначение
1	+5V	Питание модема, потребление не более 500 мА
2	D-	Передача данных
3	D+	Передача данных
4	GND	Корпус системы

### 2.5.4. Подключение антенн

В модеме TL21 имеется три SMA-разъема для подключения антенн. Разъем «GPS» используется только для подключения GPS-антенны, остальные два – для подключения антенн 2G/3G/4G-связи. При этом основную антенну (GSM-антенна или совмещенная GSM+3G+4G) следует подключать в разъем «Main». Дополнительная антенна (например, с поддержкой 3G или 4G) подключается в разъем «Aux». Если используется только одна антенна, тогда следует использовать только разъем «Main».

Таблица 2.5.4. Варианты подключения антенн

Разъем GPS	Разъем Aux	Разъем Main
нет / антенна GPS	нет	антенна GSM или антенна GSM/3G, или антенна GSM/3G/4G
нет / антенна GPS	дополнительная антенна 3G или антенна 4G	антенна GSM или антенна GSM/3G



## 2.6. Индикация состояния модема

Для отображения режима работы (статуса соединения) или возникновения аварийной ситуации используются два светодиодных индикатора. Управление индикацией режима работы осуществляется AT-командой "AT+CGFUNC" (AT+CGFUNC=1,1 - вкл; AT+CGFUNC=1,0 - выкл). По умолчанию, значение AT+CGFUNC=1,1 (вкл.). Режимы индикации при включении отображения режима работы представлены в таблице 2.6.1.

Таблица 2.6.1. Индикация режима работы (зелёный светодиод)

Режим индикации	Условное отображение индикации	Режим работы
Выключен	○	Модем выключен/аварийная ситуация
Включен постоянно	●	Поиск сети/голосовой вызов
800 мс вкл / 800 мс выкл	●●●○○○	Модем зарегистрирован в сети
200 мс вкл / 200 мс выкл	●○	Передача данных
0,25с вкл / 0,25с выкл	●○	Сервисный режим (режим программирования, режим меню)

Таблица 2.6.2. Индикация аварийной ситуации (красный светодиод)

Режим индикации	Условное отображение индикации	Описание аварии
Включен постоянно	●	Неверно входное напряжение
0,25 с вкл / 0,25 с выкл / 0,25 с вкл / 1 с выкл	●●●○○○	GSM-модуль не запустился
0,5 с вкл / 0,5 с выкл	●○	Неверно питание модема

Описание аварийных ситуаций смотрите в разделе 4.



## 3. Подключение, настройка и управление

### 3.1. Подключение, рабочий режим

К монтажу (установке) модема допускаются лица, имеющие специальную техническую подготовку и изучившие документацию на изделие.

Перед подачей питания необходимо установить SIM-карту в модем. Для этого необходимо:

- достать SIM-лоток, нажав кнопку выталкивателя SIM-лотка (рис. 2.1);
- установить SIM-карту в SIM-лоток;
- вставить SIM-лоток в модем.

При установке SIM-карты не прикладывайте больших физических усилий. Подключите GSM-антенну и коммутирующий кабель. Модем имеет два интерфейса для подключения к управляющему устройству: RS232 и USB. Управление может осуществляться по обоим интерфейсам одновременно.

Подайте питание на модем через разъём питания (см. рис. 2.5.2). При использовании интерфейса USB достаточно только подключить USB-кабель. После подачи питания произойдет запуск модема, о чем будет сигнализировать зеленый индикатор (см. табл. 2.6.1). При снятом запросе PIN-кода на SIM-карте автоматически происходит регистрация в сети.

**Примечание:** GSM-антенна, коммутирующие кабели и блок питания в комплект не входят.

Для работы по USB-интерфейсу на персональный компьютер необходимо установить драйвер. Драйвер можно найти на сайте [www.radiofid.ru](http://www.radiofid.ru) или на сайте [www.irz.net](http://www.irz.net). В процессе установки драйверов, добавляются: несколько портов, HSPA-модем и HSPA-сетевая карта. Наличие установленных устройств можно проверить, например, в «Диспетчере устройств» ОС Windows (ниже приведены примеры наименований в Windows XP).

Порты:

- Sierra Wireless CNS Port (UMTS);
- Sierra Wireless DM Port (UMTS);
- Sierra Wireless NMEA Port (UMTS);
- Sierra Wireless AT Command Port (UMTS);

Модемы:

- Sierra Wireless HSPA Modem;

Сетевые платы:

- Sierra Wireless HSPA Network Adapter.

**Примечание:** При снятом PIN-коде SIM-карты, автоматически происходит регистрация в сети.

**Примечание:** В ОС Windows 7, после установки драйверов, модем автоматически устанавливает интернет-соединение при включении.



### 3.2. Управление, перезагрузка и выключение

Подключение и настройка модема iRZ TL21 для выхода в интернет с персонального компьютера осуществляется как для стандартного модема. При использовании интерфейса RS232 рекомендуется выбирать модель модема - стандартный модем 33600 bps. Для промышленных приложений управление модемом осуществляется стандартными AT-командами. Описание AT-команд можно скачать с сайта [www.radiofid.ru](http://www.radiofid.ru) или на сайте [www.irz.net](http://www.irz.net).

Перезагрузку модема можно произвести следующими способами:

- восьмью переходами линии DTR COM-порта в пассивное состояние ( $DTR < -2B$ ), длительность импульсов и пауз между импульсами должны лежать в пределах 100-500 мс;
- подачей положительного импульса (от 10 В до 20 В) длительность не менее 50 мс на 4 вывод разъёма питания (раздел 2.5.2);
- перезагрузка через заданный промежуток времени (WD interval, по умолчанию выключен), настройка осуществляется в режиме меню;
- с помощью AT-команды "AT+CFUN=1,1";
- временным отключением питания.

Выключить модем можно:

- с помощью AT-команды "AT+CPOF";
- отключением питания.

Переход модема в режим энергосбережения осуществляется с помощью AT-команды "AT+CFUN". Более подробно смотрите в описании AT-команд на GSM-модуль.

### 3.3. Режим меню

Режим меню предназначен для изменения параметров модема и просмотра статистики. В режиме меню питание GSM-модуля отключается, после выхода происходит автоматический запуск. Перейти в режим меню можно из рабочего режима. Для перехода в режим меню из рабочего режима необходимо извлечь SIM-лоток. Перед началом подключите модем к компьютеру (скорость 115200 бит/сек, 8-N-1), подайте питание на модем, запустите HyperTerminal или аналогичную программу.

При этом должно передаться главное меню:

Menu mode:

Variant PU-05

<P1> View statistic

<P2> WD interval = OFF

<PC> Power control

<PR> Clear statistic



**Variant XX** — версия ПО.

Символами <P...> обозначены команды управления. Ввод команды осуществляется после нажатия клавиши “Enter”. В случае некорректного ввода выдается “ERROR”. Ввод команд является регистронезависимым.

После ввода команды “**P1**” — переход в меню просмотра статистики:

Statistics:

Power\_Modem = XXX

Bad\_Power\_Modem = XXX

Power\_Module = XXX

Bad\_Power\_Module = XXX

Reset = XXX

где:

**Power\_Modem** — количество включений модема;

**Bad\_Power\_Modem** — количество отклонений питания модема от допустимого;

**Power\_Module** — количество включений питания GSM-модуля;

**Bad\_Power\_Module** — количество отклонений питания GSM-модуля от допустимого;

**Reset** — количество перезапусков.

После вывода статистики произойдет переход в главное меню.

После ввода команды “**P2**” — переход в меню WD:

WD interval,hh (WD OFF: hh=0, max: hh=255)

<Q> Quit

WD interval =



Задается интервал безусловного перезапуска модуля. Для изменения интервала перезапуска введите число от 0 до 255 (ввод после нажатия клавиши «Enter»). Интервал перезапуска задается в часах. Если необходимо отключить эту функцию, введите 0. Следует учесть, что по окончании заданного интервала времени произойдет безусловный перезапуск модема. При некорректном вводе модем выдаст «ERROR» и выдаст меню WD заново. В случае успешного ввода интервала перезапуска или подачи команды «Q» произойдет переход в главное меню.

После ввода команды «PC» — просмотр контрольных напряжений (точность измерения 5%):

Если питание модема через разъем питания, то

POWER Uin: 11.7 Umd: 3.8 V

Если питание модема через разъем USB, то

POWER Uin: USB

Umd: 3.8 V

где **Uin** — входное напряжение в вольтах, **Umd** — напряжение подаваемое на GSM-модуль в вольтах.

После вывода произойдет переход в главное меню.

После ввода команды «PR» — переход в меню сброса статистики:

Clear statistic?

<Yes> Yes

<Q> Quit

Сброс накопленной статистики — командой «YES». При некорректном вводе модем выдаст сообщение «ERROR» и выведет меню сброса статистики заново. В случае успешного ввода или подачи команды <Q> произойдет переход в главное меню.

После ввода команды «M» — главное меню загрузится заново. Выход из режима меню происходит после установки SIM-лотка, модем переходит в рабочий режим.



### 3.4. Режим программирования

Программа "mprog" предназначена для обновления ПО управляющего микроконтроллера модема через интерфейс RS232. На рисунке 3.1 показан внешний вид и основные возможности программы: 1 – смена языка, 2 – работа с портами, 3 – работа с Flash-памятью, 4 – работа с EEPROM-памятью, 5 – кнопка запуска, 6 – окно отображения.

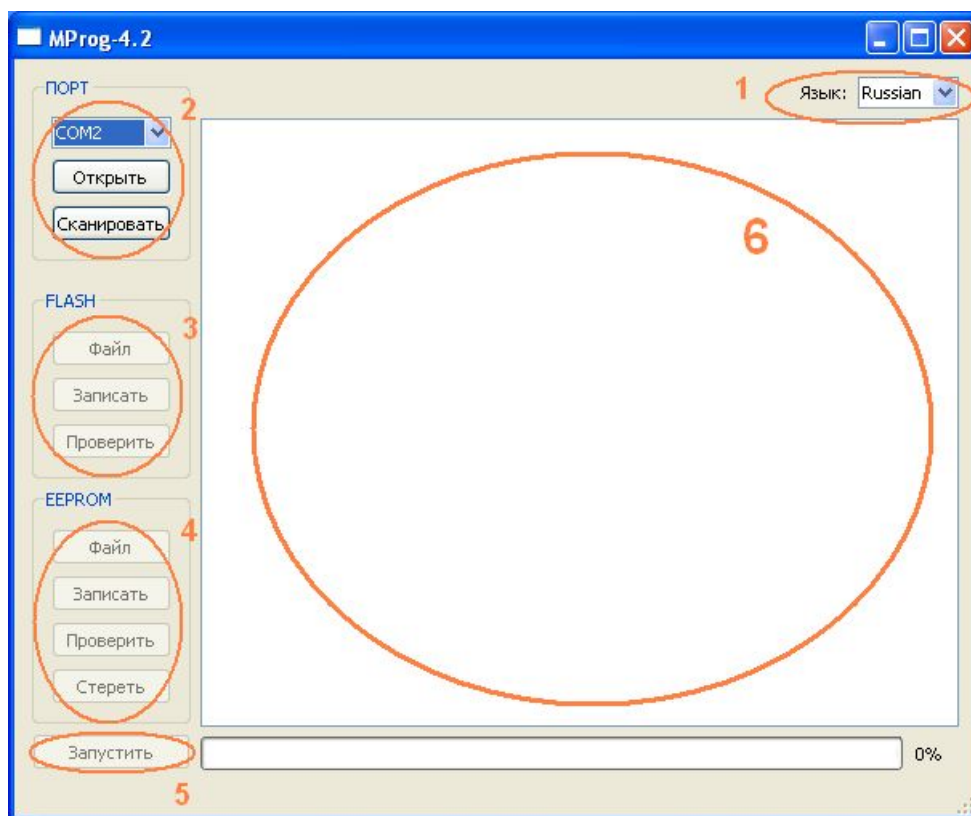


Рис. 3.1. Общий вид программы

Для смены прошивки порядок действий следующий. Если в течение 10 секунд прошивка не началась, то модем перейдет в режим меню.

1. Запустите программу;

Закройте программы, использующие порт, к которому будет подключен модем.

2. Нажмите кнопку **Сканировать** в разделе «Порт»;
3. Выберите номер порта, к которому будет подключен модем;
4. Подключите модем (без SIM-лотка) к компьютеру и подайте питание на модем;

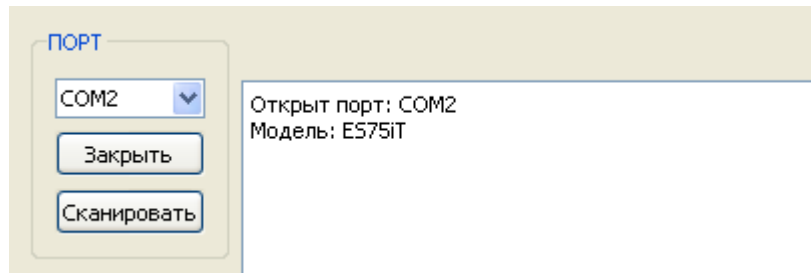
Модем должен перейти в режим программирования. Зеленый светодиод должен мигать: 250 мс вкл./250 мс выкл.





5. Нажмите кнопку **Открыть** в разделе «Порт»;

При этом должна отображаться модель устройства. Например, на рисунке 3.2 – это “ES75iT”

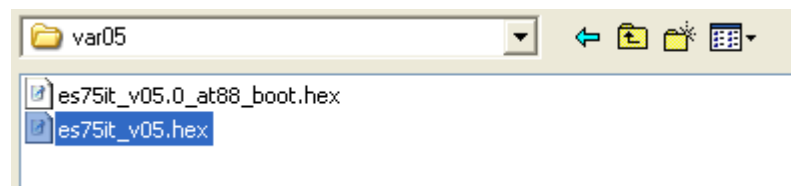


**Рис. 3.2.** Открытие порта

Затем нужно выбрать файл нового ПО, который нужно загрузить.

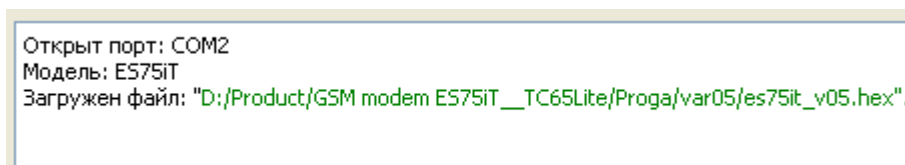
6. Нажмите кнопку **Файл** в разделе «Flash» и в диалоговом окне «Открыть файл» выберите необходимый файл ПО (формат “hex”);

Например, на рисунке 3.3 – это “es75it\_v05.hex”.



**Рис. 3.3.** Загрузка файла обновления

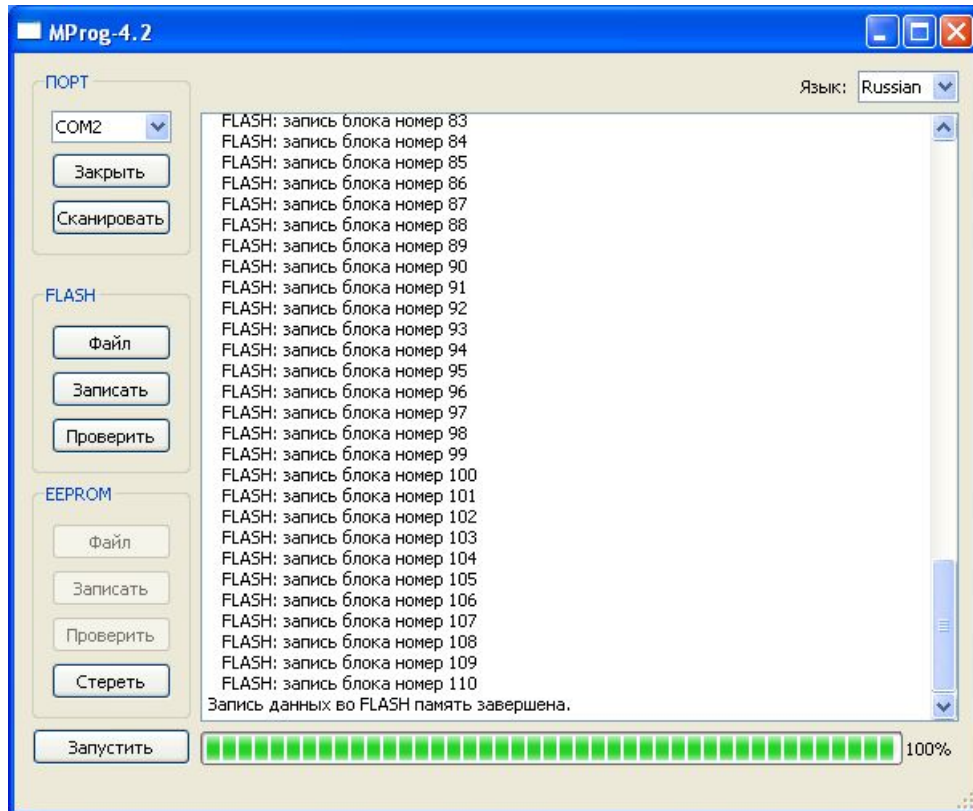
В случае успешной загрузки, об этом будет сообщено в окне программы. Например, как на рисунке ниже.



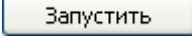
**Рис. 3.4.** Сообщение о загрузке

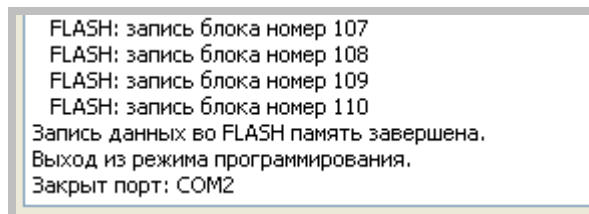
7. Нажмите кнопку **Записать** в разделе «Flash»;

После этого, будет проведена запись данных во Flash-память устройства, и сообщено в окне программы:



**Рис. 3.5.** Запись в Flash-память

8. Далее следует нажать на кнопку  в нижней части окна программы; После этого произойдет выход модема из режима программирования, а порт будет закрыт.



**Рис. 3.6.** Завершение работы

9. Затем закройте программу;  
10. Вставьте SIM-лоток в модем.

На этом процедура обновления ПО завершена и модем перейдет в рабочий режим.



## **4. Аварийные ситуации**

Для упрощения использования модема предусмотрены отслеживание и индикация аварийных ситуаций.

### **4.1. Авария 1 (неверно входное питания)**

Авария 1 возникает при отклонении контрольного внутреннего напряжения от допустимой величины. При этом модем прекращает работу: отключает питание GSM-модуля. О возникновении аварийной ситуации сигнализирует постоянно горящий красный светодиод. Выход из аварийной ситуации возможен только при восстановлении контрольного внутреннего напряжения.

### **4.2. Авария 2 (неверно питание модуля)**

Авария 2 возникает при отклонении напряжения питания GSM-модуля от допустимой величины. При этом модем прекращает работу: отключает питание GSM-модуля. Сигнализирует красным светодиодом о возникновении аварийной ситуации (0,5с вкл / 0,5с выкл). Выход из аварийной ситуации возможен только при восстановлении напряжения питания модуля в течение 10 секунд с момента возникновения аварийной ситуации. Если в течение 10 секунд напряжение питания модуля остается неверным (при верном входном напряжении), то модем переходит в режим ожидания — питание модуля отключено, индикация аварии сохраняется. Выход из режима ожидания возможен только при полном отключении питания.

### **4.3. Авария 3 (GSM-модуль не запустился)**

Авария 3 возникает, если GSM-модуль не запускается или отсутствует. Сигнализация красным светодиодом (0,25с вкл / 0,25с выкл / 0,25с вкл / 1с выкл) наступает после точного определения модемом аварийной ситуации (~15 сек). Выход из аварийной ситуации возможен только при удачном запуске GSM-модуля. При 10 подряд неудачных попытках запуска модуля модем переходит в режим ожидания — питание модуля отключено, индикация аварии сохраняется. Выход из режима ожидания возможен только при полном отключении питания.

В случае повторения аварии при повторном включении модема, модем подлежит ремонту.



## 5. Поддержка

Новые версии документации и программного обеспечения Вы всегда можете получить, используя следующую контактную информацию:

сайт компании в Интернете:	<a href="http://www.radiofid.ru">www.radiofid.ru</a>
тел. в Санкт-Петербурге:	+7 (812) 318 18 19
e-mail:	<a href="mailto:support@radiofid.ru">support@radiofid.ru</a>

Наши специалисты всегда готовы ответить на все Ваши вопросы, помочь в установке, настройке и устранении проблемных ситуаций при эксплуатации оборудования.