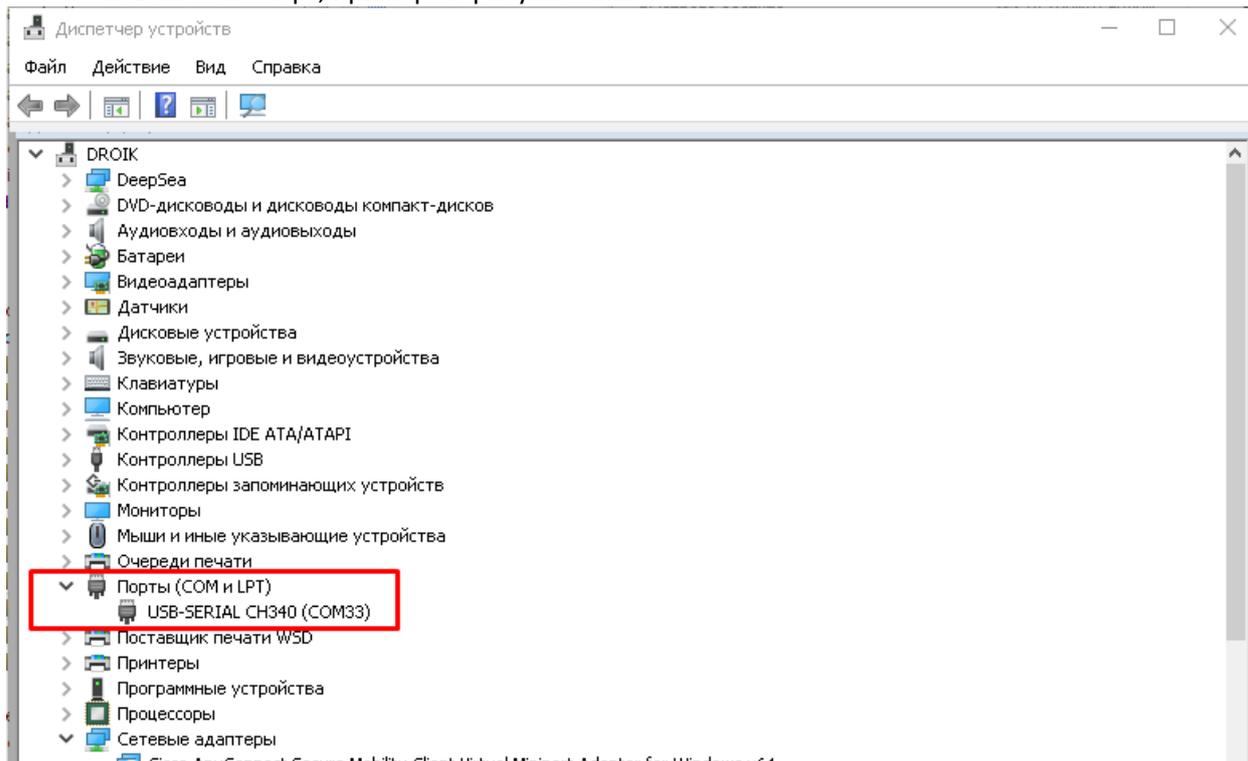
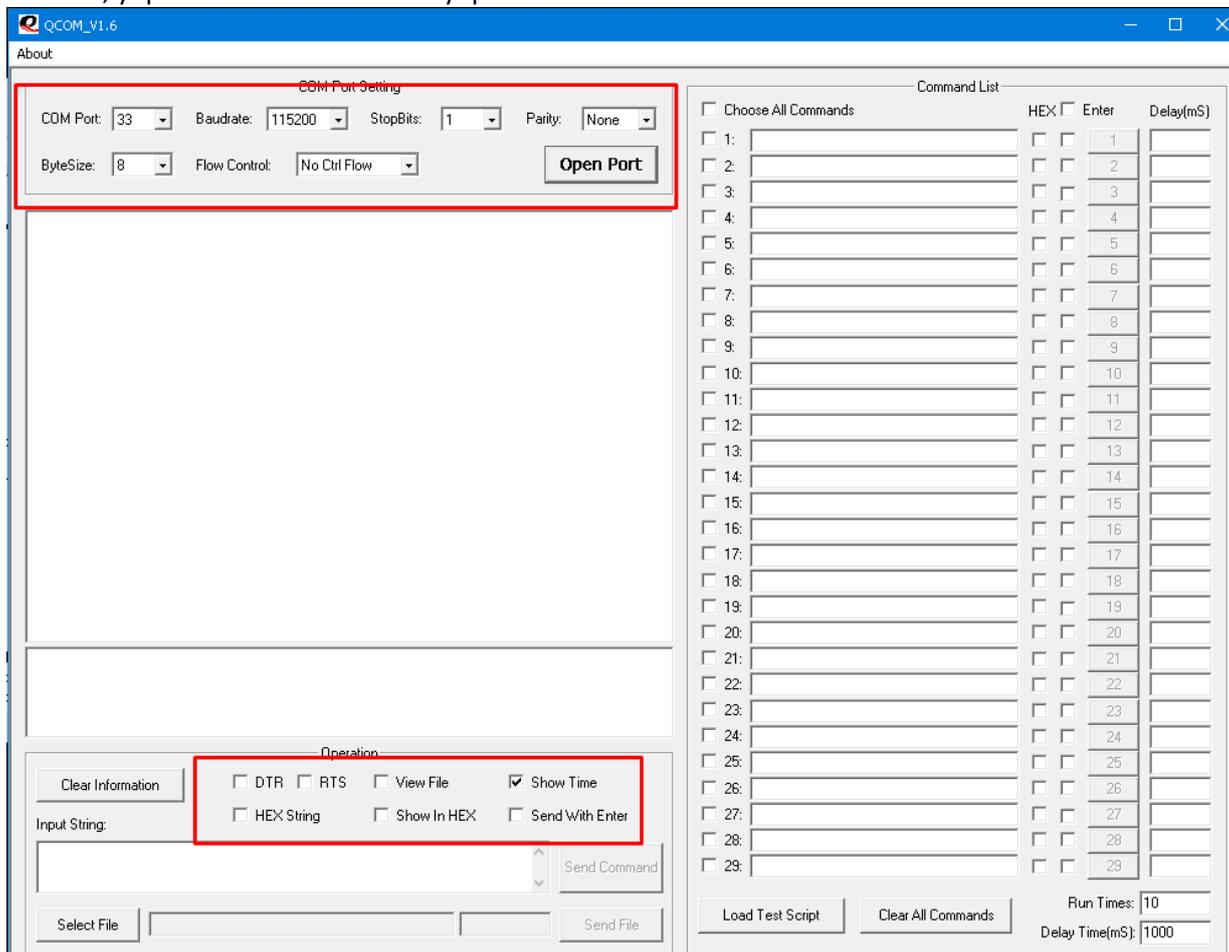


## 1-Подключение к ПК

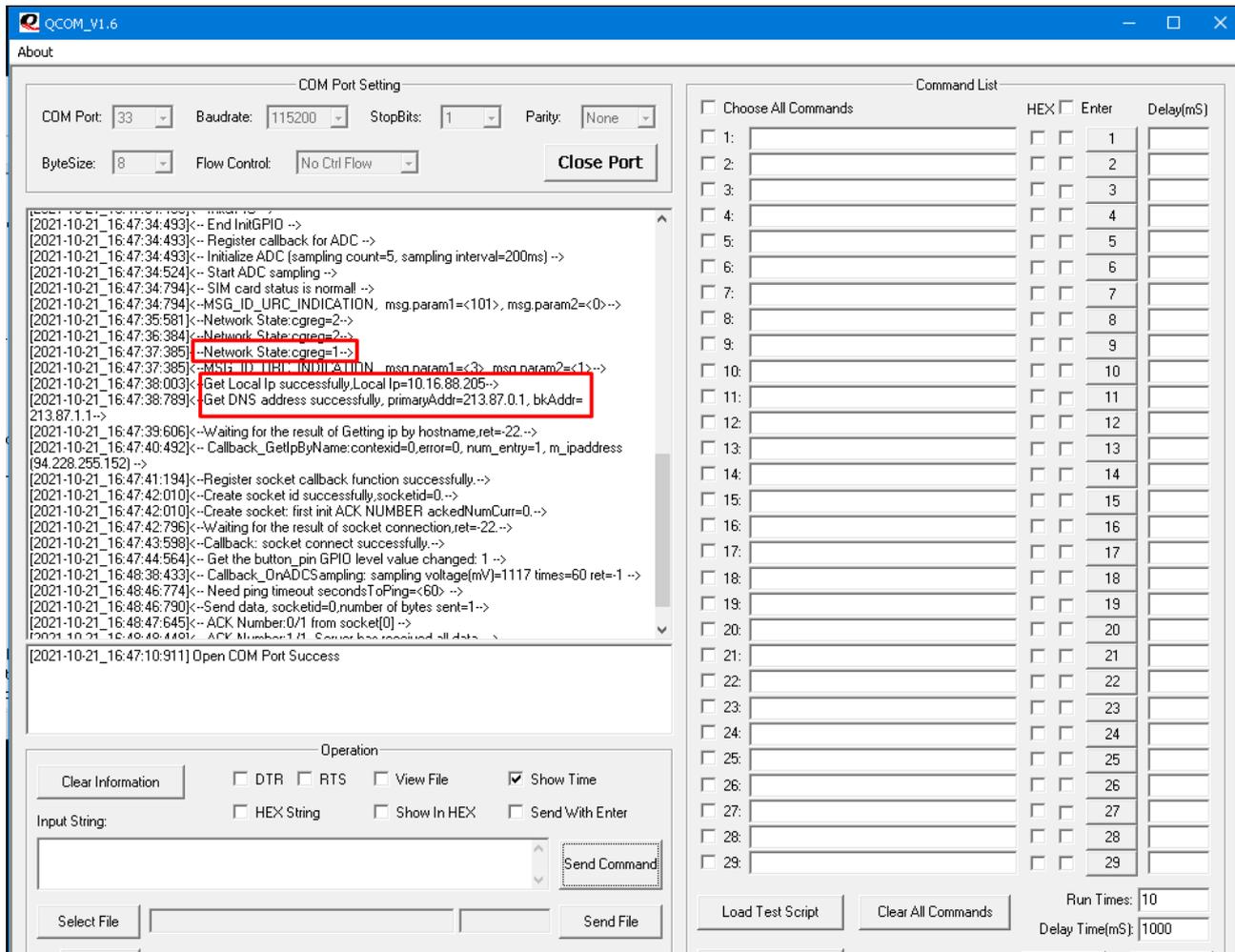
- Подключите USB-проводом устройство к ПК, после чего в диспетчере устройств windows должен появиться новый COM-порт, пример на рисунке ниже:



- Включите программу COM-терминала (рекомендовано QCOM скачать по можно по внешней ссылке: <https://yadi.sk/d/9s2l08YPVExccg>).
- В настройках выбрать нужный COM-порт, установить скорость: 115200, биты данных: 8, стоп биты: 1, четность: НЕТ, управление потоком: без управления потоком:

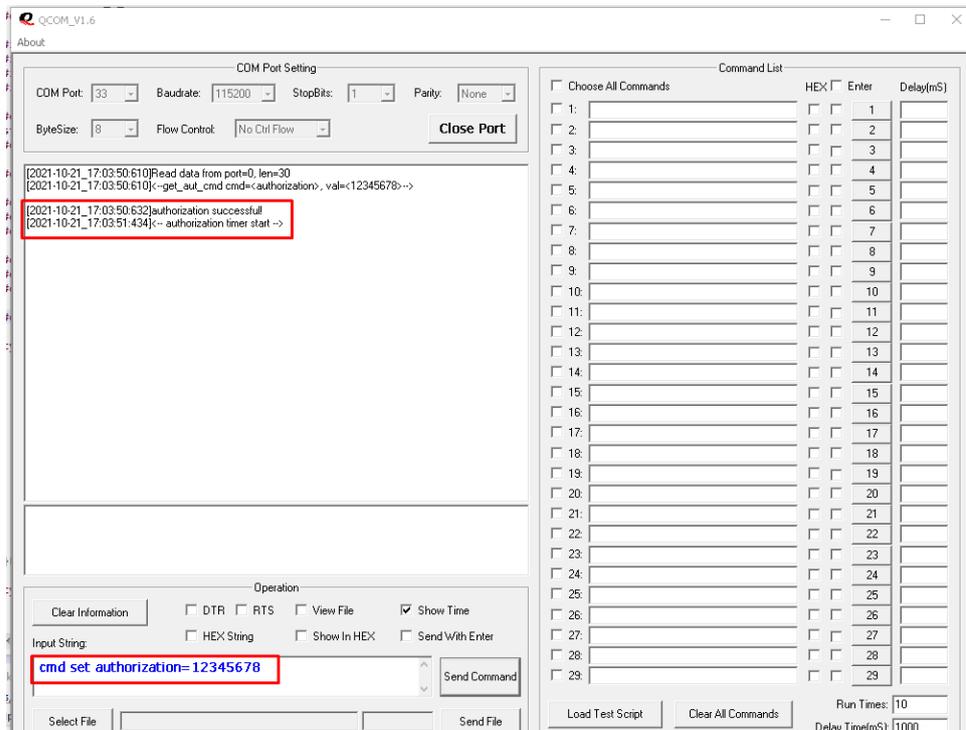


- Открыть порт и подать питание на устройство, после чего в поле данных появится лог-сообщения от устройства, если все нормально и устройство зарегистрировалось в сети, то это будет отображено в лог-е:



## 2-Система команд

- Команды устройству могут быть поданы через USB-консоль (этот вариант рассматриваем), путем отправки СМС-сообщений и по GSM-каналу при установленном с сервером соединении.
- Команды строковые и делятся на несколько видов:
  - cmd get** – чтение параметров (список конкретных параметров см ниже);
  - cmd set** – установка параметров (список конкретных параметров см ниже);
  - Вспомогательные:
    - cmd commit** – запись структуры параметров в энергонезависимую память.
    - cmd reboot** – принудительная перезагрузка устройства.
    - cmd reconnect** – принудительное повторное соединение (профилактического пересоединения) с сервером.
- Перед началом использования любых команд необходимо авторизоваться с помощью команды: **cmd set authorization=password** (password по умолчанию 123456789). Авторизация открывает временный доступ к использованию любых команд, в случае неактивности пользователя канал авторизации закрывается через 5 минут.  
Ниже пример успешной авторизации пользователя с паролем 12345678:



№ пп	Команда	Описание	чтение/запись	пример запроса	ответ	Макс длина
1	mode	Режим работы (0- прозрачный режим передачи данных tcp-сервер, 1 – прозрачный режим передачи данных tcp-клиент, 2-УСПД tcp-сервер, 3- УСПД tcp- клиент, 4-MQTT-клиент, 101- пакетный режим передачи данных tcp-клиент)	get	cmd get mode	mode=101	-
			set	cmd set mode=101	mode=101	
2	apn	APN GPRS-соединения	get	cmd get apn	apn=internet	31
			set	cmd set apn=internet1	apn=internet1	
3	user	имя пользователя для GPRS-соединения	get	cmd get user	user=usr	31
			set	cmd set user=usr1	user=usr1	
4	password	пароль для GPRS-соединения	get	cmd get password	password=1	31
			set	cmd set password=123	password=123	
5	daddress	адрес сервера подключения	get	cmd get daddress	daddress=server.techmonitor.ru	63
			set	cmd set daddress=svr.mgf.ru	daddress=svr.mgf.ru	
6	dport	порт сервера подключения	get	cmd get dport	dport=9003	-
			set	cmd set dport=5000	dport=5000	
7	baudrate	скорость порта RS-485	get	cmd get baudrate	baudrate=9600	-
			set	cmd set baudrate=115200	baudrate=115200	
8	databits	биты данных порта RS-485	get	cmd get databits	databits=8	-
			set	cmd set databits=7	databits=7	
9	parity	четность порта RS-485 (0-none, 1 - odd, 2-even)	get	cmd get parity	parity=0	-
			set	cmd set parity=2	parity=2	
10	stopbits	стоп биты порта RS-485	get	cmd get stopbits	stopbits=1	-
			set	cmd set stopbits=2	stopbits=2	
11	toreboot	таймер автоматической перезагрузки устройства (в сек)	get	cmd get torebboot	toreboot=86000	-
			set	cmd set torebboot=86400	toreboot=86400	
12	toreconnect	таймер пересоединения с сервером (в секундах, мин значение 120)	get	cmd get torebconnect	toreconnect=21600	-
			set	cmd set torebconnect=18000	toreconnect=18000	
13	toping	периодичность отправки телеметрии на сервер	get	cmd get torebtoping	toping=60	-
			set	cmd set torebtoping=120	toping=120	

14	duration	продолжительность соединения с сервером (в секундах, минимальное значение 30)	get	cmd get duration	duration=180	-	
			set	cmd set duration=300	duration=300		
15	input1 timeout	фильтр сработки датчика 1 (в секундах, 0-импульсный вход)	get	cmd get input1 timeout	input1 timeout=3	-	
			set	cmd set input1 timeout=5	input1 timeout=5		
16	input2 timeout	фильтр сработки датчика 2 (в секундах, 0-импульсный вход)	get	cmd get input2 timeout	input2 timeout=3	-	
			set	cmd set input2 timeout=5	input2 timeout=5		
17	button timeout	фильтр сработки кнопки "Сброс" (в секундах)	get	cmd get button timeout	button timeout=10	-	
			set	cmd set button timeout=15	button timeout=15		
18	ftp address	параметры для удаленной перепрошивки	get	cmd get ftp address	ftp address=94.228.255.152	31	
			set	cmd set ftp address=85.26.15.2	ftp address=85.26.15.2		
19	ftp port		get	cmd get ftp port	ftp port=21	-	
			set	cmd set ftp port=1121	ftp port=1121		
20	ftp filename		get	cmd get ftp filename	ftp filename=firmware.bin	31	
			set	cmd set ftp filename=firm1.bin	ftp filename=firm1.bin		
21	ftp filepath		get	cmd get ftp filepath	ftp filepath=/update/	31	
			set	cmd set ftp filepath=/mdm/	ftp filepath=/mdm/		
22	ftp user		get	cmd get ftp user	user=ftuser	31	
			set	cmd set ftp user=usr1	user=usr1		
23	ftp password		get	cmd get ftp password	password=12345678	31	
			set	cmd set ftp password=123	password=123		
24	version		текущая версия ПО	get	cmd get version	version=1.1	-
25	input1 value		состояние входа 1 (0-разом, 1 зам)	get	cmd get input1 value	input1 value=0	-
26	input2 value		состояние входа 2 (0-разом, 1 зам)	get	cmd get input2 value	input2 value=1	-
27	temp value		значение температуры	get	cmd get temp value	temp value=29.54	-
28	tryconnect		количество попыток соединения с сервером (значения от 1 до 255)	get	cmd get tryconnect	tryconnect=5	-
				set	cmd set tryconnect=10	tryconnect=10	
29	devicetype		Модель устройства	get	cmd get devicetype	devicetype=GSM-M01	-
30	authorization password		Изменить пароль авторизации	set	cmd set authorization password =1234567890	authorization password =1234567890	15
31	need init	Регулирует отправку пакета инициализации (0-выкл, 1-вкл)	get	cmd get need init	need init=0	-	
			set	cmd set need init=1	need init=1		
32	debug	Регулирует вывод отладочной информации (не требует commit)	set	cmd set debug=1			
33*	ecounter%d type	Тип электросчетчика: 0-нет опроса, 1-Меркурий-230/234/236, 2-Энергомера СЕ301/303, 3-Меркурий-200, 4-НЗИФ ПСЧ-4ТМ	get	cmd get ecounter0 type	type=0	-	
			set	cmd set ecounter0 type=1	type=1		
34*	ecounter%d serial	Серийный номер электросчетчика	get	cmd get ecounter1 serial	serial=000000123456789	15	
			set	cmd set ecounter1 serial=000000123456789	serial=000000123456789		
35*	ecounter%d password	Пароль доступа к электросчетчику	get	cmd get ecounter2 password	password=111111	15	
			set	cmd set ecounter2 password=222222	password=222222		
36*	ecounter%d recv timeout	Время ожидания ответа от электросчетчика, миллисекунды.	get	cmd get ecounter3 recv timeout	recv timeout=2000	-	
			set	cmd set ecounter3 recv timeout=3000	recv timeout=3000		
37*	ecounter%d time	Команды на коррекцию и установку времени электросчетчика	set	cmd set ecounter0 time=correct	time correction starting	-	

**ВНИМАНИЕ:** после всех команд «set» (описанных выше в таблице) необходимо сохранить новые параметры в энергонезависимой памяти с помощью команды «cmd commit», а чтобы новые параметры начали действовать необходимо перезапустить устройство командой «cmd reboot».

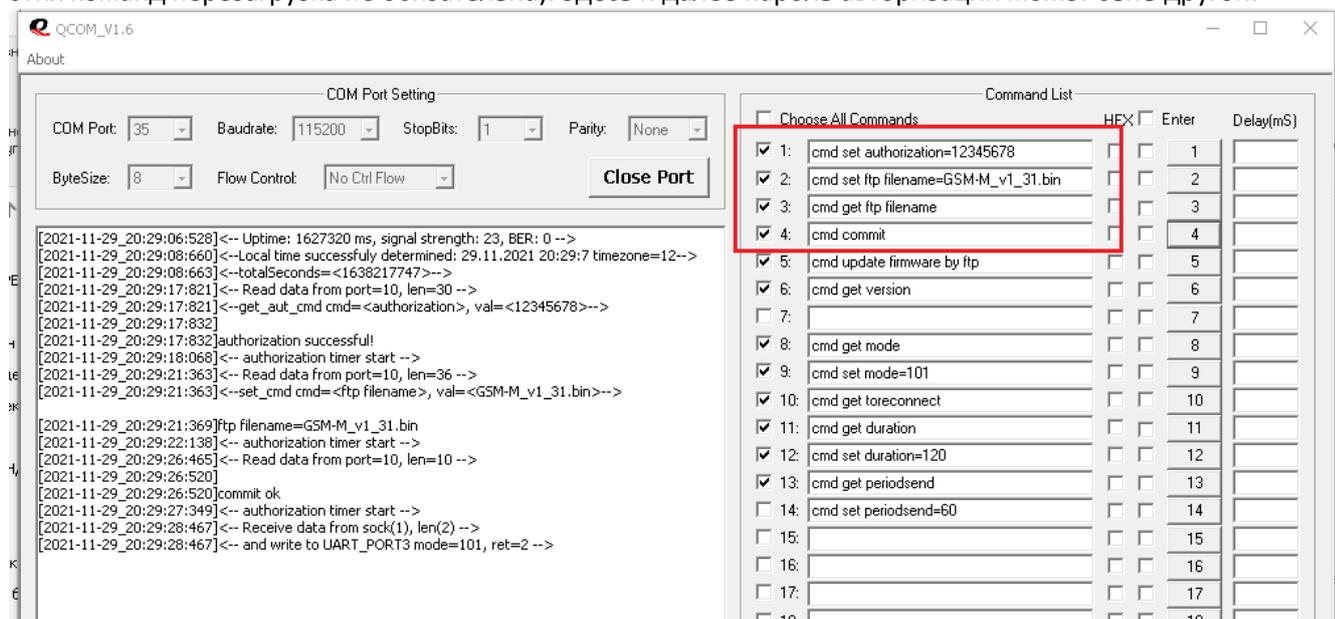
\*- %d – индекс электросчетчикасчетчика, доступно от 0 до 3 (4 шт).

### 3-Удаленная прошивка программного обеспечения

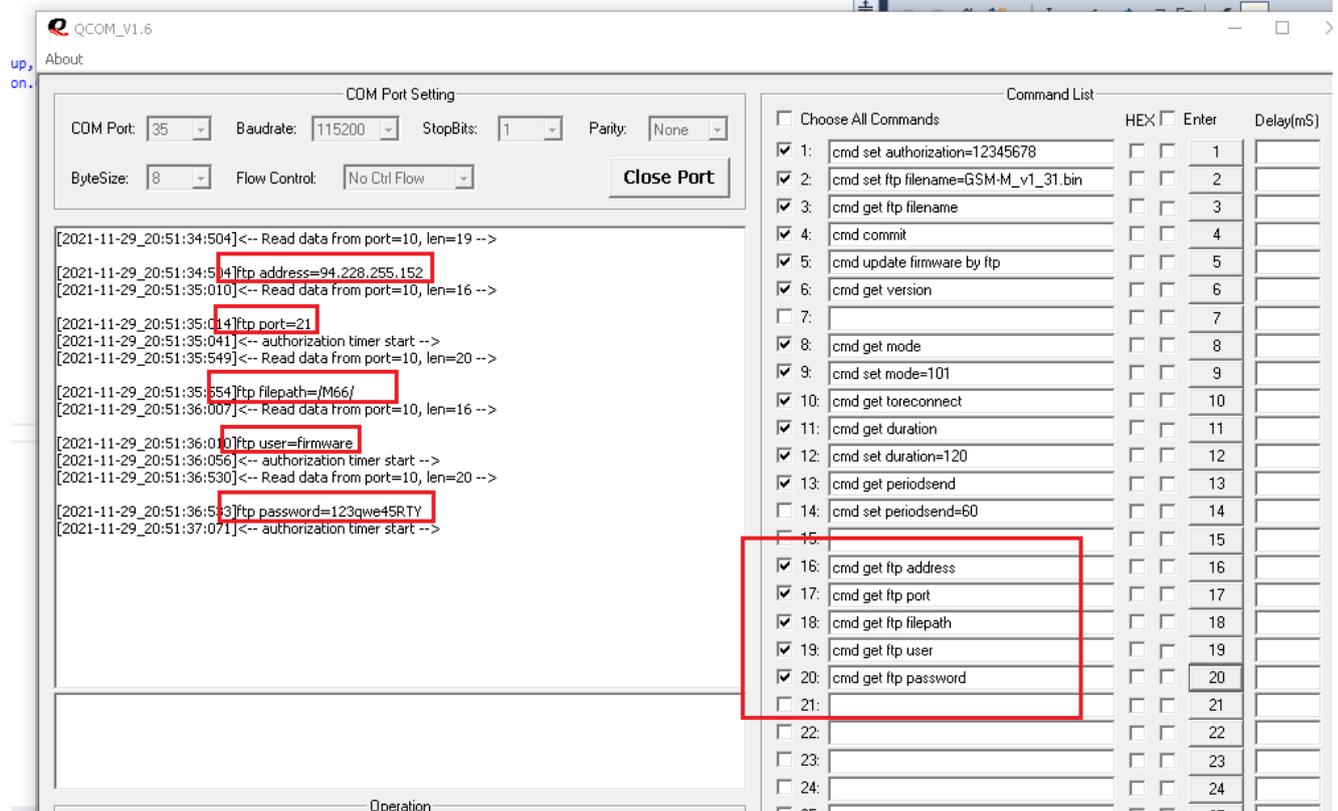
Удаленная прошивка инициируется с помощью команды «**cmd update firmware by ftp**» и производится путем скачивания по протоколу ftp файла с внешнего сервера. Предварительно необходимо убедиться в правильности настройки параметров для удаленной прошивки: **ftp address (31)**, **ftp port**, **ftp filename (15)**, **ftp filepath (15)**, **ftp user (15)**, **ftp password (15)**. В скобках указана максимальное количество символов для строковых значений.

Ниже кратко представлен пример обновления прошивки до версии 1.31:

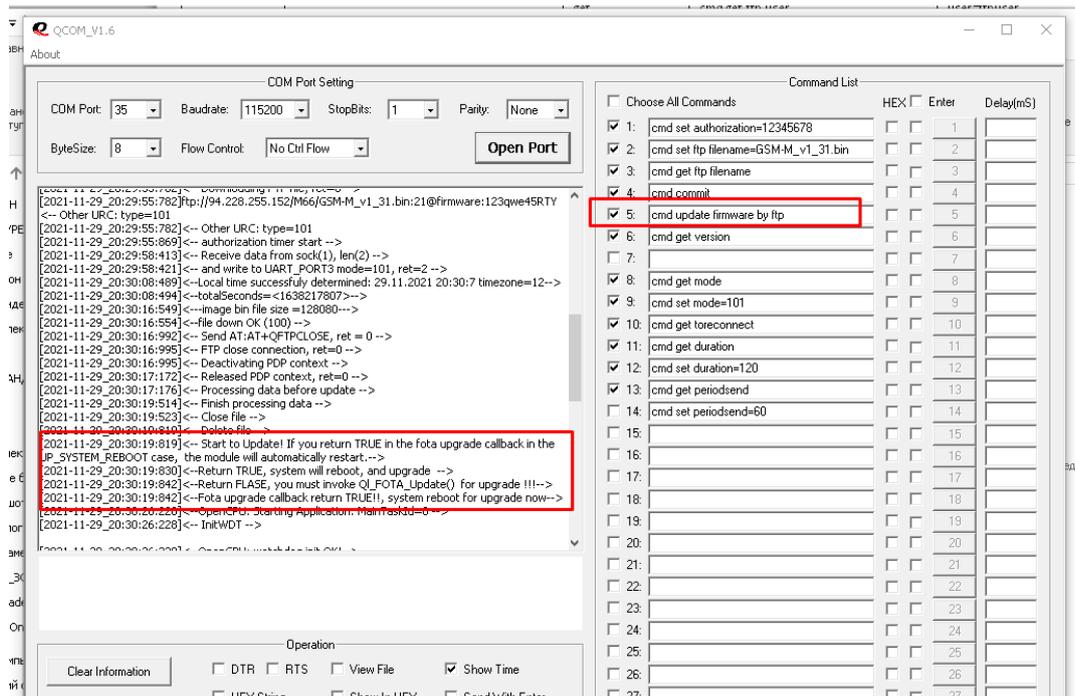
- Авторизоваться и изменить имя файла прошивки на «**GSM-M\_v1\_31.bin**» (команды: 1-«**cmd set authorization=12345678**», 2- «**cmd set ftp filename= GSM-M\_v1\_31.bin**», 3- «**cmd commit**», после отправки этих команд перезагрузка не обязательна). Здесь и далее пароль авторизации может быть другой.



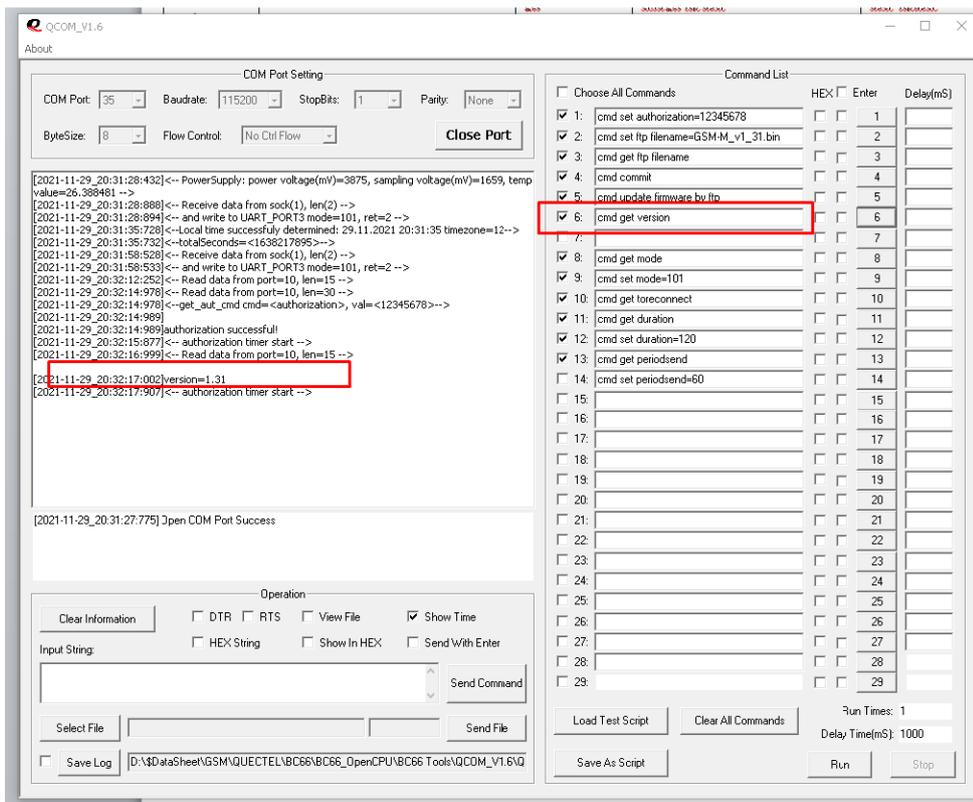
- Убедиться что остальные параметры для удаленной прошивки такие же, как показано на рисунке ниже (изменить в случае необходимости):



- Подать команду «cmd update firmware by ftp» и через некоторое время (порядка 1-2 минут, может быстрее) устройство отчитается в консоли об обновлении прошивки и перезагрузится:



- После загрузки устройства можно авторизоваться и проверить версию новой прошивки:

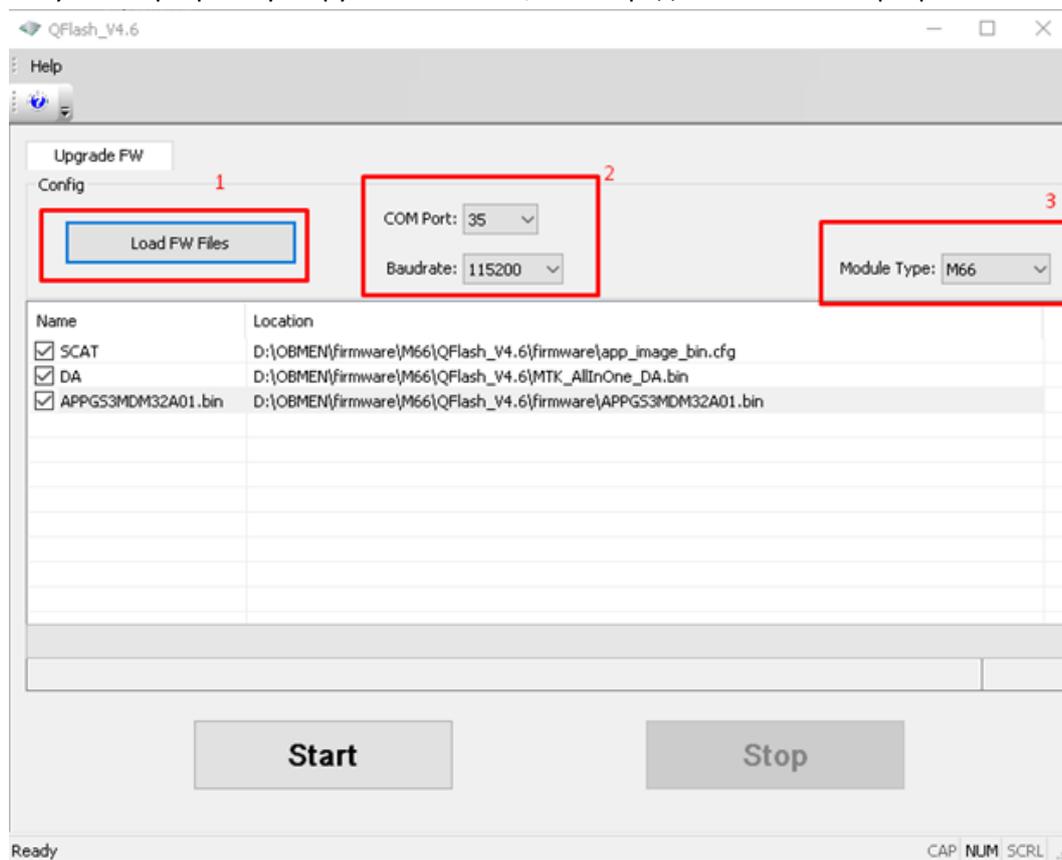


- Далее в **ОБЯЗАТЕЛЬНОМ** (актуально при обновлении с версии 1.30 и ниже) порядке установить значение параметра «duration» (если надо и другие параметры), сохранить изменения и перезагрузиться (команды: 1-cmd set authorization, 2- cmd set duration=300 (можно еще изменить значение параметра to reconnect: cmd set to reconnect=1800), 3- cmd commit, 4-cmd reboot). Значение duration=300 секунд, а to reconnect=1800 секунд, это означает, что устройство будет инициировать соединение каждые полчаса на срок 5 минут.  
Для задания режима пакетной передачи данных необходимо после авторизации (если она нужна) изменить значение параметра mode на значение 101 (команды cmd set mode=101, cmd commit , после отправки этих команд перезагрузка не обязательна).

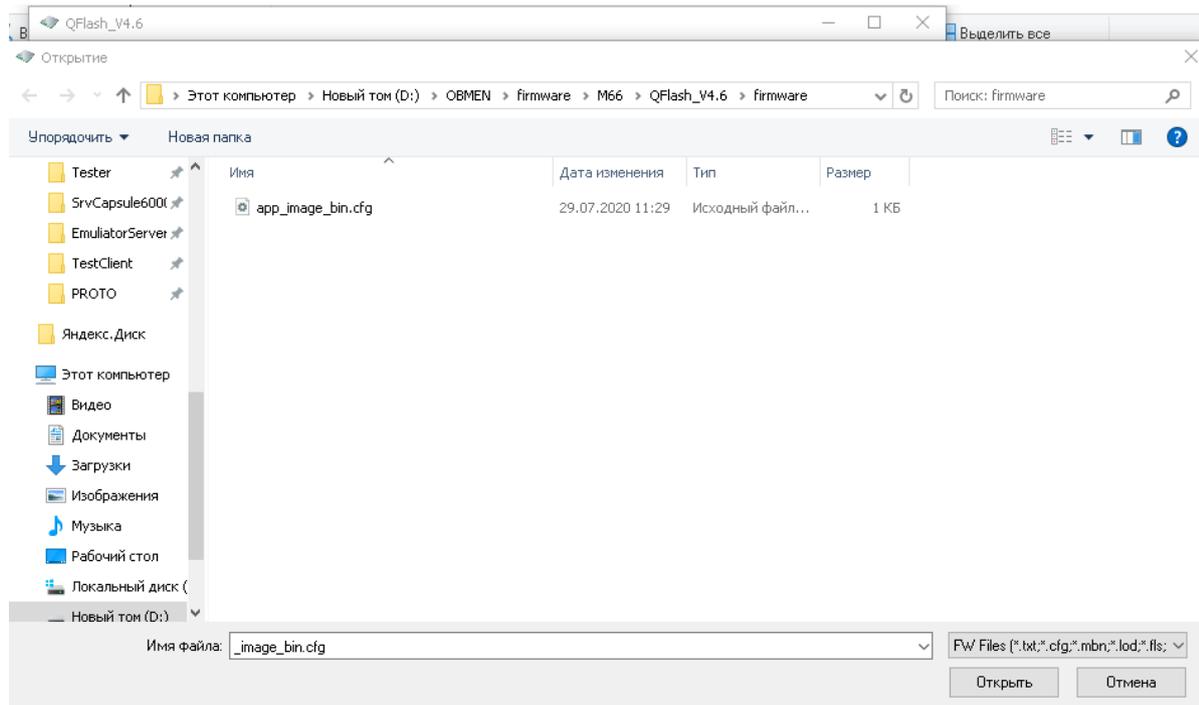
## 4-Локальная прошивка программного обеспечения

Локальная прошивка осуществляется по USB-порту с помощью программы загрузчика «QFlash», которую можно скачать по ссылке: «<https://disk.yandex.ru/d/02CyZ86Aj2EiAQ>». ВАЖНО: для корректной работы путь к папке загрузчика должен содержать только латинские буквы и цифры, ни в коем случае не должен содержать кириллицу!

- Подключите USB-проводом устройство к ПК, после чего в диспетчере устройств windows должен появиться новый COM-порт (питание на устройство пока подавать не нужно).
- Запустите программу загрузчик «QFlash», ниже представлено окно программы:

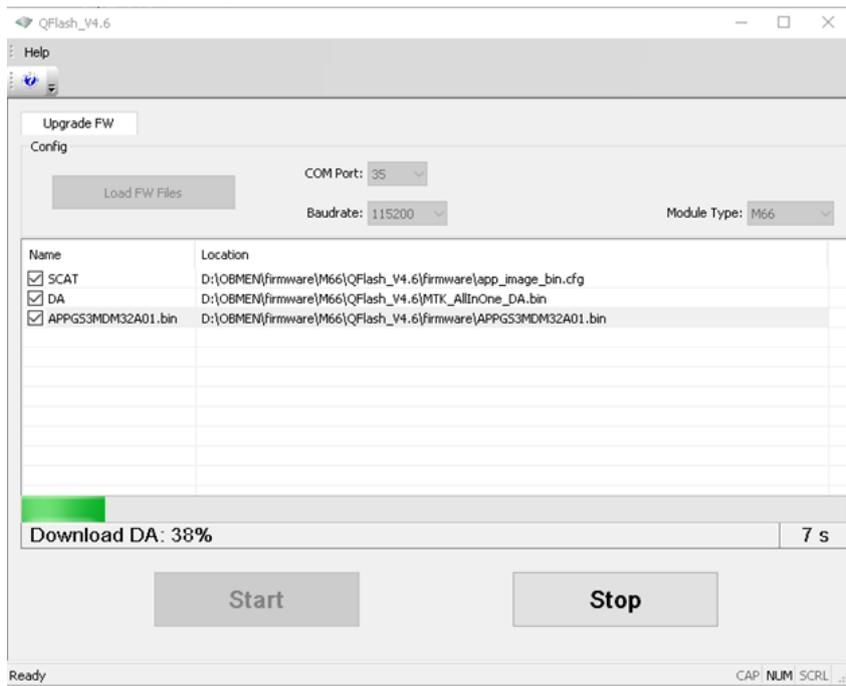


- Выберите файл-прошивку с помощью кнопки (1) на рисунке (в папке с программой загрузчиком есть подпапка «firmware», где находятся 2 файла: \*.bin и \*.cfg – вот именно его нужно выбрать):

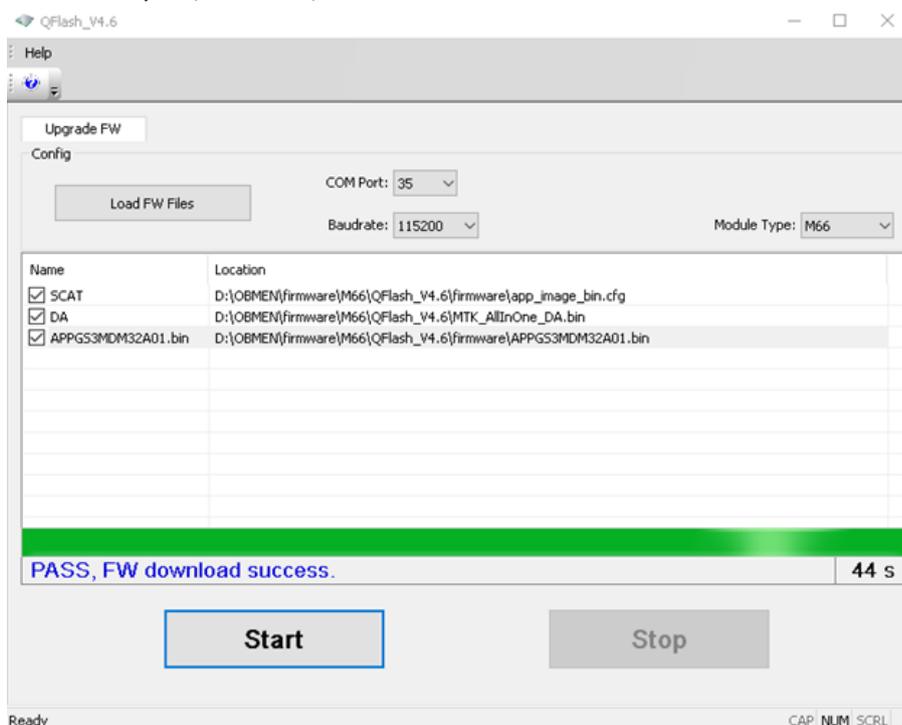


- Выберите нужный COM-порт (2).

- Убедитесь, что выбран правильный тип модуля (3), должен быть M66.
- Нажмите кнопку «Старт», после чего подайте питание на устройство, если все сделано правильно, то начнется загрузка, как показано ниже:



- При успешной прошивке, зеленый ползунок прогресса дойдет до крайне правого положения и появится соответствующее сообщение:



- Перезагрузите устройство по питанию.

## Версия 1.31:

1. Добавлены команды set/get duration – продолжительность соединения с сервером (в секундах, минимальное значение 30), set/get periodsend (toping) — периодичность отправки телеметрии (в секундах минимальное значение 30).
2. Теперь параметр «toreconnect» регулирует периодичность соединения к серверу (отнормировано к реальному времени, т.е. если после загрузки соединение иницируется сразу, то далее кратно параметру «toreconnect», например если значение равно 1800, то соединение будет иницировано в 00-00, 00-30, 01-30 и так далее).
3. При каждом соединении с сервером отправляется пакет инициализации формата (IMEI)0xFF(ICCID).
4. Вместо 1 байта профилактического «пинга» отправляется пакет телеметрии, который имеет формат:  

```
{"imei":"865006047090999","iccid":"89701010069884419789","totalSeconds":1638218144,"timezone":3,"in1":0,"in2":0,"rssi":31,"ber":0,"temp":25.15,"voltage":0,"version":"1.31"}
```

  - **imei** – идентификатор модема,
  - **iccid** – идентификатор СИМ-карты,
  - **totalSeconds** – время,
  - **timezone** – часовой пояс,
  - **in1** и **in2** – состояние входов,
  - **rssi** – уровень сигнала: 0 -113 dBm or less, 1 -111 dBm, 2...30 -109... -53 dBm, 31 -51 dBm or greater, 99 Not known or not detectable
  - **ber** – коэффициент битовых ошибок (в процентах),
  - **temp** – значение температуры встроенного термодатчика,
  - **voltage** – значение напряжения питания процессора модема (в милливольтках),
  - **version** – версия прошивки модема.
5. Добавлен параметр set/get mode: 1 – прозрачный режим передачи данных, 101-пакетный режим передачи данных:

1 байт	2 байт	3 байт	4 байт	Данные
Номер пакета	Тип пакета	Размер данных		...

Типы пакетов:

- 0x03 – пакет от устройства;
- 0x02 – пакет от сервера.

## Версия 1.33:

1. Добавлены команды set/get tryconnect – количество попыток соединения с сервером (значения от 1 до 255).
2. Добавлены команды get devicetype – модель устройства.

## Версия 1.37:

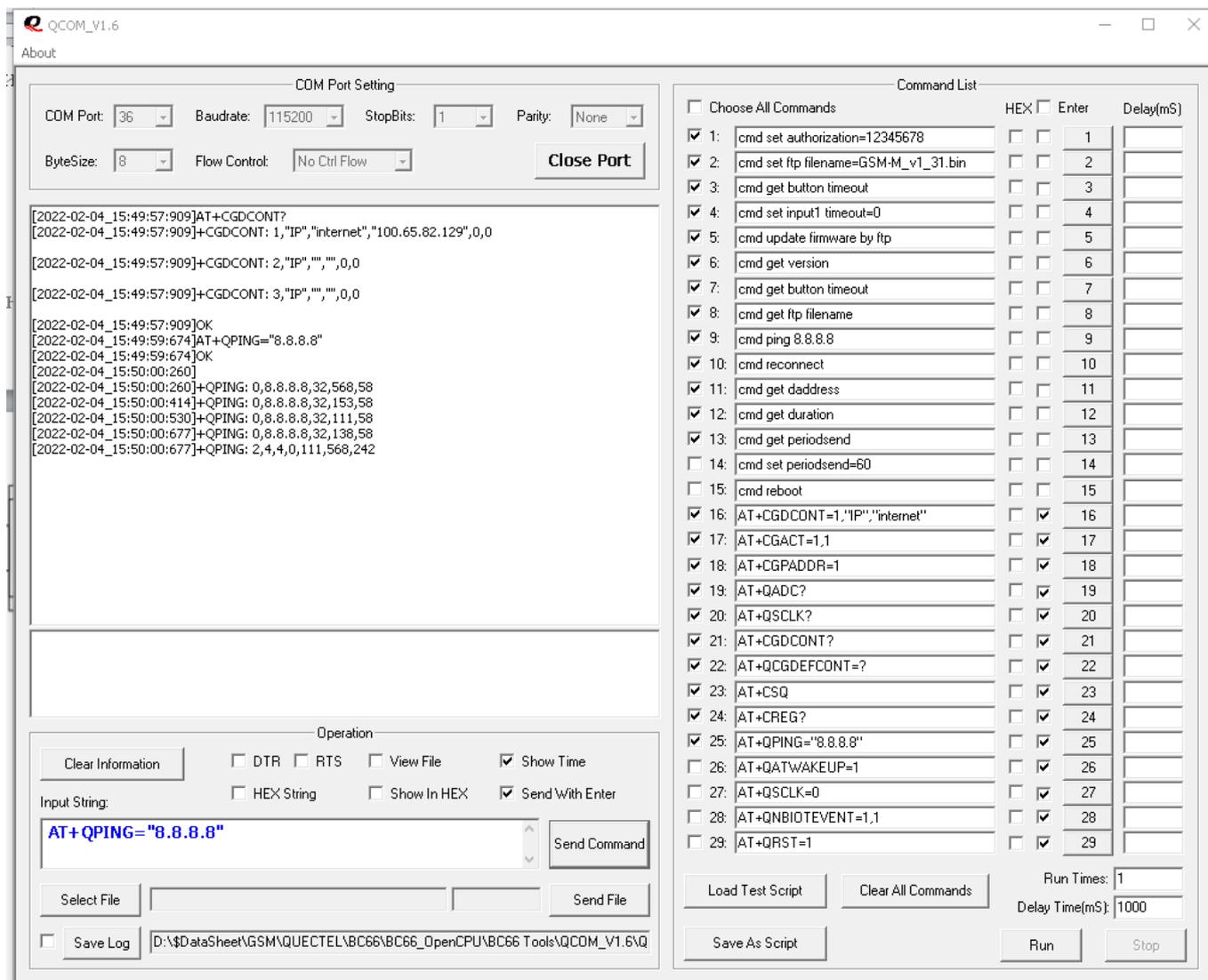
1. При каждом соединении с сервером отправляется пакет инициализации формата (IMEI)0xFF(ICCID)0xFF(devicetype).
2. Изменены значения максимальной длины для текстовых параметров с 15 на 31(ftp filename, ftp filepath, ftp password).

## Версия 1.40:

1. Добавлена поддержка автоматического опроса электросчетчиков Меркурий и Энергомера (до 4-х электросчетчиков).

## Приложение №2. Работа с GSM-модемом напрямую:

Помимо встроенных команд, для более тонкой настройки и диагностики, есть возможность подавать «АТ» - команды напрямую модему, для этого просто отправляем нужную АТ-команду в консоль:



Выше приведен пример команды «AT+QPING» - Проверка связи с удаленным сервером, а ниже ее описание из документации:

### 11.33. AT+QPING Ping a Remote Server

#### AT+QPING Ping a Remote Server

Test Command AT+QPING=?	Response <b>+QPING:</b> "HOST",(list of supported <timeout>s),(list of supported <pingnum>s)  OK
Write Command AT+QPING="<host>"[,<timeout>][,<pingnum>]	Response OK  <b>+QPING:</b> <result>[,<ipAddr>,<bytes>,<time>,<ttl>]<CR><LF> ...<CR><LF> <b>+QPING:</b> <finresult>[,<sent>,<rcvd>,<lost>,<min>,<max>,<avg>]  ERROR
Maximum Response Time	Depends on <timeout>.

Параметры:

**<host>** Адрес хоста в строковом стиле. Это может быть доменное имя или IP-адрес с десятичной точкой.

**<timeout>** Максимальное время ожидания ответа на каждый запрос ping. Единица измерения: секунда Диапазон: 1-255. Значение по умолчанию: 1

**<pingnum>** Максимальное количество запросов ping. Диапазон: 1-10. Значение по умолчанию: 4

**<result>** Результат каждого запроса на ping:  
0 - Получен ответ на ping от сервера. В этом случае за ним следует <ipAddr>,<bytes>,<time>,<tTl>.  
1 - Тайм-аут для запроса ping. В данном случае за ним не следует никакой другой информации.

**<ipAddr>** IP-адрес удаленного сервера. Это десятичный IP-адрес с точкой

**<bytes>** Длина в байтах каждого запроса ping.

**<time>** Время, затраченное на ожидание ответа на запрос ping. Единица измерения: мс.

**<tTl>** Значение времени жизни пакета ответа для запроса ping.

**<finresult>** Конечный результат команды:  
2 - Все закончено нормально. Успешно активирован GPRS и найден хост. В этом случае за ним следует <sent>,<rcvd>,<lost>,<min>,<max>,<avg>  
3 - Стек TCP/IP сейчас занят. В этом случае за ним не следует никакой другой информации.  
4 - Хост не найден. В этом случае за ним не следует никакой другой информации  
5 - Не удалось активировать контекст PDP. В данном случае за ним не следует никакой другой информации.

**<sent>** Общее количество отправленных запросов.

**<rcvd>** Общее количество запросов, на которые получен ответ.

**<lost>** Общее количество запросов, время ожидания которых истекло.

**<min>** Минимальное время отклика. Единица измерения: мс.

**<max>** Максимальное время отклика. Единица измерения: мс.

**<avg>** Среднее время отклика. Единица измерения: мс.

### Приложение №3. Алгоритм соединения с сервером и протокол сообщений телеметрии:

1. После включения питания или перезагрузки устройство инициирует соединение с сервером, адрес которого и порт установлены с помощью параметров «address», «dport» (см раздел 2-Система команд).
2. Сразу после установки соединения отправляется пакет инициализации формата (IMEI)0xFF(ICCID)0xFF(DEVICETYPE). Отправку пакета инициализации можно отключить, изменяя параметр «need init» (0-выкл, 1-вкл).
3. Параметр «toreconnect» регулирует периодичность соединения к серверу (отнормировано к реальному времени, т.е. если после загрузки соединение инициируется сразу, то далее кратно параметру «toreconnect», например если значение равно 1800, то соединение будет инициировано в 00-00, 00-30, 01-30 и так далее).
4. Параметрами «duration» и «tryreconnect» регулируется продолжительность поддерживаемого соединения и количество попыток соединения. Так же эти параметры в случае неуспешной регистрации в сети влияют на количество во повторных попыток регистрации в сети и задержкой перед повторными попытками регистрации в сети GSM.

5. Параметр «toping» регулирует периодичность отправки пакета телеметрии, который имеет формат:

```
{ "imei": "865006047090999", "iccid": "89701010069884419789", "totalSeconds": 1638218144, "timezone": 3, "in1": 0, "in2": 0, "rssi": 31, "ber": 0, "temp": 25.15, "voltage": 0, "version": "1.31", "data": [array of data] }
```

- **imei** – идентификатор модема,
- **iccid** – идентификатор СИМ-карты,
- **totalSeconds** – время в секундах отсчитанное от 01.01.1970 (с учетом **timezone**),
- **timezone** – часовой пояс,
- **in1** и **in2** – состояние входов\*,
- **rssi** – уровень сигнала: 0 -113 dBm or less, 1 -111 dBm, 2...30 -109... -53 dBm, 31 -51 dBm or greater, 99 Not known or not detectable
- **ber** – коэффициент битовых ошибок (в процентах),
- **temp** – значение температуры встроенного термодатчика,
- **voltage** – значение напряжения питания процессора модема (в милливольтках),
- **version** – версия прошивки модема.
- **data** – необязательный параметр. Если настроен опрос элетросчетчиков, то это массив (не более чем 4-х) значений, предоставляющий данные с электросчетчиков. Каждый элемент данного массива имеет формат JSON. Описание представлено на примере ниже:

```
{ "type": 1, "address": 0, "serial": "0123456789", "ea": 1149.657, "er": 5.115, "ua": 224.25, "ub": 225.33, "uc": 223.37, "ia": 5.15, "ib": 0.00, "ic": 1.01, "f": 49.99, "time": "01.01.2023T14:00:49", "connected": 1 }
```

- **type** – тип электросчетчика (1-Меркурий-230/234/236, 2-Энергомера СЕ301/303, 3-Меркурий-200, 4-НЗИФ ПСЧ-4ТМ),
  - **address** – сетевой адрес опрашиваемого электросчетчика (если применимо),
  - **serial** – считанный серийный номер,
  - **ea, er** – активная и реактивная энергия от сброса (отправку дополнительных значений пофазной и потарифной энергии можно настроить),
  - **ua, ub, uc** – пофазные значения напряжений,
  - **ia, ib, ic** – пофазные значения токов,
  - **f** – частота сети,
  - **time** – время, считанной со счетчика
  - **connected** – признак опроса (0-нет опроса, 1-есть опрос).
- В версии 1.41 добавлены параметры
- **model** – строковое значени модели счетчика, например "model": "M230ART-01 CN"

6. Так же при изменении состояния дискретных выходов происходит отправка пакета телеметрии на сервер.
7. Производится автоматическая периодическая синхронизация времени с GSM-сетью через базовую станцию.

\*Если вход настроен для подсчета импульсов (Система команд, команды номер 15 и 16), то вместо in1/in2 присутствуют параметры input1/input2 со значениями накопленных импульсов для соответствующего входа.