

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Вега-Абсолют»

В. М. Красников



“09” июля 2021 г.

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НАВИГАЦИОННОГО МОДУЛЯ MN3333
«FIRMWARE MN3333»**

Руководство системного программиста

Лист утверждения

RU.НЕРФ.00309-01 32 01-ЛУ

Технический директор

Е. В. Акимов


“9” июля 2021 г.

Исполнитель

 А. В. Антипов

“02” июля 2021 г.

Нормоконтролер

 Е. В. Козик

“09” июля 2021 г.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

УТВЕРЖДЕНО

RU.НЕРФ.00309-01 32 01-ЛУ

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НАВИГАЦИОННОГО МОДУЛЯ MN3333
«FIRMWARE MN3333»**

Руководство системного программиста

RU.НЕРФ.00309-01 32 01

Листов 18

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено руководство системного программиста по настройке и использованию встроенного программного обеспечения навигационного модуля MN3333 «FIRMWARE MN3333» (далее ПО), предназначенного для прошивки навигационных модулей производства ООО «Вега-Абсолют» для обеспечения их функционирования и выполнения всех рабочих процессов.

В разделе «Общие сведения о программе» указаны назначение и функции программы и сведения о технических и программных средствах, обеспечивающих выполнение данной программы, а также требования к персоналу.

В разделе «Структура программы» приведены сведения о структуре программы, ее составных частях, о связях между составными частями и о связях с другими программами.

В разделе «Настройка программы» приведено описание действий по настройке программы на условия конкретного применения (настройка на состав технических и программных средств, выбор функций и др.).

В разделе «Проверка программы» приведено описание способов проверки, позволяющих дать общее заключение о работоспособности программы (контрольные примеры, методы прогона, результаты).

Оформление программного документа «Руководство системного программиста» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 ¹⁾, ГОСТ 19.103-77 ²⁾, ГОСТ 19.104-78* ³⁾, ГОСТ 19.105-78* ⁴⁾, ГОСТ 19.106-78* ⁵⁾, ГОСТ 19.503-79* ⁶⁾, ГОСТ 19.604-78* ⁷⁾).

¹⁾ ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

²⁾ ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

³⁾ ГОСТ 19.104-78* ЕСПД. Основные надписи

⁴⁾ ГОСТ 19.105-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам

⁵⁾ ГОСТ 19.106-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

⁶⁾ ГОСТ 19.503-79* ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению

⁷⁾ ГОСТ 19.604-78* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
СОДЕРЖАНИЕ	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ.....	4
1.1. Назначение программы	4
1.2. Функции программы.....	4
1.3. Минимальный состав технических средств	4
1.4. Минимальный состав программных средств	5
1.5. Требования к персоналу (системному программисту).....	5
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	6
2.1. Сведения о структуре программы	6
2.2. Сведения о составных частях программы	6
2.3. Сведения о связях между составными частями программы.....	6
2.4. Сведения о связях с другими программами	7
3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ	8
3.1. Настройка на состав технических средств	8
3.2. Настройка на состав программных средств	8
3.2.1. Установка драйвера	8
3.2.2. Считывание данных с СОМ-порта.	13
4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ.....	15
4.1. Описание способов проверки	15
5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ	17

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

1.1. Назначение программы

Описываемое программное обеспечение имеет наименование: «FIRMWARE MN3333» (далее ПО MN3333).

ПО предназначено для прошивки навигационных модулей производства ООО «Вега-Абсолют» для обеспечения их функционирования и выполнения всех рабочих процессов.

Модуль MN3333 предназначен для встраивания в аппаратуру спутниковой навигации для обеспечения измерений текущих навигационных параметров с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС и GPS и определения на их основе координат и скорости движения потребителя.

1.2. Функции программы

ПО MN3333 позволяет обеспечить выполнение следующих функций:

- Выдача навигационных параметров по протоколу NMEA с частотой 1 Гц;
- Обмен с внешним оборудованием по последовательным портам УАПП (UART).

1.3. Минимальный состав технических средств

В состав используемых технических средств должны входить:

- Модуль навигационный MN3333;
- Антенна ГЛОНАСС/GPS;
- Демо-плата или аппаратура спутниковой навигации.

Минимальные требования к характеристикам MN3333:

- ARM7EJ-S CPU;
- Тактовая частота 158 МГц;
- объем flash памяти – 8 Мб;
- объем ОЗУ – 256 Кб.

1.4. Минимальный состав программных средств

Для выполнения функций ПО МН3333 необходима реализация программного обеспечения второй стороны в соответствии с протоколами передачи данных, реализованными в ПО МН3333.

Для передачи навигационных данных используется протокол NMEA. Все коммуникации с аппаратурой спутниковой навигации должны формироваться в соответствии с этим протоколом.

1.5. Требования к персоналу (системному программисту)

Системный программист должен иметь минимум среднее техническое образование.

Поскольку ПО МН3333 не является независимым продуктом, а входит в состав системы по созданию аппаратуры спутниковой навигации, в обязанности персонала входит не только обслуживание ПО МН3333, но и обслуживание всей системы.

В перечень задач, выполняемых системным программистом, должны входить:

- задача поддержания работоспособности технических средств;
- задача установки (инсталляции) и поддержания работоспособности программных средств;
- задача установки (инсталляции) и поддержания работоспособности ПО МН3333;
- задача диагностики и определение причин неисправности ПО МН3333.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

2.1. Сведения о структуре программы

Принцип действия ПО МН3333 основан на параллельном приеме и обработке 32-мя измерительными каналами сигналов навигационных КА КНС ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (СТ-код), GPS на частоте L1 (C/A код) и GALILEO на частоте E1. Модуль выполнен на основе специализированного набора микросхем (чипсета) МТ3333.

2.2. Сведения о составных частях программы

ПО МН3333 включает в себя несколько модулей. Сведения о назначении каждого модуля представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о составных частях ПО «FIRMWARE MN3333»

Модуль	Аннотация
Обработчик обмена по UART	Обработчик протоколов обмена данными (NMEA)
Утилиты MTK SDK	Утилиты входящие в состав набора средств разработки MTK
Ядро MTK SDK	Модуль обработки сигналов КА КНС и вычисления навигационного решения

2.3. Сведения о связях между составными частями программы

Архитектура встроенного ПО МН3333 изображена на Рисунке 1.

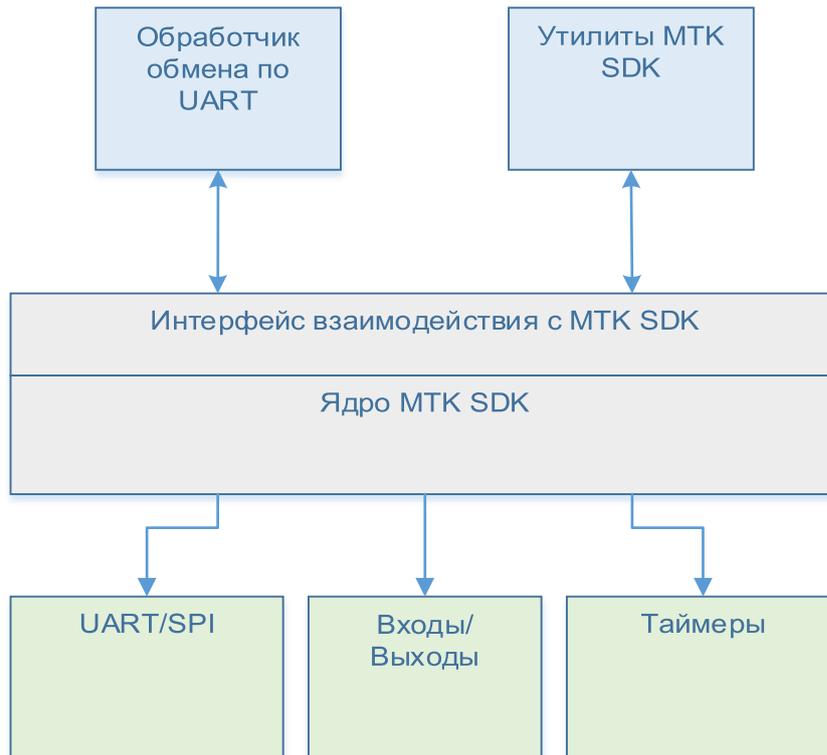


Рисунок 1 – Архитектура встроенного ПО MN3333

2.4. Сведения о связях с другими программами

Связи с другими программами отсутствуют.

3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

3.1. Настройка на состав технических средств

Поскольку ПО МН3333 предназначено только для установки на модули ООО «Вега-Абсолют», оно не требует дополнительной настройки под состав технических средств.

3.2. Настройка на состав программных средств

Взаимодействие с ПО МН3333 происходит при подключении к демо-плате или аппаратуре спутниковой навигации с последующим подключением к персональному компьютеру. Далее описан способ подключения аппаратуры к компьютеру.

3.2.1. Установка драйвера

Для считывания данных с аппаратуры на ПЭВМ необходимо установить драйвер по ссылке: <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>. На этой странице выбрать в таблице файл, соответствующий вашей системе. В той же таблице можно найти руководство по установке нужного драйвера.

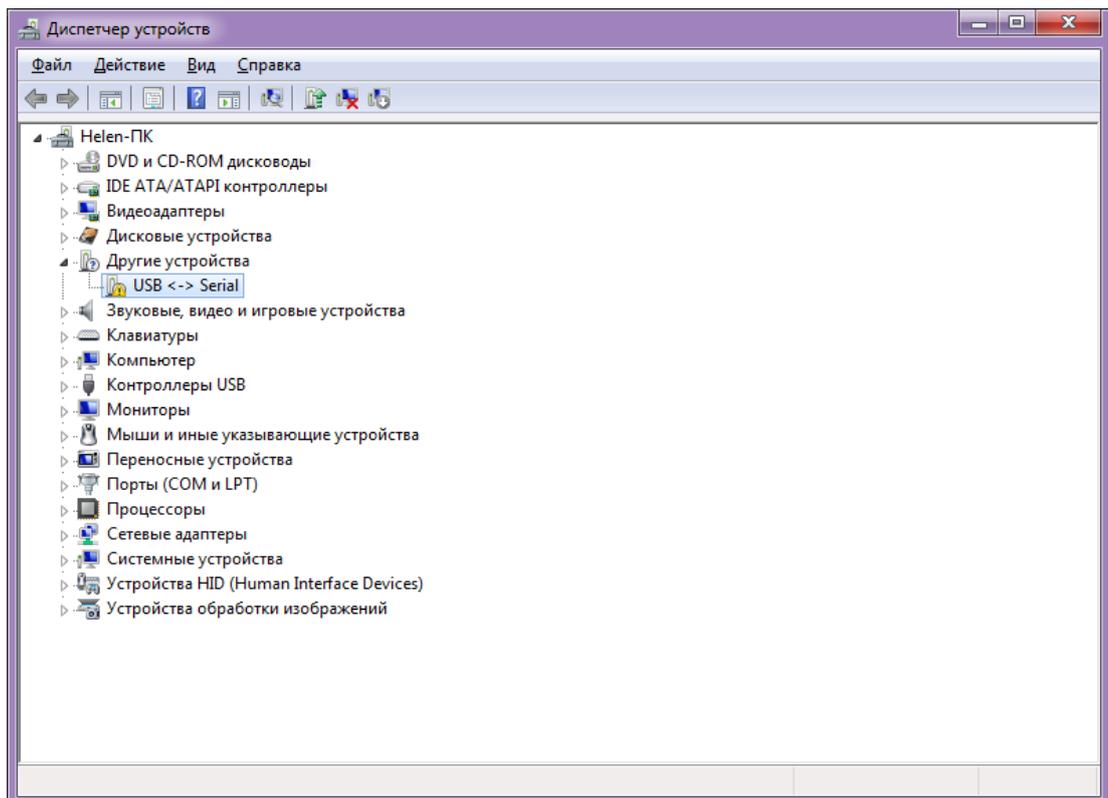
Operating System	Release Date	Processor Architecture						
		x86 (32-bit)	x64 (64-bit)	PPC	ARM	MIPSII	MIPSIV	SH4
Windows*	2016-10-10	2.12.24	2.12.24	-	-	-	-	-
Linux	2009-05-14	1.5.0	1.5.0	-	-	-	-	-
Mac OS X 10.3 to 10.8	2012-08-10	2.2.18	2.2.18	2.2.18	-	-	-	-
Mac OS X 10.9 and above	2015-04-15	-	2.3	-	-	-	-	-
Windows CE 4.2-5.2**	2012-01-06	1.1.0.20	-	-	1.1.0.20	1.1.0.10	1.1.0.10	1.1.0.10
Windows CE 6.0/7.0	2016-11-03	1.1.0.22 CE 6.0 CAT CE 7.0 CAT	-	-	1.1.0.22 CE 6.0 CAT CE 7.0 CAT	1.1.0.10	1.1.0.10	1.1.0.10
Windows CE 2013	2015-03-06	1.0.0			1.0.0			

Далее описан метод установки драйвера для Windows 7 (64-bit).

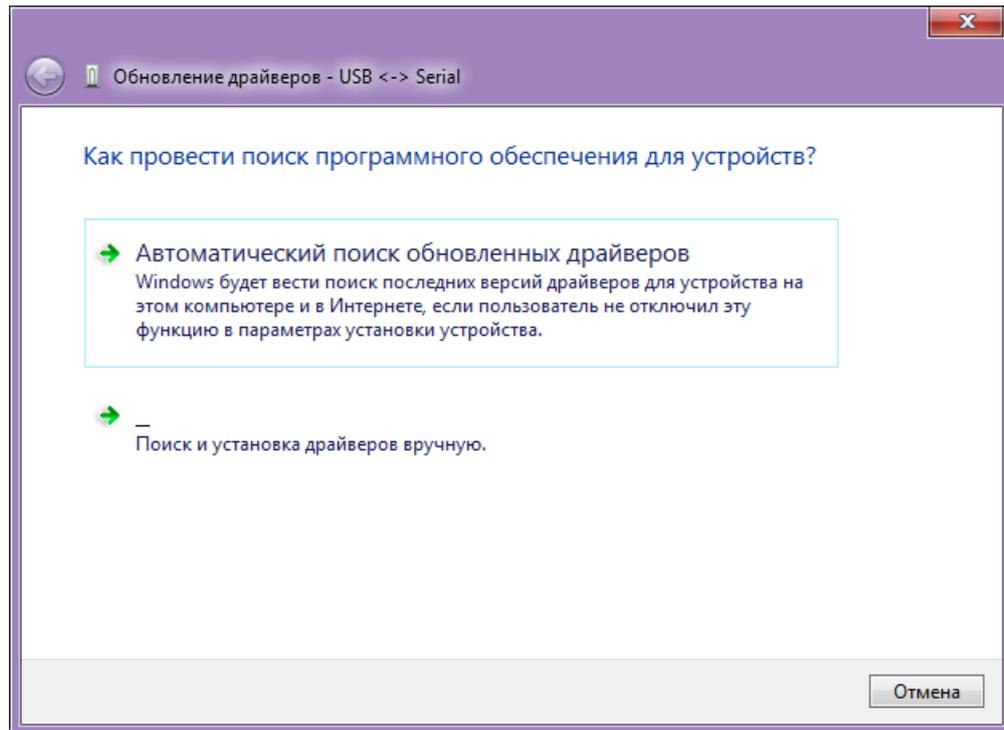
1. Скачав и распаковав архив с драйвером, подключите аппаратуру к компьютеру по схеме.



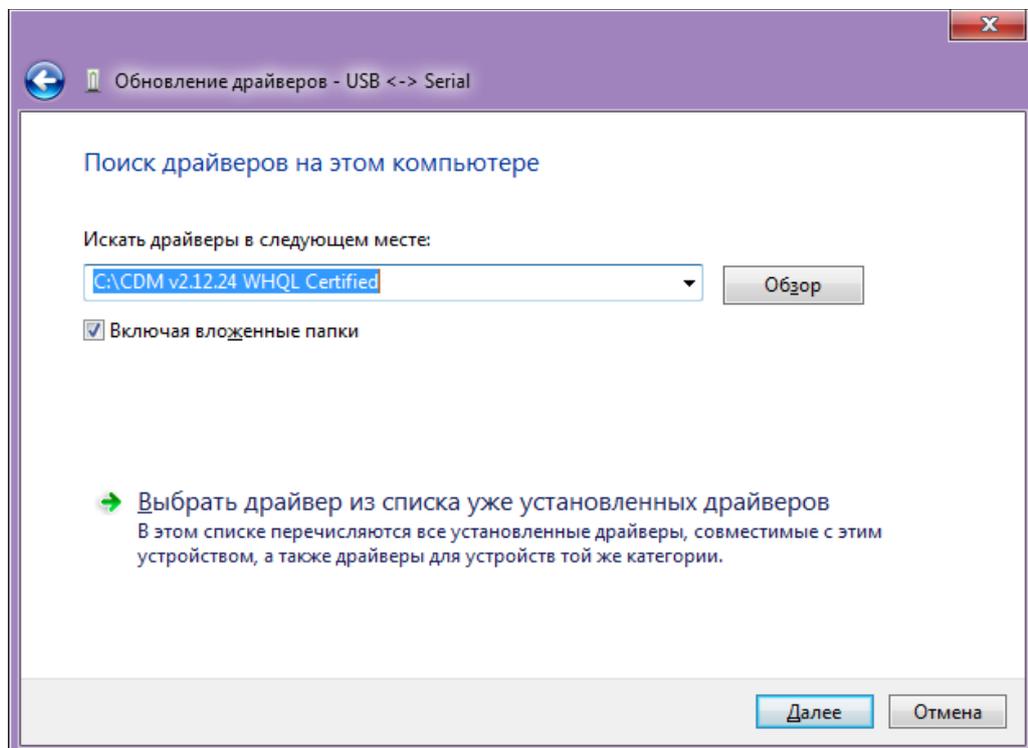
2. Запустите на компьютере «Диспетчер устройств» из меню «Пуск». Появится окно:



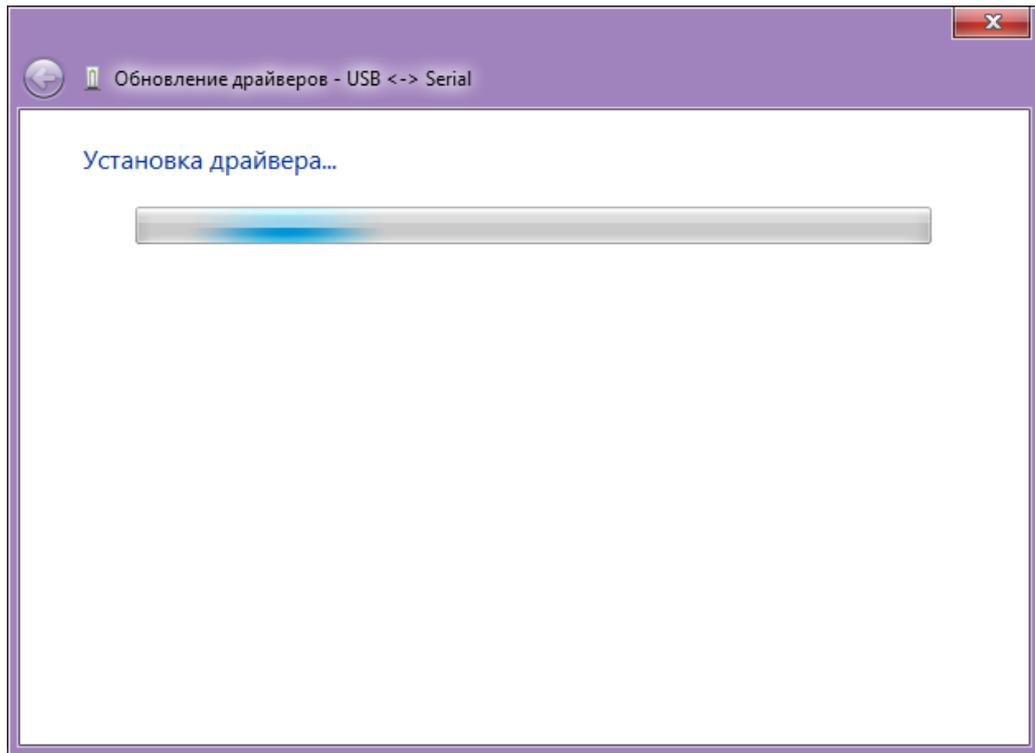
3. Правой кнопкой нажмите на выделенную строку «USB <-> Serial» и в контекстном меню выберите «Обновить драйверы». Появится окно:



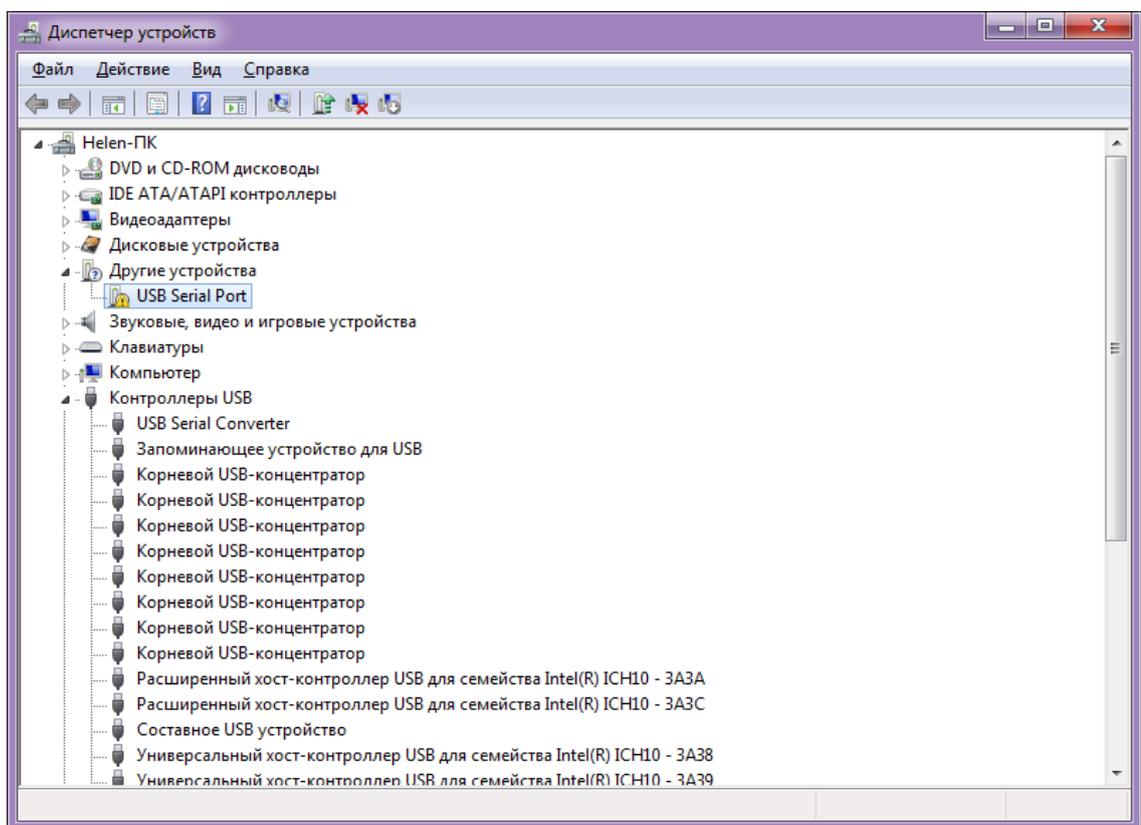
4. В этом окне выберите «Поиск и установка драйверов вручную».
5. В появившемся окне нажмите кнопку «Обзор» и укажите путь к папке с драйвером.



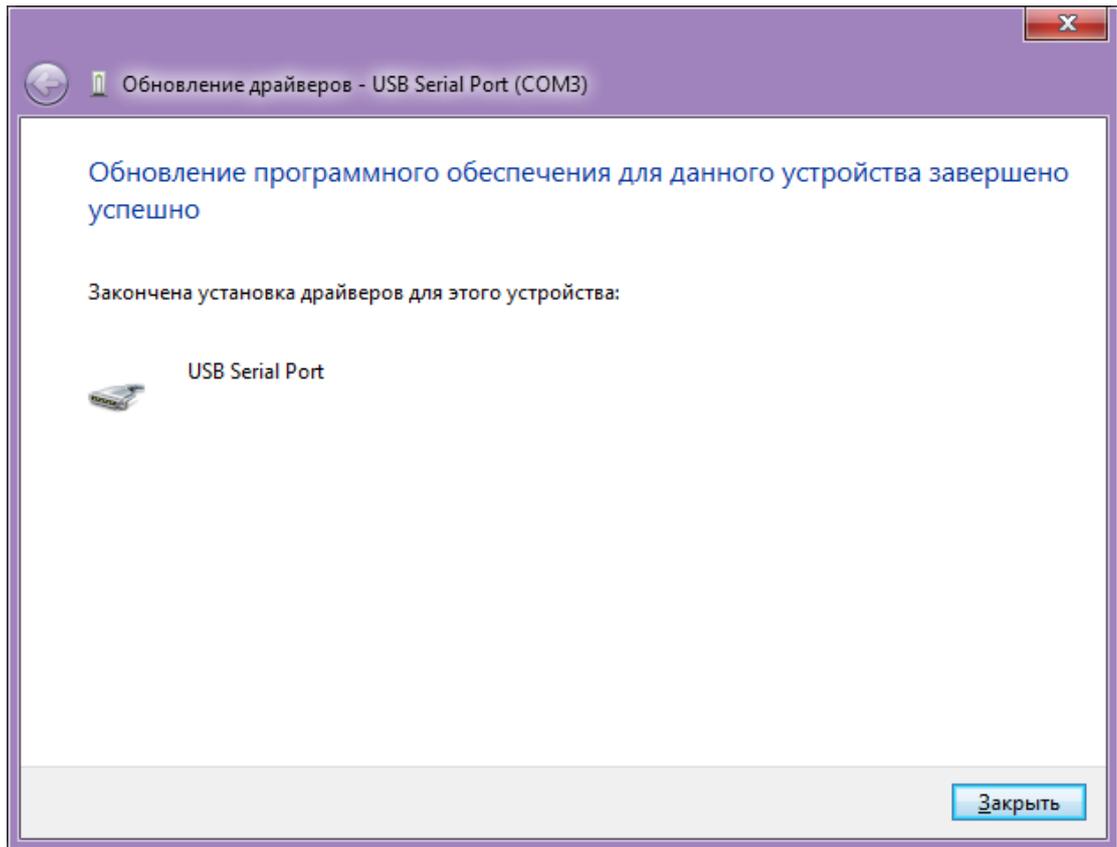
6. Нажмите «Далее» - начнется установка драйвера.



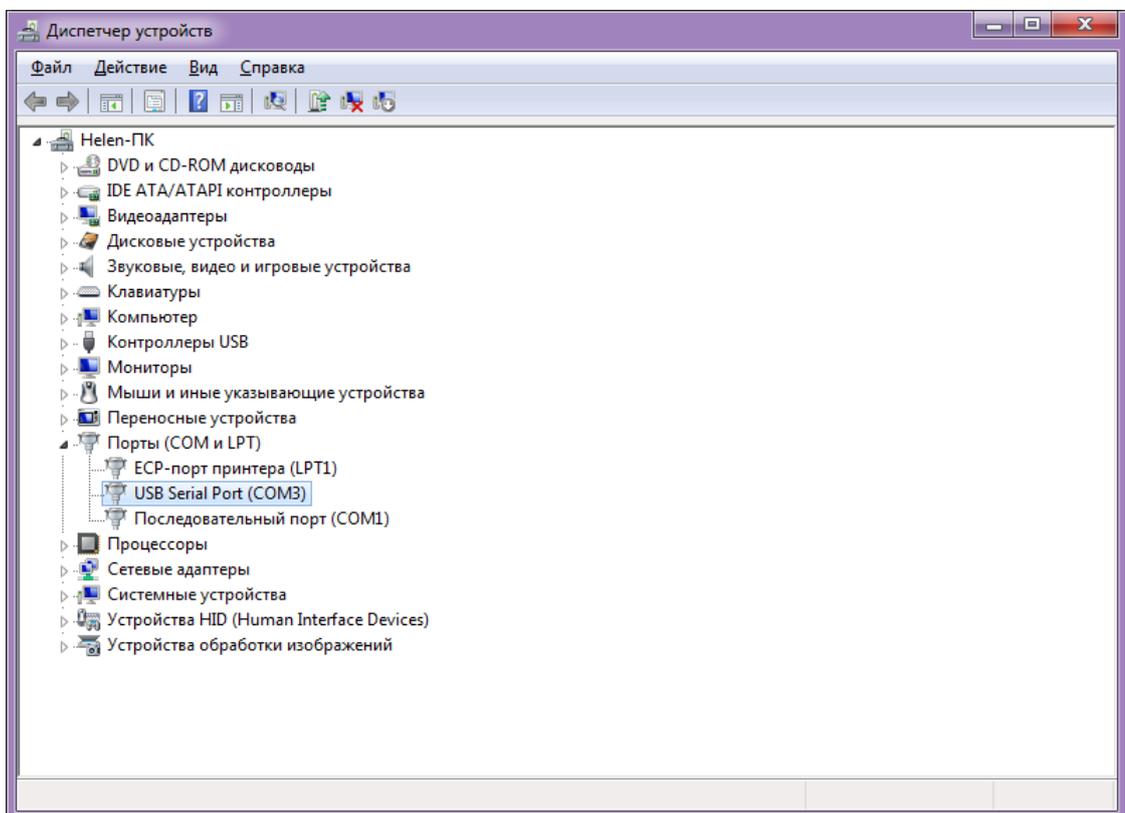
7. По завершении данного этапа перейдите в окно «диспетчер устройств» - надпись «USB <-> Serial» изменится на «USB Serial Port».



8. В точности повторите действия, описанные в пунктах 3-5. По окончании установки появится окно:



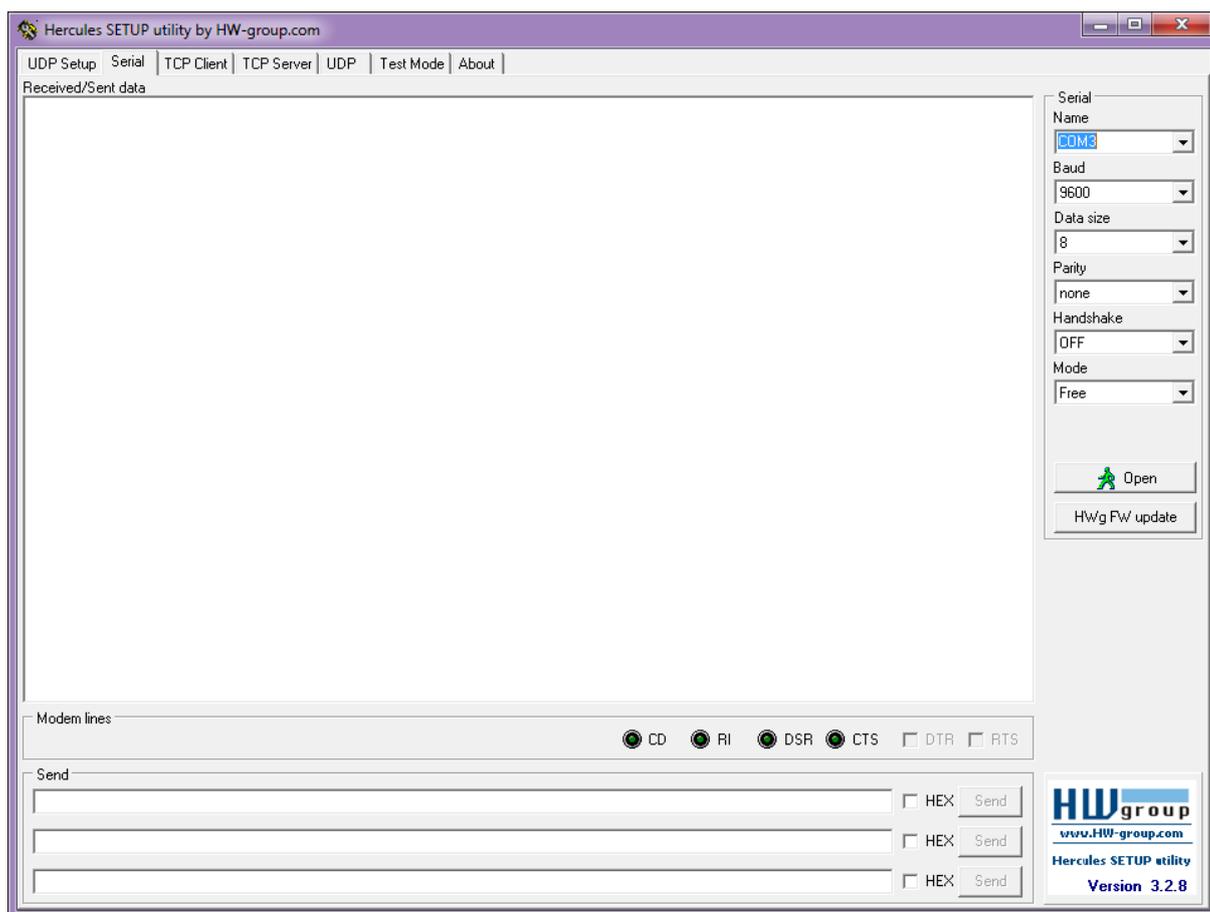
9. После этого в «Диспетчере устройств» появится раздел «Порты (COM и LPT)» со списком виртуальных портов.



3.2.2. Считывание данных с СОМ-порта.

Для считывания данных с СОМ-порта можно установить любую подходящую для этого программу. В нашем примере это программа Hercules, которую можно скачать по ссылке http://www.hw-group.com/products/hercules/index_en.html. После скачивания, программу можно сразу запускать, она не требует установки.

Рабочая область программы Hercules выглядит следующим образом:



На скриншоте также указаны необходимые параметры для считывания данных с аппаратуры. Для начала считывания нажмите кнопку «Open».

Программа начнёт выдавать данные с аппаратуры в формате NMEA:

Hercules SETUP utility by HW-group.com

UDP Setup | Serial | TCP Client | TCP Server | UDP | Test Mode | About

Received/Sent data

Serial port COM3 opened

```
$GNGGA,061348.086,,,0,0,,,M,,M,,*50
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*1E
$GLGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*02
$GNRMC,061348.086,V,,,,,0.00,0.00,010217,,,N*50
$GNVTG,0.00,T,,M,0.00,N,0.00,K,N*2C
$GNGGA,061349.086,,,0,0,,,M,,M,,*51
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*1E
$GLGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*02
$GPGSV,1,1,00*79
$GLGSV,1,1,00*65
$GNRMC,061349.086,V,,,,,0.00,0.00,010217,,,N*51
$GNVTG,0.00,T,,M,0.00,N,0.00,K,N*2C
$GNGGA,061350.086,,,0,0,,,M,,M,,*59
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*1E
$GLGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,*02
$GNRMC,061350.086,V,,,,,0.00,0.00,010217,,,N*59
$GNVTG,0.00,T,,M,0.00,N,0.00,K,N*2C
```

Modem lines

CD RI DSR CTS DTR RTS

Send

HEX

HEX

HEX

Serial

Name: COM3

Baud: 9600

Data size: 8

Parity: none

Handshake: OFF

Mode: Free

HWgroup
www.HW-group.com
Hercules SETUP utility
Version 3.2.8

4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

4.1. Описание способов проверки

Для проверки ПО МН3333 необходимо подключить модуль к компьютеру через демо-плату. Демо-плата позволяет локализовать неполадку по индикации.

Убедиться, что питание успешно подключено можно по индикатору GNSS_On, расположенному в правом верхнем углу демо-платы (рис.4.1). Индикатор питания горит красным всё время, пока подключено питание. Если индикатор питания не горит, это значит, что питание не подключено. Следует проверить исправность соединительного кабеля и USB-порта.



Рисунок 4.1. Положение индикатора питания ГНСС-антенны.

При считывании данных с СОМ-порта при помощи терминальной программы (например, Hercules) мигает зеленым цветом индикатор Rx1, расположенный слева от аппаратуры на демо-плате (рис.4.2).



Рисунок 4.2. Положение индикатора считывания данных с аппаратуры.

Если индикатор Rx1 не горит, или после пары вспышек прекращает гореть, это означает, что данные с аппаратуры не считываются. Следует проверить, правильно ли настроен COM-порт, и параметры считывания данных в терминальной программе.

5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

Информационные сообщения для системного программиста отсутствуют.

