

SinoGNSS[®]
By ComNav Technology Ltd.

ГНСС ПРИЁМНИК MARS

Руководство
пользователя



Корпоративный офис

ComNav Technology Ltd.

Building 2, No.618 Chengliu Middle Road, 201801 Shanghai, China

Тел.: +86 21 64056796

Факс: +86 21 54309582

Website: <http://www.comnavtech.com>

E-mail: support@comnavtech.com

Уведомление о товарном знаке

© 2022 ComNav Technology Ltd. Все права сохранены.

SinoGNSS является официальным товарным знаком компании ComNav Technology Ltd., зарегистрированным в Китайской Народной Республике, ЕС, США и Канаде.

Уведомление FCC

Приёмники SinoGNSS Mars отвечают всем требованиям по цифровому оборудованию класса В при работе в портативном режиме – согласно Части 15 правил FCC (Федеральной комиссии связи США).

При работе необходимо соблюдать следующие два условия:

- (1) Данное оборудование не должно создавать вредных помех;
- (2) Данное оборудование должно выдерживать все помехи, включая помехи, которые могут нарушить его работу.

Уведомление об авторском праве

Данное руководство по приёмнику Mars представляет собой версию V1.0 (август 2020 г.). Руководство нельзя копировать или переводить на другие языки без письменного согласия компании ComNav Technology Ltd.

Техническая помощь

Если у Вас есть какие-либо вопросы, на которые Вы не можете найти ответ в данном руководстве, обратитесь к региональному дилеру, у которого Вы приобретали приёмник Mars.

Помимо этого, Вы можете отправить запрос в техническую поддержку компании ComNav Technology на сайте:

www.comnavtech.com или по электронной почте:

support@comnavtech.com.

Ваши отзывы помогут нам исправить все возможные недочёты в будущих версиях руководства.

Информация о безопасности

Прежде, чем начать работу с приёмником, необходимо ознакомиться с данным руководством, а также с требованиями по безопасности.

- Подключайте оборудование только по инструкции, предоставленной в руководстве.
- Устанавливайте GNSS приёмник в местах с минимальным риском вибрации или попадания влаги.
- Избегайте падения приёмника на землю или столкновения его с другими предметами.
- Обеспечьте для оборудования хорошую вентиляцию.
- Заменяйте повреждённые кабели.

Необходимые правила

Приёмник работает со встроенной беспроводной технологией Bluetooth®. Правила, касающиеся использования канала передачи данных, могут отличаться в разных странах: в некоторых странах устройство можно использовать без получения лицензии конечного пользователя, а в некоторых необходимо получить соответствующие административные разрешения. По вопросам лицензий обращайтесь к региональному дилеру.

Обслуживание и уход

Приёмник может выдержать жёсткие условия полевых работ. Однако это высокоточное оборудование, которое требует соответствующего обслуживания и ухода.

Предупреждения «Опасно» и «Внимание»

Отсутствие каких-либо специальных предупреждений не означает, что при работе с оборудованием не могут возникнуть определённые риски. Для обеспечения безопасной работы с оборудованием в руководстве содержатся предупреждения, отмеченные как «Опасно» и «Внимание».

ОПАСНО – Предупреждение о потенциальном риске серьёзных травм персонала и/или повреждения оборудования из-за неправильной эксплуатации или неверных настроек оборудования.

ВНИМАНИЕ – Предупреждение о возможном риске повреждения оборудования и/или потере данных.

Гарантия

Гарантии на оборудование компании ComNav Technology не распространяются на повреждение оборудования вследствие форс-мажорных обстоятельств (удар молнии, высокое напряжение, столкновение).

Гарантии компании ComNav Technology не распространяются на разобранное оборудование.

Содержание

1. Введение	1
1.1. Информация о приёмнике	1
1.2. Характеристики приёмника	1
1.3. Список комплектующих для приёмника Mars	1
1.3.1 Основной комплект	2
1.3.2 Дополнительный комплект для связи (Datalink)	4
1.3.3 Транспортировочные футляры	5
2. Настройка приёмника	6
2.1. Требования к окружающим условиям	6
2.2. Технические характеристики лазера	6
2.3. Передняя панель	6
2.4. Нижняя часть приёмника	7
2.5. Источники питания	7
2.5.1 Встроенные аккумуляторы	7
2.5.2 Внешний источник питания	8
2.5.3 Зарядка аккумуляторов от приёмника Mars	8
2.6. Установка на вежу	9
3. Общий обзор работы	9
3.1. Функциональные клавиши	9
3.2. Работа светодиодных индикаторов	10
3.3. Пользовательский Web интерфейс приёмника	11
3.3.1 Проверка статуса приёмника	12
3.3.2 Конфигурация приёмника	15
3.3.3 Управление приёмником	19
4. Статическая съёмка	26
4.1. Конфигурация приёмника	26
4.2. Сбор данных статики	27
4.3. Скачивание данных статики	27
4.4. Преобразование в формат RINEX	28
5. Кинематика в реальном времени (съёмка RTK)	30
5.1. Установка ПО Survey Master	30
5.2. Функция установки (Мастер) в ПО Survey Master	30
5.3. Создание нового проекта	31
5.4. Соединение с помощью Bluetooth	33
5.5. Встроенный радиомодем	35
5.5.1 Начало работы с базой при помощи ПО Survey Master	35

5.5.2 Начало работы с ровером при помощи ПО Survey Master.....	37
5.6 Режим внешнего радиомодема	38
5.7 Работа от сети базовых станций	40
5.8 Режим встроенного GPRS.....	41
5.8.1 Режим Point to Point/Points (Точка-Точка/Точки)	41
5.8.2 4G Ntrip клиент	42
6. Основные функции съёмки	43
6.1 Топографическая съёмка	43
6.1.1 Настройки съёмки	46
6.1.2 Съёмка с наклоном	47
6.2 Автоматическая съёмка/Измерение площади	53
6.3 Вынос точек/линий	54
6.4 PPK	56
6.5 Калибровка участка/Сдвиг сетки.....	58
6.5.1 Калибровка участка	58
6.5.2 Сдвиг сетки.....	60
6.6 COGO	60
7. Экспорт/импорт данных	61
7.1 Импорт данных	62
7.2 Экспорт данных	63
8. Дополнительно	64
8.1 Вывод данных NMEA 0183	64
8.2 Регистрация Mars через ПО Survey Master	65
➤ Регистрация	65
➤ Регистрация через команду.....	66
9. Обновление встроенного программного обеспечения	67
10. Метрологические параметры приемника Mars.....	68
Приложение А: кабель 7-Pin Lemo	68
Приложение В: физические параметры модулей Mars	69

1. Введение

Руководство по эксплуатации на приёмник SinoGNSS Mars создано с целью ознакомления с оборудованием и его дальнейшего эффективного использования в работе. Мы настоятельно рекомендуем прочитать данное руководство до начала работы – даже если Вы уже работали с другими приёмниками Глобальной Системы Позиционирования (GPS).

1.1. Информация о приёмнике

Благодаря алгоритму SinoGNSS® Quantum™, приёмник Mars может работать в режиме RTK со всеми группировками ГНСС. Небольшие габариты и высокая помехозащищённость приёмника позволяют использовать его даже в самых суровых рабочих условиях. Это идеальное RTK/ГНСС оборудование для геодезистов.

1.2. Характеристики приёмника

Основными характеристиками приёмника SinoGNSS® Mars являются:

- Небольшие габариты и вес
 - Габариты: 15.5 см × 7.3 см
 - Вес: 1.2 кг с двумя аккумуляторами
- 1668 каналов одновременного отслеживания спутниковых сигналов
- Увеличенная отслеживаемость измерений благодаря алгоритму технологии SinoGNSS® Quantum™
- Наличие беспроводной технологии Bluetooth
- 2 светодиодных индикатора (отслеживание спутников и отображение корректировок RTK)
- OLED дисплей и 2 функциональные клавиши
- Защита от влаги по стандарту IP68
- Встроенный инерциальный измерительный блок без необходимости калибровки для съёмки с наклоном
- Наклон до 60° с точностью до 2.5 см •
- Встроенный лазерный дальномер
- Поддержка SBAS и PPP
- Поддержка быстрого соединения NFC

1.3. Список комплектующих для приёмника Mars

В данном разделе руководства содержится полный список комплектующих материалов для приёмника Mars, включая основные аксессуары и индивидуальные комплекты по требованию заказчика.

1.3.1 Основной комплект

Основной комплект приёмника SinoGNSS® Mars включает в себя один приёмник и сопутствующие аксессуары.*

**состав комплекта может быть изменен производителем*

Позиция	Изображение
Приёмник Mars Pro 1 шт.	
ГНСС адаптер 1 шт.	
Адаптер зарядного устройства с кабелем USB Type-C 1 шт.	
Кабель 7-pin Lemo-USB 1 шт.	
Рулетка 5 м 1 шт.	
Штыревая антенна (УВЧ) 2 шт.	
Вежа 2 м, в жёлтой сумке 1 шт.	

Литий-ионный аккумулятор 2 шт.	
Зарядное устройство 1 шт.	
Контроллер R60 с программным обеспечением Survey Master 1 шт.	
Транспортировочный кейс 1 шт.	
Кронштейн для контроллера 1 шт.	

Дополнительные аксессуары:

Трегер с адаптером 1 шт.	
Удлинитель вехи 30 см 1 шт.	

1.3.2 Дополнительный комплект для связи (Datalink)

Этот комплект необходим при работе с радиомодемом дальнего действия:

Позиция	Изображение
Внешний радиомодем CDL7	
Кабель питания 2-pin Lemo	
Кабель для передачи данных 7-pin Lemo	
Адаптер N-TNC	
Антенный кабель N-N	
Радиоантенна, тип N	

1.3.3 Транспортировочные футляры

В стандартном транспортировочном футляре размещается основной комплект оборудования для одного ГНСС приёмника SinoGNSS Mars.



2. Настройка приёмника

В данной главе содержится общая информация по требованиям к окружающим условиям, настройке, питанию и подключению приёмника Mars.

2.1. Требования к окружающим условиям

Для обеспечения надёжной работы оборудования используйте приёмник в условиях, отвечающих следующим требованиям:

- Рабочая температура: от -45°C до 75°C
- Температура хранения: от -40°C до 85°C
- Держите оборудование вдали от агрессивных жидкостей и газов
- При работе обеспечьте хороший просмотр неба

2.2. Технические характеристики лазера

Для обеспечения надёжной работы лазера используйте приёмник в условиях, отвечающих следующим требованиям лазерных характеристик:

- Диапазон работы: 15 м
- Точность (при комнатной температуре): (3-5)мм + 1ppm
- Частота измерений: классическое значение: 3Гц
- Максимальное значение: 5Гц
- Мощность лазерного импульса: от 0.9мВт до 1.5мВт
- Рабочая температура: от -20°C до +50°C

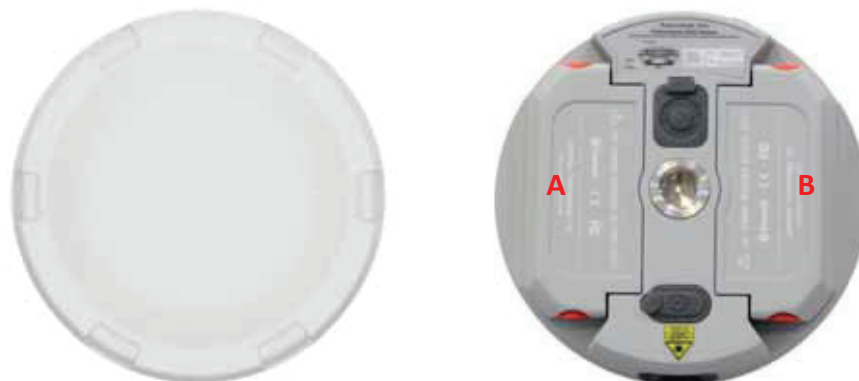
2.3. Передняя панель

На передней панели приёмника располагаются 2 кнопки – питания и записи. Светодиодные индикаторы показывают статус дифференциальных измерений, отслеживания спутников, WIFI/GPRS и заряд аккумуляторов. Более подробную информацию см. в [главе 3.3](#).



2.4. Нижняя часть приёмника

В нижней части приёмника располагается последовательный порт, разъём для УВЧ антенны, два аккумуляторных отсека (слот для SIM карты находится в отсеке А) и втулка с резьбой.



2.5. Источники питания

Приёмник Mars может работать от встроенных аккумуляторов и внешнего источника питания.

2.5.1 Встроенные аккумуляторы

Приёмник оснащён двумя встроенными литий-ионными заряжающимися аккумуляторами. Аккумуляторы приёмника поддерживают функцию «горячей замены», что значительно повышает эффективность работы. Рабочее время аккумуляторов составляет примерно 20 часов в режиме ровера. Однако время работы напрямую зависит от условий окружающей среды.

● Меры безопасности при работе с аккумуляторами

Заряжайте и используйте аккумуляторы только при соблюдении следующих инструкций:

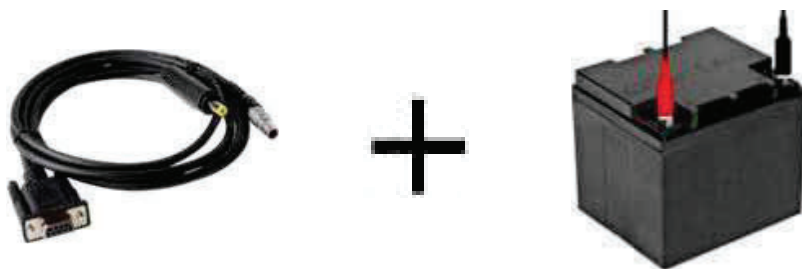
- Не используйте и не заряжайте повреждённые аккумуляторы. К признакам повреждения аккумулятора можно отнести, в том числе, обесцвечивание, деформацию, а также утечку аккумуляторной жидкости.
- Не подвергайте аккумуляторы воздействию огня, высокой температуры или прямого солнечного света.
- Защищайте аккумуляторы от воды.
- Не используйте и не храните аккумуляторы в машине в жаркую погоду.
- Не роняйте и не повреждайте аккумуляторы.
- Не вскрывайте аккумуляторы и берегите их от короткого замыкания.

<ul style="list-style-type: none"> ● Зарядка литий-ионных аккумуляторов <p>Несмотря на наличие двойного зарядного устройства, литий-ионные аккумуляторы поставляются наполовину заряженными. Чтобы зарядить аккумулятор снимите его с приёмника и вставьте в зарядное устройство, подключённое к сети переменного тока. При зарядке аккумуляторов следуйте следующим инструкциям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - При первом использовании полностью зарядите аккумуляторы. - Цикл полной зарядки каждого аккумулятора занимает примерно 6 часов при комнатной температуре. - Если аккумулятор долго не использовался, полностью зарядите его перед работой. - При хранении аккумуляторов заряжайте их, по крайней мере, раз в три месяца.
<ul style="list-style-type: none"> ● Хранение литий-ионных аккумуляторов <ul style="list-style-type: none"> - При хранении приёмника извлекайте из него аккумуляторы. - Храните аккумуляторы в сухом помещении. - При отгрузке приёмника извлекайте из него аккумуляторы.
<ul style="list-style-type: none"> ● Утилизация литий-ионных аккумуляторов <ul style="list-style-type: none"> - Перед утилизацией полностью разрядите аккумуляторы. - Утилизируйте аккумуляторы экологически безопасным способом, придерживаясь принятых рекомендаций и требований по утилизации и переработке.

ОПАСНО – Не повреждайте съёмные аккумуляторы. Повреждённый аккумулятор может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травме персонала и/или повреждению собственности.

2.5.2 Внешний источник питания

Приемник подключается в внешнему источнику питания с помощью кабеля для передачи данных 7-pin Lemo и кабеля питания (крокодилы).



Подсказка: При передаче базой корректировочных данных через УВЧ в режиме RTK энергопотребление будет увеличиваться, поэтому в этом случае мы рекомендуем использовать для базы внешний источник питания (6-28 В постоянного тока).

2.5.3 Зарядка аккумуляторов от приёмника Mars

При отсутствии зарядного устройства в его роли может выступить ГНСС приёмник Mars.

- Отключите приёмник Mars, не извлекая из него аккумуляторы;
- Подключите приёмник Mars к внешнему источнику питания (12 В) с помощью последовательного кабеля;
- Приёмник будет заряжать аккумуляторы (со стороны В на А). При зарядке будет мигать красный индикатор.

После завершения зарядки индикатор погаснет.



2.6. Установка на веху

При работе с вехой (см. рисунок):



- Поместите приёмник на веху
- Установите на веху крепёжный кронштейн
- Установите контроллер на кронштейн

Подсказка: Не применяйте чрезмерного усилия при закреплении контроллера на вехе.

3. Общий обзор работы

В данной главе объясняются все элементы управления приёмником, включая функциональные клавиши и светодиодные индикаторы на передней панели устройства.

3.1. Функциональные клавиши

На передней панели приёмника располагаются две клавиши – питание и запись.

- Клавиша питания:
Чтобы включить приёмник удерживайте клавишу примерно 1 секунду;
Чтобы отключить приёмник удерживайте клавишу примерно 3-4 секунды, до отключения светодиодных индикаторов.
- Клавиша записи:
Переключение в режим статики: удерживайте клавишу примерно 2 секунды, до звукового сигнала приёмника;
Переключение в режим RTK: удерживайте клавишу до отключения индикации записи не- обработанных данных.

3.2. Работа светодиодных индикаторов

Светодиодные индикаторы на передней панели приёмника отображают статус его работы. Включённый или медленно мигающий индикатор обозначает нормальную работу приёмника. Если индикатор не горит, значит, приёмник не работает. Статус работы индикаторов представлен в следующей таблице:



Режим работы*

Статус RTK

Питание

RTK коррекция

Количество спутников

* Меняется в зависимости от режима работы приемника

Индикаторы	Статус	Описание
Питание	Отображается на ЖК-дисплее	Символ батарейки с цифровым указателем остатка заряда в %
RTK коррекция	Мигает 1 раз в секунду оранжевым цветом	Приём/передача диф. данных сигнализируется на совмещённом светодиодном индикаторе
Отслеживание спутников	Мигает 1 раз в 5 секунд	Сигналов спутников нет
	Мигает N раз каждые 5 сек.	Сигнал от N спутников
	Отображение на ЖК дисплее	Цифровое значение количества используемых и отслеживаемых спутников
Статус RTK	Отображается на ЖК дисплее	Режимы: <ul style="list-style-type: none"> • N/A • Single • Float • Fixed
Запись файлов «сырых» данных	Мигает 1 раз в секунду зеленым цветом	Процесс записи сигнализируется на совмещённом светодиодном индикаторе
	Отображается на ЖК дисплее	Процесс записи сопровождается надписью: Static

Индикация питания:

- 1) При использовании внешнего источника питания на ЖК-дисплее отображается символ заряжающейся батарейки;
- 2) При использовании внутренних аккумуляторов на ЖК-дисплее отображается символ батарейки с цифровым значением остатка заряда в %. При низком заряде внутренних аккумуляторов (менее 5%) приёмник издаёт двойной звуковой сигнал с периодичностью 1.3 минуты.

3.3. Пользовательский Web интерфейс приёмника

Шаг 1: Включите Wi-Fi на приёмнике Mars

Включите GNSS приёмник Mars и подождите, пока в списке доступных сетей Wi-Fi на Вашем телефоне или компьютере не отобразится серийный номер приёмника.

Например, Mars-M11NXXXXX (где XXXXX – это последние четыре цифры серийного номера приёмника).

Введите пароль: **12345678**

Шаг 2: Выполните вход в сеть

Выберите приёмник, откройте web браузер и введите следующий IP адрес:

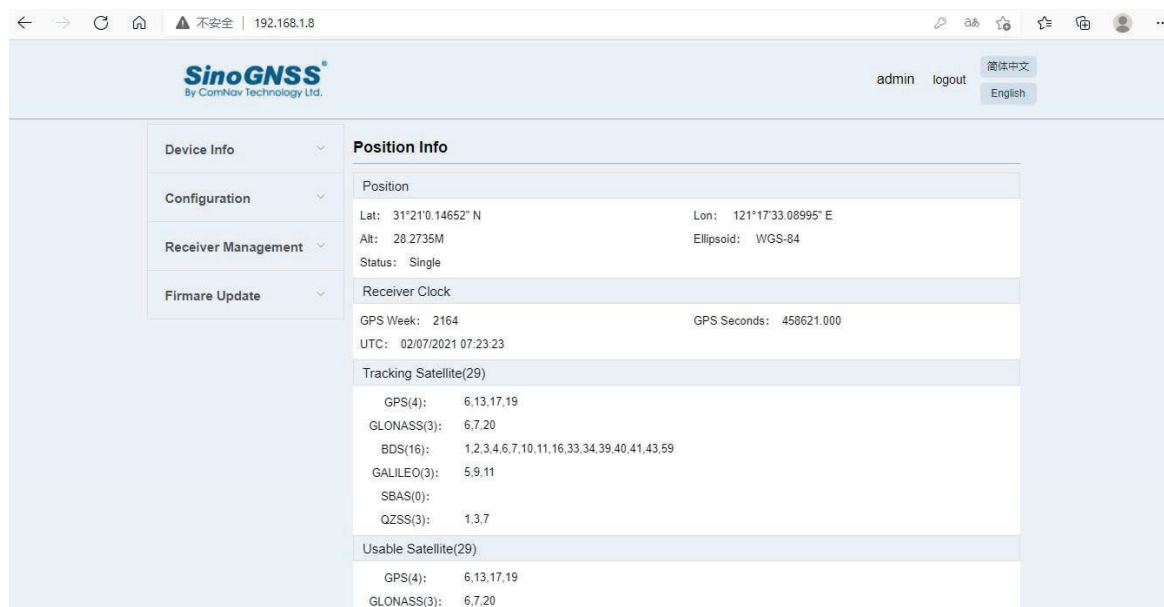
<http://192.168.1.8>

Подсказка: Большинство webбраузеров компьютеров /ноутбуков и смартфонов/КПК поддерживают пользовательский Web интерфейс приёмника.

Шаг: Введите настройки входа по умолчанию, чтобы открыть главную страницу

- Логин: admin
- Пароль: admin

На главной странице слева располагается меню конфигурации, а справа указаны настройки приёмника. Опции каждого меню конфигурации открываются в соответствующих разделах.



3.3.1 Проверка статуса приёмника

В данном разделе можно посмотреть информацию по системе, статус работы приёмника, сети 4G, Bluetooth, Wifi, местоположение приёмника, а также информацию по спутникам.

(1) Информация по системе (System information) включает в себя информацию о типе приёмника, его серийном номере, версии встроенного ПО приёмника, платы, модема (тип) и передней панели, а также номер Web версии.

(2) Статус работы (Status) отображает статус работы приёмника и данные datalink. Сюда также входит информация о режиме работы, объёме внутренней памяти и пр. Режим работы нового приёмника по умолчанию – ровер. В остальном режим работы коррелируется с настройками ПО Survey Master. Значение статуса Datalink отличается в зависимости от режимов работы. По умолчанию это значение нулевое.

System information	admin	Status
Receiver Type:	MarsPro	Device Status
Serial Number:	M11H02060	Work Mode: Rover
Firmware Version:	V1.4.6	Data Link:
Board Firmware :	620LR-B23A4-1	Capacity: 7.4GB
Radio Firmware:	C035.01.02	Free Storage: 7.4GB
Front Panel Firmware:	V1.3.4	Data Link Status
Web Version:	V1.3.5	

(3) Опция сети 4G (4G Network) запускается автоматически при наличии SIM карты в приёмнике. Опция считывает интенсивность сигнала, APN и начинает работу.

4G network

Signal Intensity: 31
Sim Card State: OK
SIM ID: 898600670920F8002133
Net Status: Started

APN:
Username:
Password:

4G network

Signal Intensity: 31
Sim Card State: ERR
SIM ID:
Net Status: Stopped

APN:
Username:
Password:

(4) Информация по Bluetooth соединению отображает название подключения Bluetooth и адрес Mac (название Bluetooth изменить нельзя);

(5) Информация по WIFI отображает название сети WIFI, текущий пароль Wifi и адрес Mac. Пароль Wifi по умолчанию 12345678, но его можно изменить и нажать **Save config** для сохранения изменений.

Bluetooth

Name:
Mac Address: a4:04:50:a6:41:dd
Status: Started

Wifi

Wifi Name:
Wifi Password:
Mac Address: F5:C8:7d:41:01:79
Status: Started

(6) Местоположение приёмника (Position info) отображает текущую локацию приёмника, настройки часов, данные по отслеживаю спутников, рабочие спутники и статус DOP.

Position Info

Position

Lat: 31°21'0.09639" N Lon: 121°17'33.09980" E
 Alt: 30.1361M Ellipsoid: WGS-84
 Status: Single

Receiver Clock

GPS Week: 2170 GPS Seconds: 448592.000
 UTC: 13/09/2021 04:35:14

Tracking Satellite(30)

GPS(3): 6,13,19
 GLONASS(4): 1,8,21,22
 BDS(17): 1,2,3,4,6,7,10,11,16,33,34,39,40,41,43,56,59
 GALILEO(3): 7,8,15
 SBAS(0):
 QZSS(3): 1,3,7

Usable Satellite(27)

GPS(3): 6,13,19
 GLONASS(4): 1,8,21,22
 BDS(17): 1,2,3,4,6,7,10,11,16,33,34,39,40,41,43,56,59
 GALILEO(3): 7,8,15
 SBAS(0):
 QZSS(3): 1,3,7

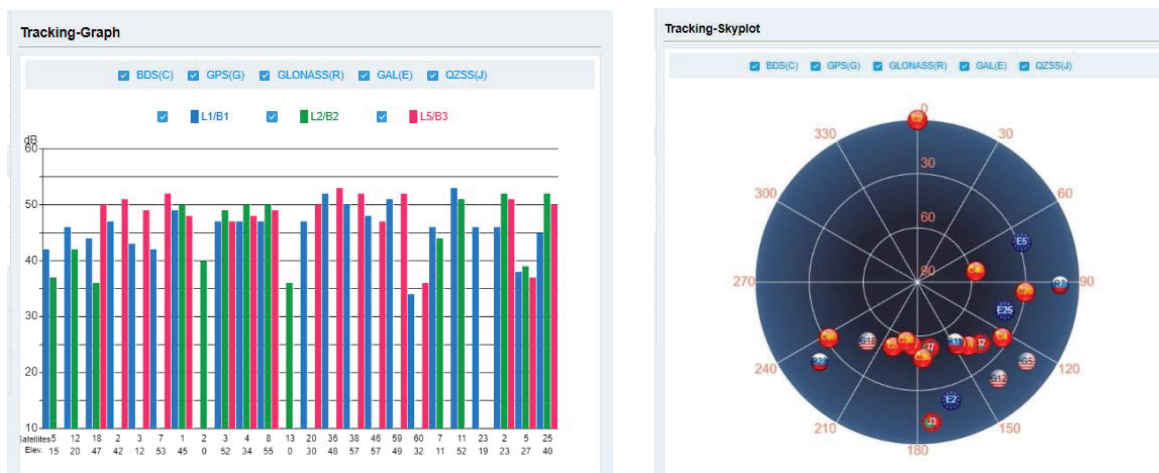
DOP:

PDOP: 1.7626 HDOP: 1.1586
 VDOP: 1.3547 TDOP: 1.3440

(7) Информация по спутникам (Satellites Info) включает в себя графический раздел (Tracking graph) и просмотр неба (Tracking skyplot).

Satellite Info						
SV	Type	Elev.	Azim.	L1.	L2.	L5.
5	GPS	16	125	47	42	0
12	GPS	18	141	46	41	0
18	GPS	49	222	43	35	49
2	QZSS	41	135	47	0	52
3	QZSS	13	174	42	0	50
7	QZSS	53	169	42	0	52
1	BDS	45	141	49	50	48
2	BDS	0	0	0	49	0
3	BDS	52	201	47	49	47
4	BDS	34	123	47	50	48
6	BDS	56	185	46	50	49
20	BDS	30	84	47	0	50
35	BDS	45	175	52	0	54
38	BDS	58	191	51	0	52
...

[Sky View >>>](#) [Tracking-Graph >>>](#)



3.3.2 Конфигурация приёмника

В данном разделе даны пояснения по отслеживанию спутников, рабочим режимам приёмника, установке антенны и конфигурации базовой станции.

- **Satellite tracking (Отслеживание спутников):** сюда включены параметры Smooth Pseudorange (Сглаживание псевдодальности) – по умолчанию выключено; Elevation mask (Маска возвышения) – по умолчанию 10 градусов; а также значения статуса системы. Параметры можно изменить. После изменения параметров нажмите **Enter**, чтобы сохранить настройки, или **Cancel**, чтобы отменить настройки.
- **Antenna setup (Настройка антенны):** настройка способа измерения (Slant height – наклонная высота и Vertical height – вертикальная высота). Выберите тип антенны (Antenna type), установите высоту антенны и нажмите **Enter**, чтобы сохранить настройки.

Device Info

Configuration

Satellite Tracking

Work Mode

Antenna Setup

Base Station Configuration

Receiver Management

Firmware Update

Antenna Setup

Slant height(S):

Measure method: Slant height(S) Vertical height(H)

Antenna Type: GRR15(NGS)

Name	Radius(R)	Distance Measurement (L)	Height from bottom(V)
GRR15(NGS)	0.0615	0.0243	0.0634

- **Base station configuration (Конфигурация базовой станции):** Укажите ID станции (Station ID), высоту антенны (Antenna height), способы измерения (Slant height – наклонная высота или Vertical height – вертикальная высота). Затем нажмите **Get position (Получить локацию)**, чтобы установить текущее местоположение приёмника (либо введите координаты

вручную). Нажмите **Start**, чтобы начать процесс настройки станции или **Stop**, чтобы остановить процесс настройки станции.

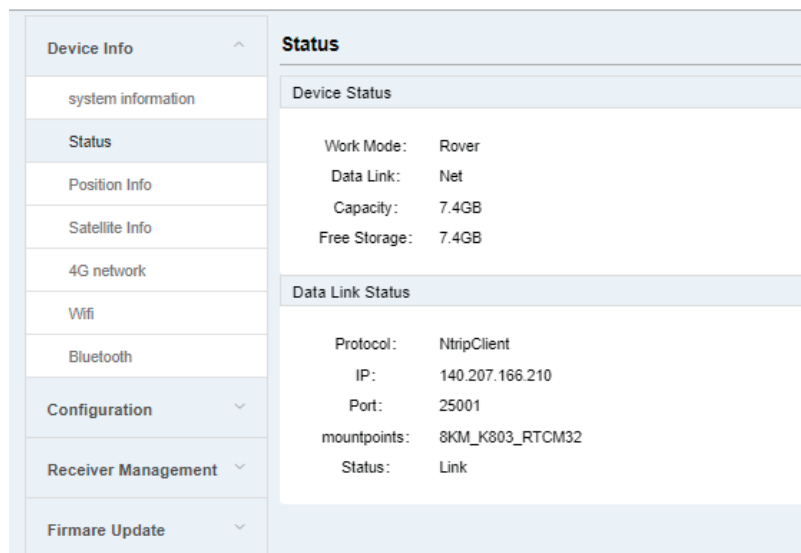
- **Work mode (Режим работы):** включает в себя настройки ровера и базы.

В настройки ровера входят параметры Ntrip Client (те же значения, что и для параметра встроенного GSM в Survey Master) и Radio (Модем) (те же значения, что и для встроенного модема в Survey Master).

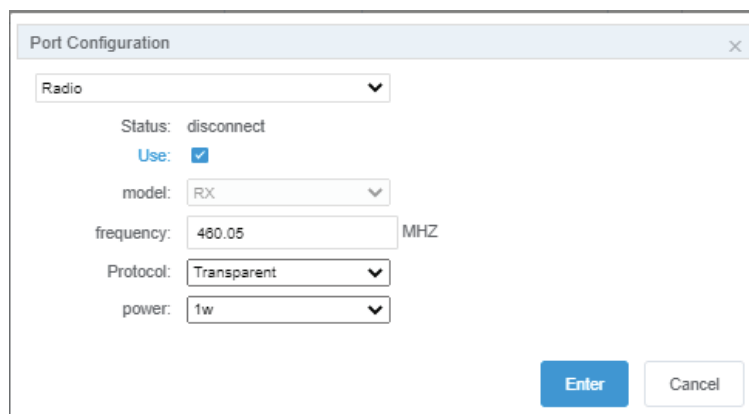
Type	Port	data stream	setup
NTRIP Client	25001	-	setup
Radio	-	-	setup

(1) Ntrip Client: Укажите версию Ntrip (NTRIP v1.0 и NTRIP v2.0), IP, порт, Username (Пользователь), Password (Пароль). Нажмите **Get List** (Получить список) и выберите точку доступа и поставьте галочку в опции **Use** (Использовать). Нажмите **Enter**, чтобы применить настройки Ntrip Client. Снимите галочку с опции **Use** и нажмите **Enter**, чтобы отменить данный режим работы.

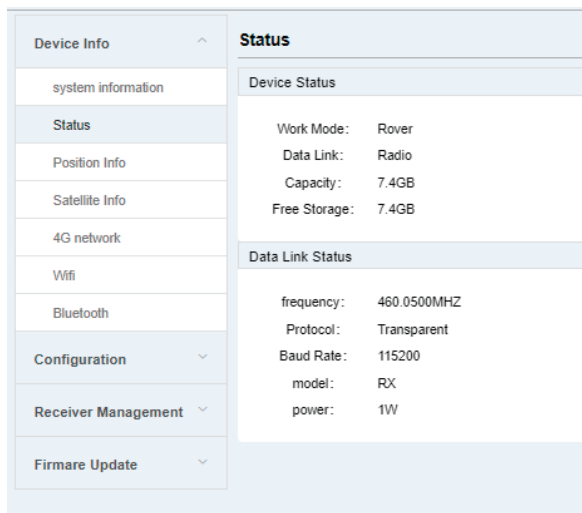
После настройки Ntrip Client можно пройти в Device Info -> Status, чтобы проверить текущий статус приёмника и datalink.



(2) Radio (Модем): Модель модема: RX. Укажите частоту (Frequency) (минимальное значение 12.5 кГц); протокол (Protocol) – Transparent; укажите мощность (Power) – 0.5, 1 и 2 Вт. Отметьте галочкой опцию **Use** (Использовать) и нажмите **Enter**, чтобы применить настройки модема. Снимите галочку с опции **Use** и нажмите **Enter**, чтобы отменить настройки.



После настройки модема можно пройти в Device Info -> Status и проверить статус устройства.



Настройки базы включают в себя Ntrip сервер (значения встроенного GSM в SurveyMaster) и модем (значения встроенного модема в Survey Master).

(1) Ntrip сервер:

а) Запустите работу с базой: если Вы уже выполнили необходимые настройки при конфигурации (**Base Station Configuration**), вторично их выполнять не нужно, просто нажмите **Next** (Далее). Если настройка базы не выполнялась, перейдите в конфигурацию (**Base Station Configuration**) и выполните соответствующие настройки. Либо можно указать ID станции (Station ID) и нужные параметры в данном окне, потом пройти в настройки антенны (**Antenna Setup**), а затем запустить базу и нажать **Next**, чтобы пройти к настройкам Ntrip.

Base Station Configuration

Station ID: 1234 setup

Coordinate: Get position

Lon: 121° 17' 33.133092" E W

Lat: 31° 20' 59.998416" N S

Alt: 35.000000 M

Status: Stoped

Start Stop Next

б) Настройки Ntrip: Выберите версию Ntrip (Ntrip version), укажите IP, порт, Username (Пользователя), Password (Пароль), Mountpoint (Точку доступа) и Data stream (Поток данных – RTCM3.2, RTCM3.2(MSM5), RTCM3.0, RTD, CMR). Отметьте галочкой опцию **Use** (Использовать) и нажмите **Enter**, чтобы применить настройки или **Cancel**, чтобы отменить их. Снимите галочку с опции **Use** и нажмите **Enter**, чтобы отменить предыдущие настройки базы.

Port Configuration

NTRIP Server

Status: disconnect

Use:

Ntrip version: NTRIP v1.0

CasterAddress: 140.207.166.210 25001

Username: comnavtest

Password:

mountpoints: Base

data stream: RTCM3.2

Enter Cancel

После успешной настройки базы с помощью Ntrip сервера можно пройти в Device -> Status и проверить текущие настройки базы. Ровер получит точку доступа с указанного сервера.

(2) Радиомодем (Radio):

a) Сначала необходимо установить координаты базы (см. настройки Ntrip сервера).

b) Укажите параметры модема: Модель модема: TX. Укажите частоту (Frequency) – минимальное значение 12.5 кГц; протокол (Protocol) – Transparent; мощность (Power) – 0.5, 1 и 2 Ватт; поток данных (Data stream) – RTCM3.2, RTCM3.2(MSM5), RTCM3.0, RTD, CMR. Отметьте галочкой опцию **Use** (Использовать) и нажмите **Enter**, чтобы применить настройки модема. Снимите галочку с опции **Use** и нажмите **Enter**, чтобы отменить выбранный режим.

После настройки базы перейдите в Device Info -> Status, чтобы проверить параметры.

Port Configuration

Radio

Status: Use
Use:

model: TX

frequency: 480.05 MHZ

Protocol: Transparent

power: 1w

data stream: RTCM3.2

Enter Cancel

3.3.3 Управление приёмником

В данном разделе описывается передача, запись и загрузка данных, а также сервисная программа приёмника.

3.3.3.1 Передача данных

В приёмнике представлены пять способов передачи данных: порты Com1, Com2 (Bluetooth), TCP Server, TCP Client и Web Ntrip.

- **Com1**: передача данных через порт com1 встроенной платы приёмника. Чтобы проверить статус передачи данных можно использовать кабель последовательного порта (порт lemo подключён к порту Com1).

(1) Скорость (Baud rate): 115200, 57600, 38400, 19200, 9600 (по умолчанию 115200).

(2) Поддерживаемые форматы файлов включают в себя данные навигации, необработанные данные съёмки, RTCM3.2, RTCM3.2(MSM5), RTCM3.0, RTD, CMR.

(3) Частота наблюдений и вывода значений эфемерид составляет 1, 2, 5, 10 и 15 сек.

Port Configuration

COM1

Use

Baud Rate: 115200

Odd/Even: ODD

data stream: Raw Observation Data

RangeCmpb 1s RawEph 1s

Enter Cancel

- **Com2:** вывод данных через порт платы com2 (подключён к модему Bluetooth). Данный порт используется для вывода данных NMEA, что необходимо при подключении приёмника к программному обеспечению сторонних производителей.

(1) Скорость (Baud rate): 115200, 57600, 38400, 19200, 9600 (по умолчанию 115200).

(2) Поддерживаемые форматы файлов включают в себя данные навигации, необработанные данные съёмки, RTCM3.2, RTCM3.2(MSM5), RTCM3.0, RTD, CMR.

Port Configuration

COM2

Use

Baud Rate: 115200

Odd/Even: ODD

data stream: Navigation Data

GPGGA 1hz GPZDA off GPRMC off GPGLL off

GPVTG off GPYBM off GPHDT off GPTRA off

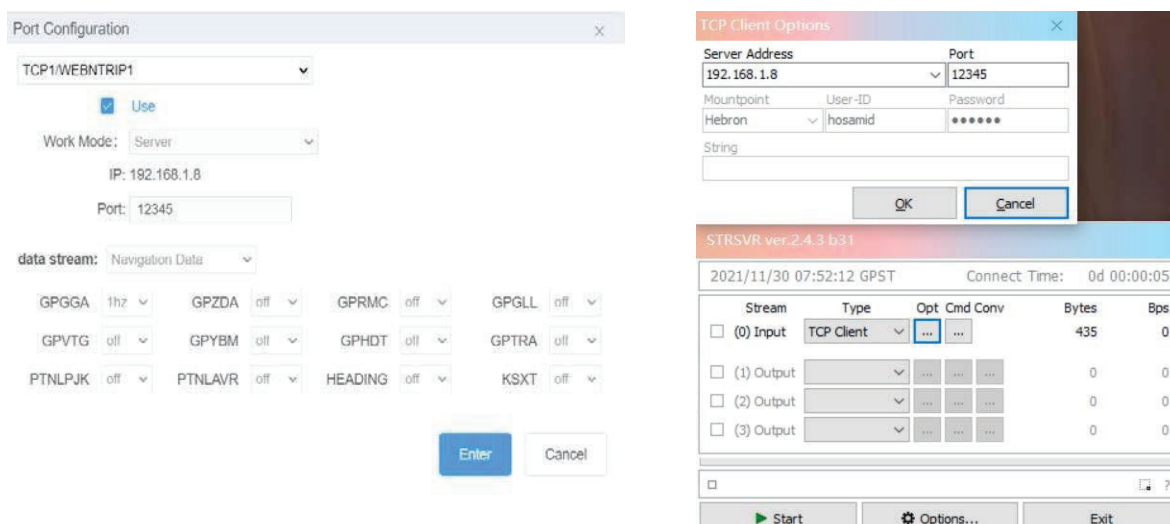
PTNLPJK off PTNLAVR off HEADING off KSXT off

Enter Cancel

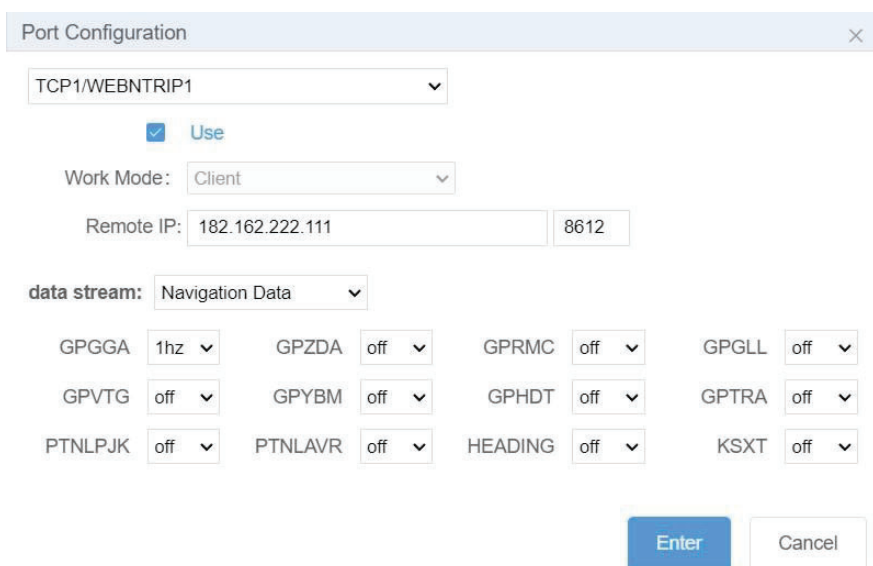
(3) Частота вывода данных NMEA составляет 1, 2, 5, 10 и 15 Гц.

- **TCP Server:** Чтобы вывести данные с помощью TCP сервера используйте TCP клиент. Подключите ровер или компьютер к приёмнику Mars по сети LAN, настройте приёмник Mars на вывод RTCM данных через TCP сервер, и ровер будет получать данные через TCP клиент.

Поддерживаемые форматы файлов включают в себя данные навигации, необработанные данные съёмки, RTCM3.2, RTCM3.2(MSM5), RTCM3.0, RTD, CMR.



- **TCP Client:** При наличии TCP сервера со статическим IP-адресом вывод данных можно осуществлять через TCP Client, чтобы данные передавались на Ваш TCP сервер. Адрес IP при этом – это IP Вашего компьютера (проверьте правильность сопоставления портов). Вы можете вывести данные NMEA на Ваш TCP сервер и проверять статус работы ровера, не выходя из офиса.



- **WEBNTRIP:** Данная функция используется при работе с дроном через сеть WIFI.

(1) Настройка базы: укажите координаты базы и данные по антенне.

(2) Настройка WEB: укажите IP-адрес: 192.168.1.8, порт 12345, точку доступа (Mountpoint) M11H0XXXX и выберите RTCM3.2(MSM5). Затем отметьте галочкой опцию **Use** (Использовать) и нажмите **Enter**, чтобы передать данные через WIFI.

(3) Подключите дрон к приёмнику через WIFI.

(4) Настройте работу дрона: выберите Ntrip Client, укажите IP-адрес: 192.168.1.8 , порт 12345 и точку доступа (Mountpoint) M11H0XXXX, чтобы работать с RTK.

3.3.3.2 Запись данных

Данная функция используется для регистрации «сырых» данных, которые сохраняются на приёмнике. Данные можно загрузить через web-интерфейс (более подробную информацию см. в главе 3.3.3.3), либо с помощью USB кабеля, который подключается к компьютеру.

В разделе настроек записи можно найти следующую информацию:

- Текущий объём внутренней памяти и свободное место для хранения информации. Для форматирования внутренней памяти приёмника нажмите Format Disk (Форматировать диск);
- Текущий статус записи, формат данных, режим записи.

Data record					
record Setting					
Position	Capacity	Free Storage	Format Disk		
Internal memory	7360M	7164M	Format Disk		
number	Name	Record State	data format	record mode	Operation
1	record1	Unrecorded	CNB	Manual Recording	setup

Нажмите **Setup**, чтобы выполнить конфигурацию настроек записи:

- **Name (Название):** Выберите record1, чтобы сохранить файл в папке record1.
- **Sample Interval (Интервал выборки):** Выберите частоту измерений. Максимальное значение 20Гц, минимальное – одно наблюдение в минуту (поддерживаются параметры 0.05 /0.1/0.2/0.5/1/2/5/15/30/60сек).
- **File Split (Разделение файла):** Выберите нужное значение для сохранения файла (каждые 15 минут или 1\2\4\24 часа) или режим ручную (Manual). При остановке записи вручную нажатием кнопки записи сохраняется один файл. Либо нажмите кнопку **Stop**.

При выборе значения «24 часа» программа будет создавать два файла с данными каждые 24 часа (Универсальное время): один файл от начала работы до 24 часов, а второй от 0 часов до окончания работы.

- **Data format (Формат данных):** Поддерживаются форматы CNB, RINEX 2.10, RINEX 3.02.
- **Loop (Цикл записи):** При заполнении памяти опция **Yes** означает удаление ранее сохранённых данных и продолжение работы с памятью, а опция **No** означает остановку записи.
- **Storage Space (Объём памяти):** Отдельное место для хранения во внутренней памяти.
- **Record mode (Режим записи):** Запись в автоматическом или ручном режиме.
- **Auto recording (Автоматическая запись):** При выборе автоматической записи файлы «сырых» данных сохраняются автоматически при обнаружении спутников. Запись можно остановить, нажав кнопку записи на приёмнике;
- **Manual recording (Запись в ручном режиме):** При выборе записи в ручном режиме для записи данных необходимо нажать кнопку записи на приёмнике.
Нажмите **Enter**, чтобы начать запись и сохранить настройки или нажмите **Stop**.

The image shows two side-by-side screenshots of the 'Disk Record Setting' dialog box. Both windows have a title bar with a close button (X).
 The left window shows 'Record State: Unrecorded'. It contains the following fields and controls:
 - Name: text input field with 'record1'.
 - Sample Interval: dropdown menu with '1s'.
 - File Split: dropdown menu with '1h'.
 - data format: three buttons labeled 'CNB', 'RINEX2.10', and 'RINEX3.02', with 'RINEX3.02' highlighted in blue.
 - Loop: two buttons labeled 'Yes' and 'No', with 'No' highlighted in blue.
 - Storage Space: text input field with '5000'.
 - record mode: dropdown menu with 'Manual Recording'.
 At the bottom, there are 'Cancel' and 'Start' buttons.
 The right window shows 'Record State: Recorded'. It contains the same fields and controls as the left window, but with 'CNB' highlighted in blue in the data format section and 'Stop' instead of 'Start' at the bottom.

3.3.3.3 Загрузка данных

- Сначала укажите название записи (Name), тип файла (File type): CNB\Rinex3.02 \Rinex2.10 и дату.
- Затем нажмите **Get Data** (Получить данные), чтобы посмотреть файлы данных.
- Нажмите **Download** (Загрузить), чтобы загрузить нужный файл с данными, или **Delete** (Удалить), чтобы удалить этот файл. Для выбора и последующей загрузки или удаления всех данных в текущем разделе нажмите **Select All** (Выбрать все). Файлы Rinex включают в себя данные наблюдений и эфемерид и не являются архивированными файлами.

Item	FileName	Size	download
1	N31L025942231105.21C	9.07KB	download delete
2	N31L025942231105.21G	2.82KB	download delete
3	N31L025942231105.21L	15.32KB	download delete
4	N31L025942231105.21M	0.00B	download delete
5	N31L025942231105.21N	5.32KB	download delete
6	N31L025942231105.21O	50.41KB	download delete

3.3.3.4 Сервисные программы приёмника

В данном разделе объясняется удалённая работа с приёмником Mars, в том числе:

- Reboot (Перезагрузка): Перезагрузка приёмника.
- Factory Default (Заводские настройки): Сброс настроек приёмника на заводские.

Receiver Utility

Reboot

Factory Default

3.3.3.5 Обновление встроенного программного обеспечения

В данном меню можно обновить системное ПО (OS), ПО платы (GNSS), передней панели (LCD) и радиомодема (RADIO). Укажите необходимые параметры и нажмите кнопку **Browse** (Загрузить), чтобы выбрать новейшую версию ПО. Нажмите **Install** (Установить). Во время загрузки ПО программа будет показывать статус обновления (от 0 до 100%), а также предупреждение: «Not allowed to do other operations during the upgrade» (при выполнении обновления все другие операции запрещены). После завершения обновления ПО приёмник автоматически перезагрузится.

Подсказки:

У приёмников Mars нет ПО для LCD панели.

*Встроенное ПО поддерживает только файлы формата *.bin.*

System Upgrade

Path:

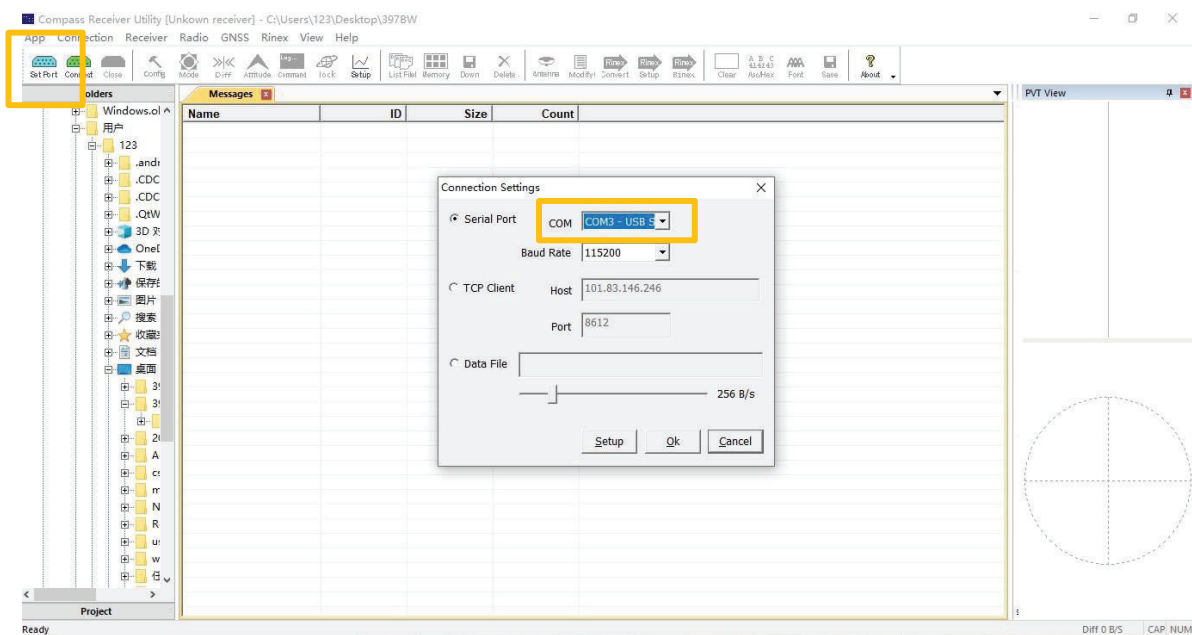
upgrade options OS LCD RADIO GNSS

4. Статическая съёмка

В данной главе рассматривается процесс выполнения статической съёмки с помощью приёмника Mars и ПО CRU. При статической съёмке нельзя изменить настройки приёмника на передней панели, но их можно откорректировать с помощью программы Compass Receiver Utility (CRU). Данные настройки включают в себя: 1) Конфигурацию приёмника; 2) Проверку настроек и статуса приёмника; 3) Преобразование данных в формат Rinex.

4.1. Конфигурация приемника

1. Загрузите и установите ПО CRU по ссылке, данной ниже (убедитесь, что драйвер установлен правильно): <https://www.gsi.ru/art.php?id=421>
2. Установите в приёмник Mars аккумулятор и включите его.
3. Подключите приёмник к компьютеру кабелем последовательного порта.
4. Нажмите **Set port** в программе CRU -> выберите нужный последовательный порт -> укажите нужную скорость (Baud rate) -> и нажмите **Ok**, чтобы завершить подключение. При правильном подключении в строке заголовка появится серийный номер приёмника.



Подсказки:

- 1) При работе с приёмником Mars кабель USB используется только для загрузки файлов «сырых» данных и не может использоваться для подключения к ПО CRU или для обновления встроенного ПО;
- 2) Кабель 7-pin Leto - RS232 используется для подключения приёмника Mars к внешнему источнику питания и для обновления встроенного ПО.
- 3) Данная опция не может использоваться для конфигурации статики без применения пользовательского Web интерфейса.

4.2. Сбор данных статики

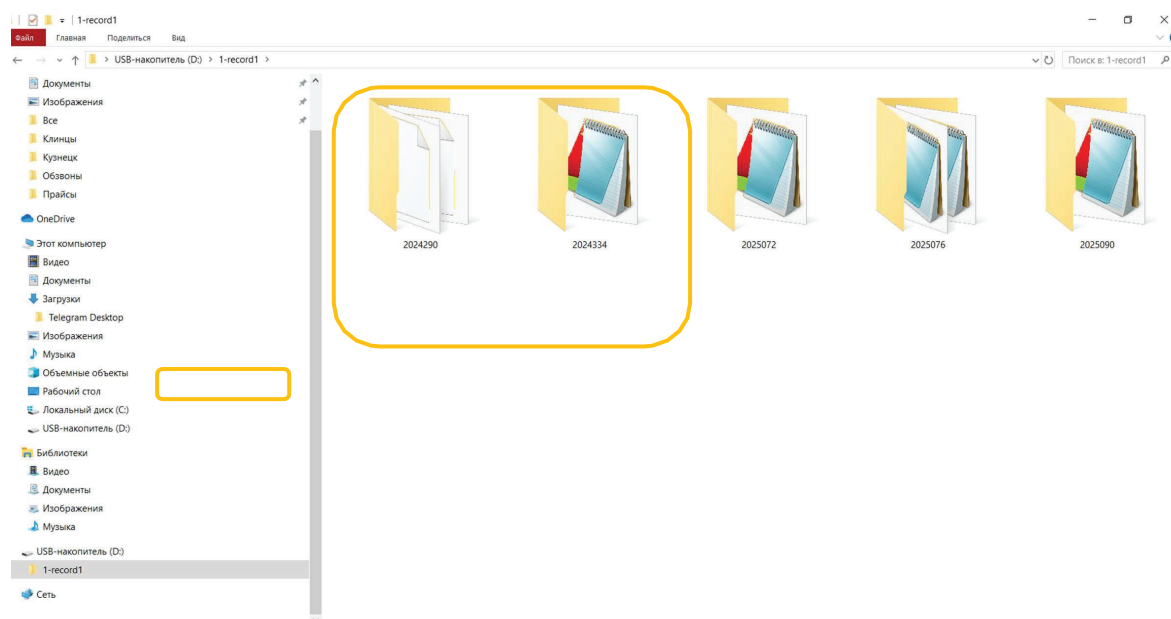
Статическая съёмка используется, в основном, для контрольных измерений. Для получения миллиметровой точности выполните следующее:

- Для формирования стабильной триангуляционной сети требуется не менее 3 ГНСС приёмников.
- Для известной точки лучше задать сеанс записи данных вручную.
- При смене точки съёмки выключайте приёмник.
- Для выполнения быстрой постобработки данных статики укажите название станции, серийный номер приёмника, высоту антенны, а также время окончания и начала съёмки для каждой точки.

Подсказка: Запись данных статики можно задать на передней панели.

4.3. Скачивание данных статики

Необработанные данные съёмки сохраняются во внутренней памяти приёмника Mars. При подключении приёмника к компьютеру с помощью USB кабеля Mars может использоваться в качестве USB флэш-диска, с которого статические данные можно скопировать напрямую в компьютер.



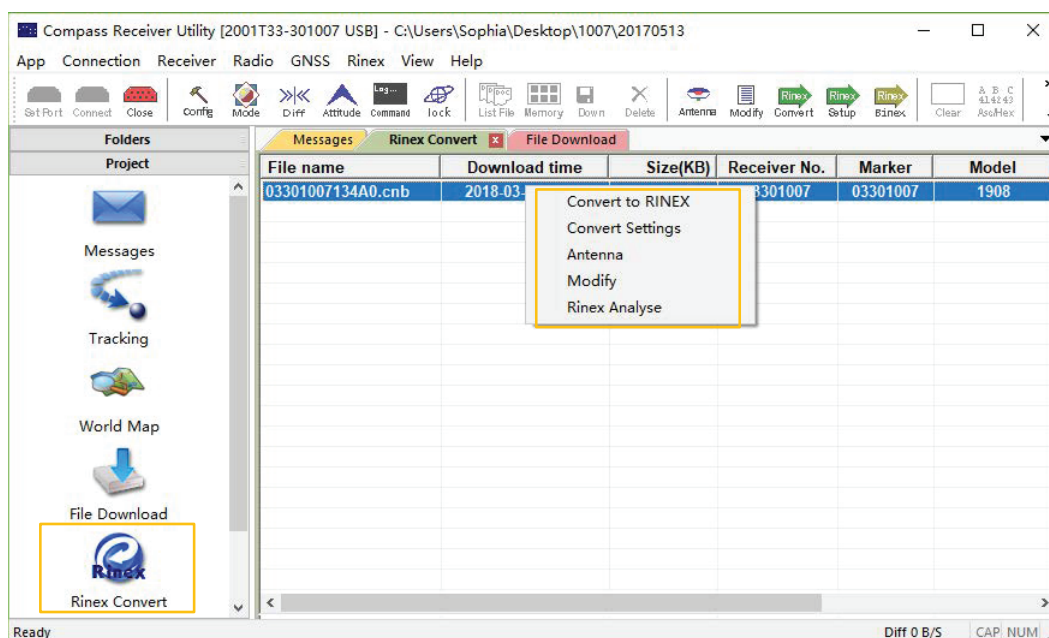
Подсказки:

- 1) Сначала вставьте в приёмник аккумулятор, затем включите его и подключите к компьютеру.
- 2) По умолчанию объём памяти приёмника составляет 8ГБ. Объём в 16ГБ и 32ГБ возможен в качестве дополнительной опции.
- 3) При заполнении объёма внутренней памяти приёмник прекратит запись данных.

4.4. Преобразование в формат RINEX

После копирования необработанных данных на компьютер их можно преобразовать из двоичного формата ComNav (*.cnb) в формат RINEX с помощью ПО CRU.

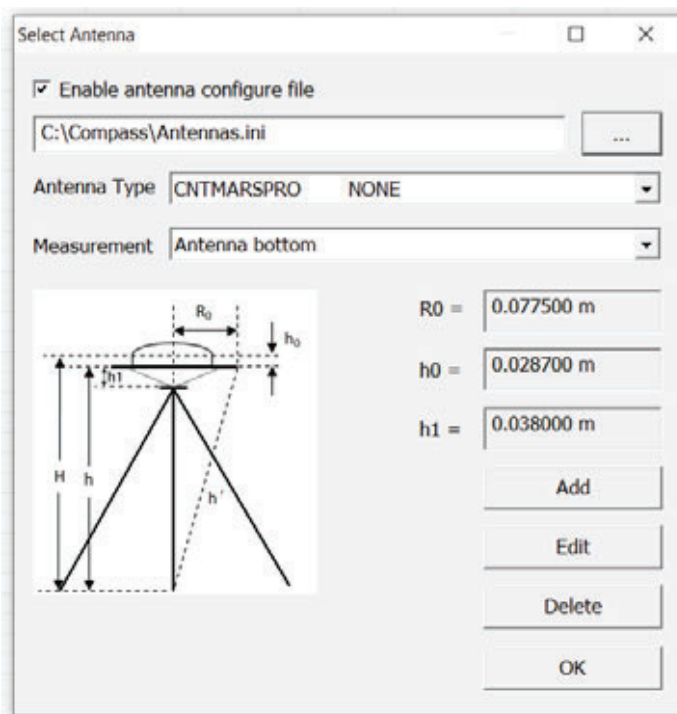
1. Запустите ПО CRU;
2. Нажмите **Folders** и выберите папку для сохранения данных CNB;
3. Нажмите **Rinex Convert**, чтобы выбрать все необработанные данные в главном окне. Нажмите на файле правой кнопкой «мыши», чтобы изменить настройки антенны (Antenna), выполнить преобразование настроек (Convert Settings) или преобразование данных в формат RINEX (Convert to RINEX) – либо нажмите соответствующий значок на панели задач.




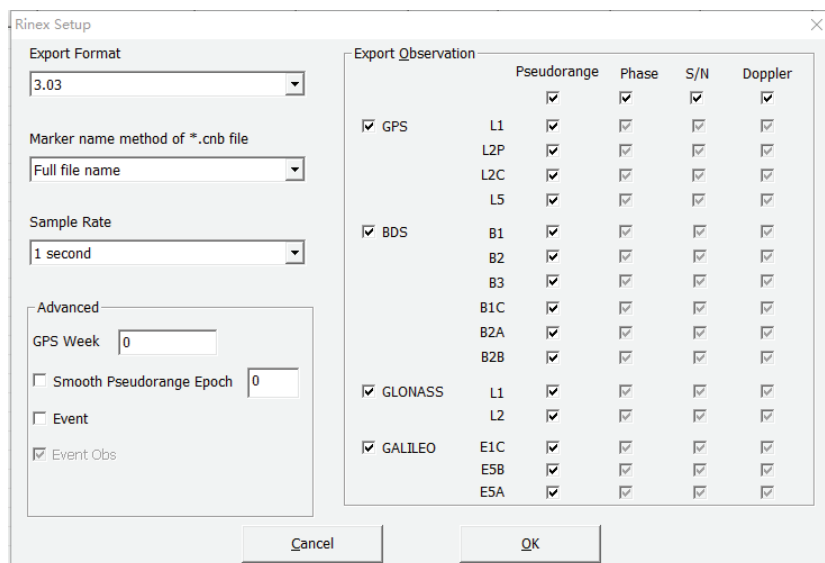
4. Нажмите  и выберите параметры **Antenna Type** (Тип антенны) и **Measurement** (Измерение).

Если Вы не можете найти значения по антенне Mars:


- 1) Введите значения R0 (радиус антенны), h0 (вертикальное смещение от метки до фазового центра) и h1 (вертикальное смещение от ARP до метки). Для приёмника Mars значение R0 равно 0,0775м, h0 равно 0,0287м, а h1 равно 0,0380м соответственно;
- 2) Либо поставьте галочку в параметре **Enable antenna configure file**, выберите файл **Antennas.ini**, а затем снова выберите тип антенны. При необходимости Вы можете добавлять, редактировать или удалять типы антенн.



- Нажмите  **Convert**, чтобы изменить параметры преобразования настроек (**Convert Settings**) – в основном, информацию об экспортных данных и их формате.



Подсказка: В некоторых программах постобработки нельзя работать с данными BeiDou. В этом случае снимите галочку с параметров BeiDou B1,B2,B3.

- Нажмите  **Convert**, чтобы преобразовать данные с помощью опции **Convert to RINEX**. Данные RINEX будут сохранены в той же директории, что и необработанные данные съёмки.

5. Кинематика в реальном времени (съёмка RTK)

В данной главе объясняется процесс выполнения съёмки RTK с помощью ПО Survey Master (включая установку ПО, создание нового проекта, подключение приёмника, а также режимы работы RTK (сеть станций)).

5.1. Установка ПО Survey Master

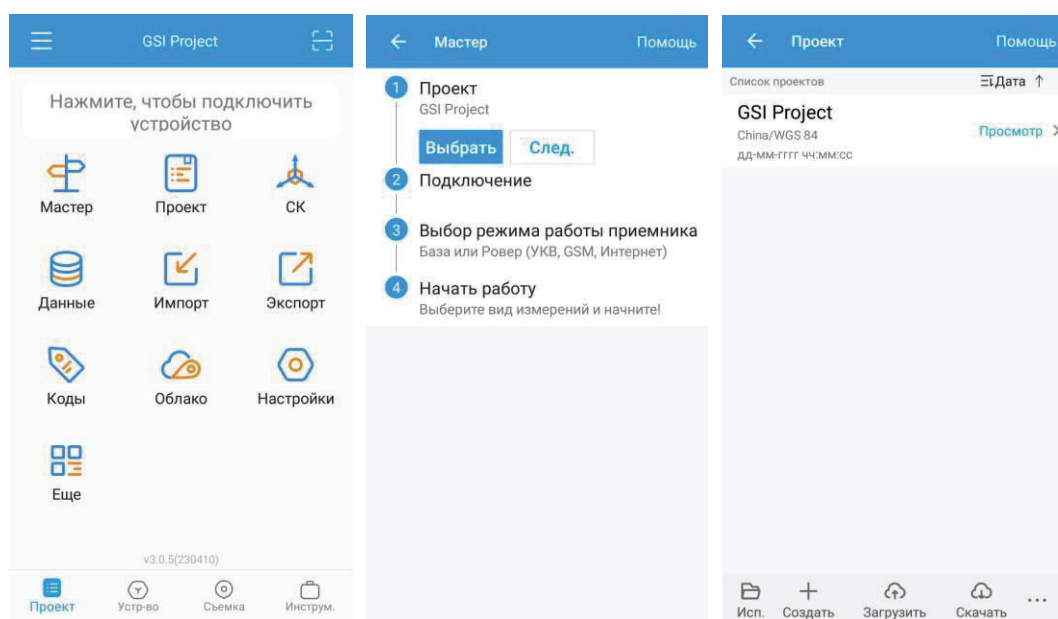
Бесплатную версию для установки ПО Survey Master на контроллер SinoGNSS R60 можно скачать на нашем сайте: <https://www.gsi.ru/art.php?id=421>

5.2. Функция установки (Мастер) в ПО Survey Master

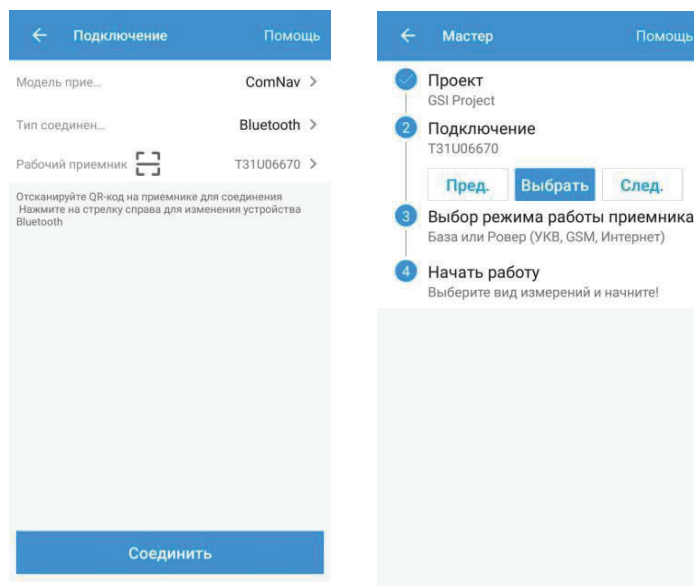
Следуйте инструкциям по установке Survey Master, чтобы получить обзор по работе с программой. Эта же функция помогает быстро начать съёмку – вне зависимости от Вашего опыта работы с программой.

В меню **Проект** нажмите **Мастер**.

1. **Проект:** Нажмите **Выбрать**, чтобы пройти в раздел **Проект** и создать новый или выбрать уже имеющийся проект. Более подробную информацию см. в [Главе 5.3](#).

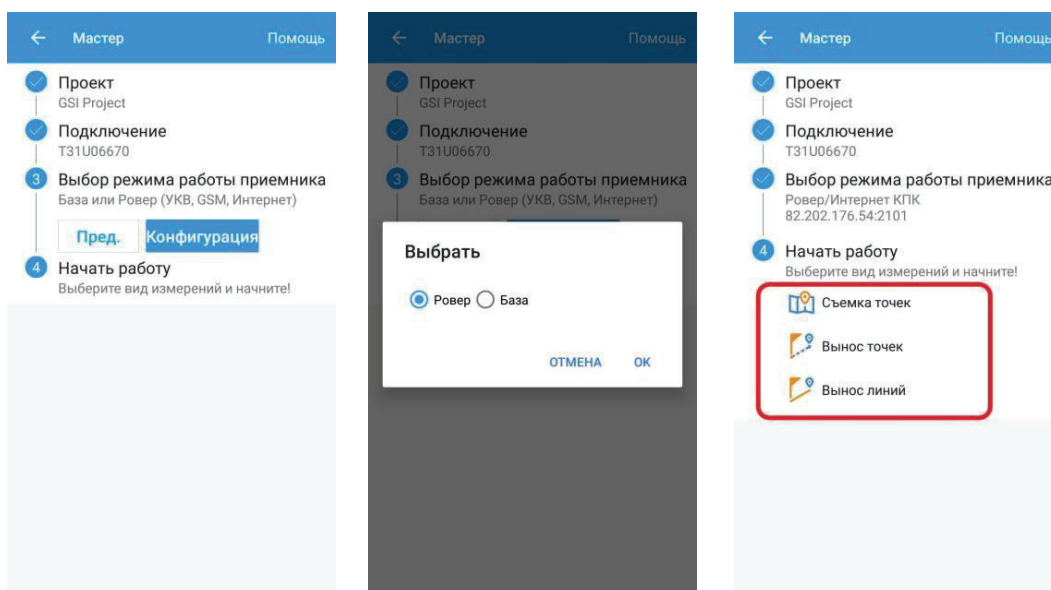


2. **Подключение:** Нажмите **Выбрать**, чтобы пройти в раздел подключения через Bluetooth. Более подробную информацию см. в [Главе 5.4](#).



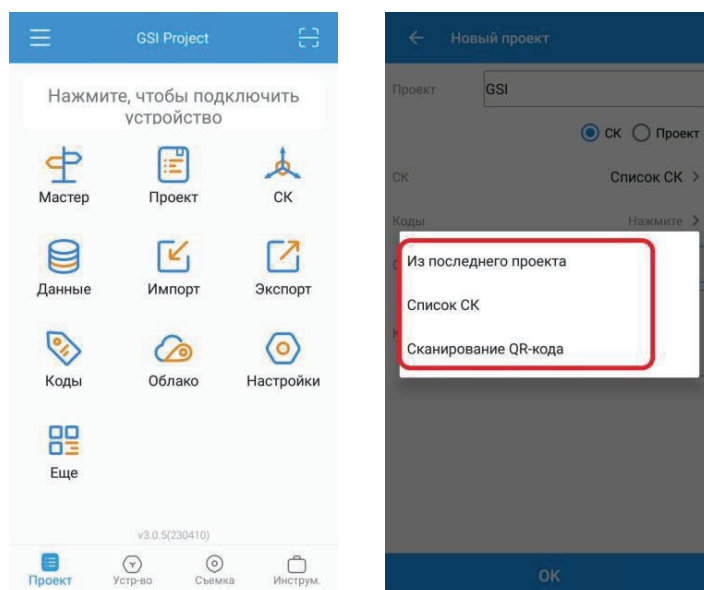
3. **Выбор режима работы приёмника:** Нажмите **Конфигурация**, чтобы пройти в раздел быстрых настроек и начать работу с приёмником в качестве ровера. Более подробную информацию см. в [Главе 5.5](#).

Если Вы используете приёмник в качестве ровера, Вы можете сразу приступить к топографической съёмке или выносу в натуру.

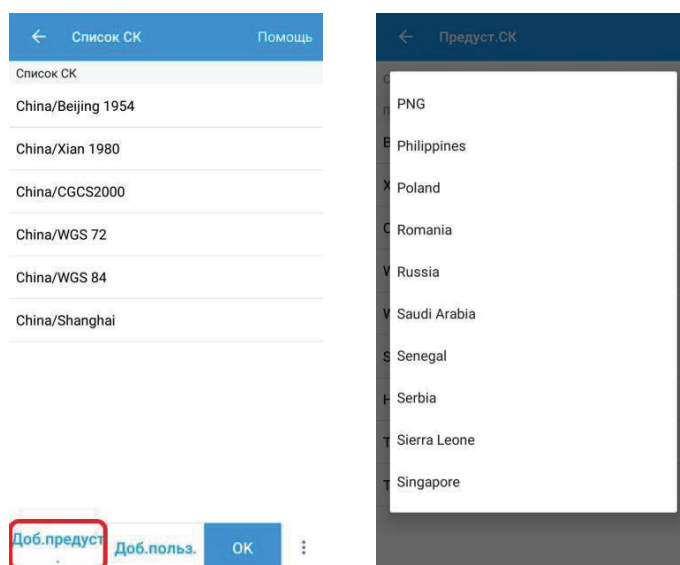


5.3. Создание нового проекта

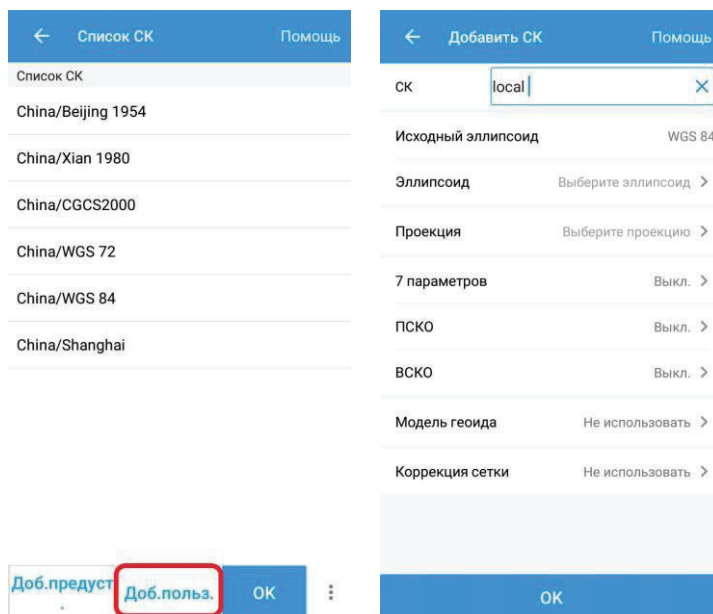
Нажмите **Проект**, чтобы продолжить работу с последней используемой системой координат. Выберите ИГД в **Списке СК** и отсканируйте QR код контроллера, чтобы добавить новые ИГД. Данными проекта можно делиться с помощью облачного хранилища.



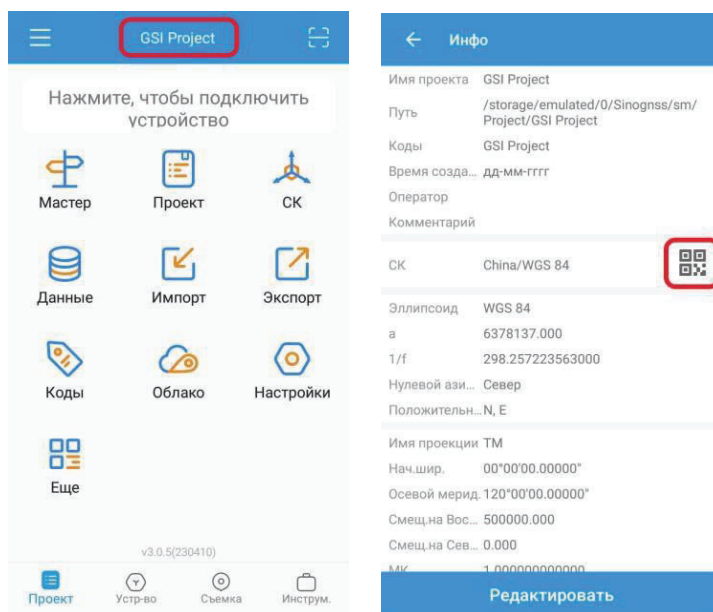
- **Выбор предустановленных ИГД:** Выберите ИГД из списка. На настоящий момент в ПО Survey Master зарегистрированы ИГД 49 стран. В дальнейшем список будет расширяться.



- **Добавьте ИГД пользователя:** Если Вы не можете найти в списке нужные ИГД, следуйте инструкции и добавьте их в список. По желанию, выберите значения для параметров Эллипсоид, Проекция, 7 параметров и Модель геоида.



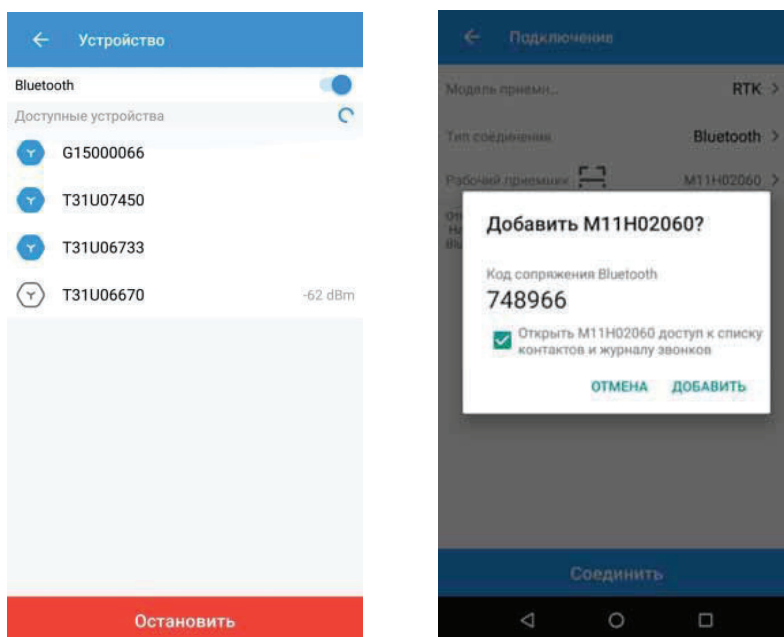
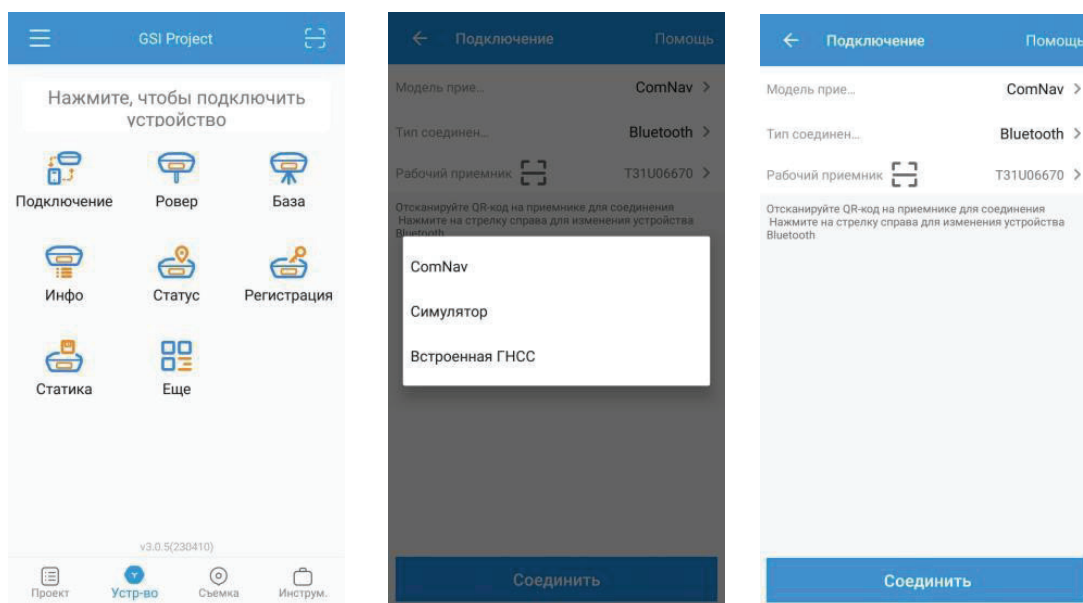
- Делитесь ИГД с помощью QR кода.
- После создания проекта нажмите на его названии, чтобы сгенерировать QR код. Для доступа к системе координат можно использовать функцию сканирования кода в главном разделе.



5.4. Соединение с помощью Bluetooth

Для подключения приёмника Mars к ПО Survey Master перейдите в раздел **Устройство** и нажмите **Подключение**, чтобы открыть раздел Bluetooth соединения.

- Убедитесь, что Bluetooth включён;
- Нажмите **Поиск** — выберите серийный номер приёмника — разрешите подключение. После этого можно проверить версию устройства в разделе **Инфо**.



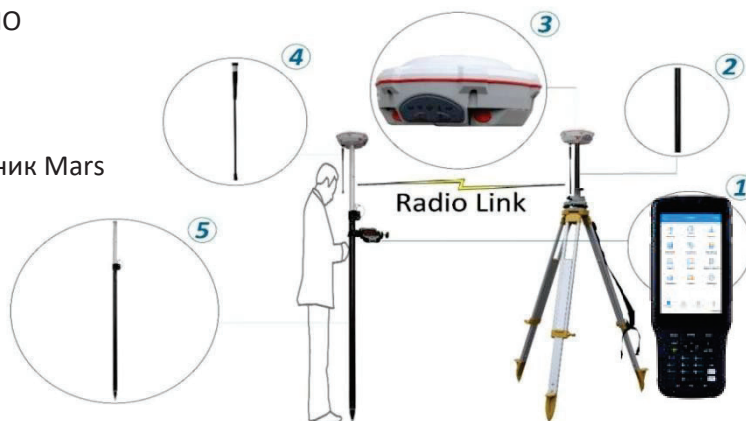
После успешного подключения в верхней части приёмника будут выведены данные позиционирования.

Подсказка: Если Вам не удаётся подключиться к приёмнику через ПО Survey Master, Вы можете последовать инструкциям и пройти в раздел настроек Bluetooth, чтобы убедиться в правильности подключения. Иногда для подключения необходимо перезапустить приёмник или ПО Survey Master.

5.5. Встроенный радиомодем

ГНСС приёмник Mars поддерживает передачу и приём коррекционных данных в режиме встроенного радиомодема. Для выполнения RTK съёмки в данном режиме необходимо следующее оборудование:

1. Контроллер с установленным ПО
2. Удлинитель вехи
3. База (приёмник) и ГНСС приёмник Mars
4. Две штыревые антенны
5. Веха с кронштейном
6. Штатив и трегер



Подсказка: При работе с приёмником Mars в качестве базы рекомендуется использовать внешний источник питания.

Дополнительно: С целью увеличения радиуса работы базы можно вместо штыревой антенны приёмника использовать внешнюю антенну.



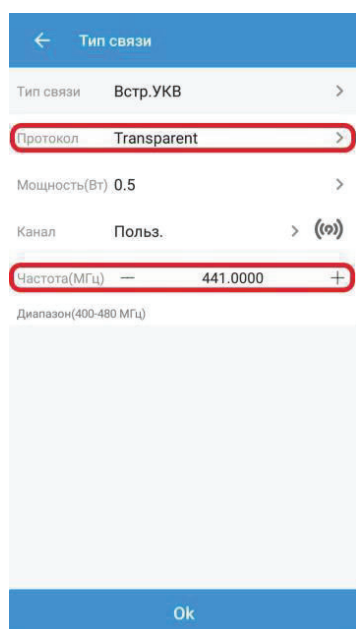
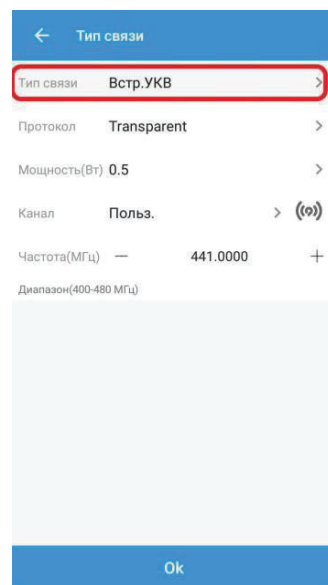
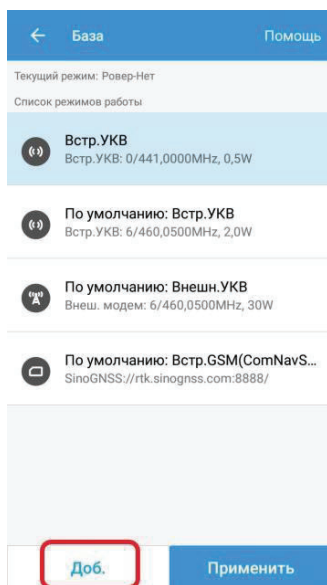
1. ГНСС приёмник Mars
2. Внешняя антенна

5.5.1 Начало работы с базой при помощи ПО Survey Master

Сначала установите Bluetooth соединение между приёмником Mars и контроллером (см. Главу 5.4).

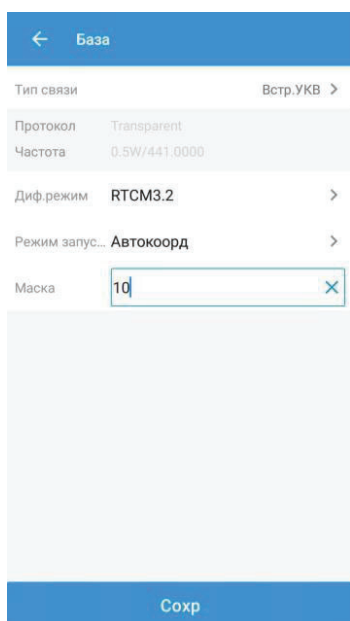
Затем измените рабочие параметры (включая формат корректировок, тип антенны и протоколы связи):

- Нажмите **Уст-во**-> **База** -> **Доб.** и выберите параметр **Встр. Укв.**



- Протокол и Канал: Укажите протокол (и частоту модема (приёмник Mars работает с протоколами South, TT450S, SATEL, Trimtalk, Trimmk3, СНС, Transparent). Приёмник совместим со сторонними RTK.

Подсказка: Для работы приёмнику Mars необходима новейшая версия системного ПО (1.4.4) и версия Survey Master 3.4.0.

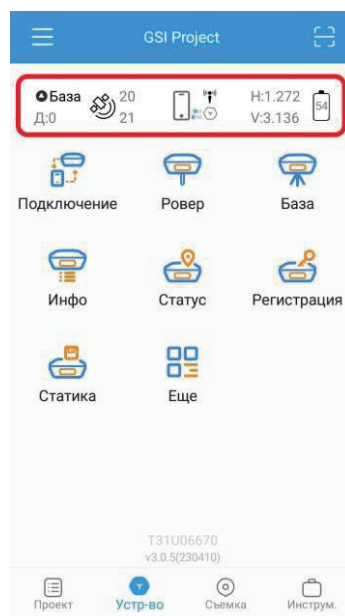
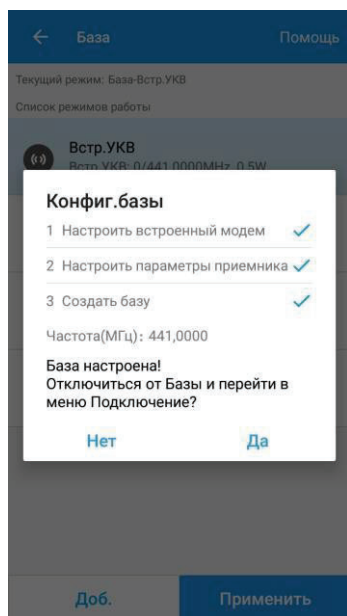


- Параметр **Режим запуска**: Значение «Автокоординаты» указывает на то, что у Вас есть известные координаты базы или Вы получаете точку от приёмника;

- Параметр **Дифференциальный режим**: Выберите RTCM32, RTCM32(MSM5), RTD, CMR, CMR+ (только для GPS)

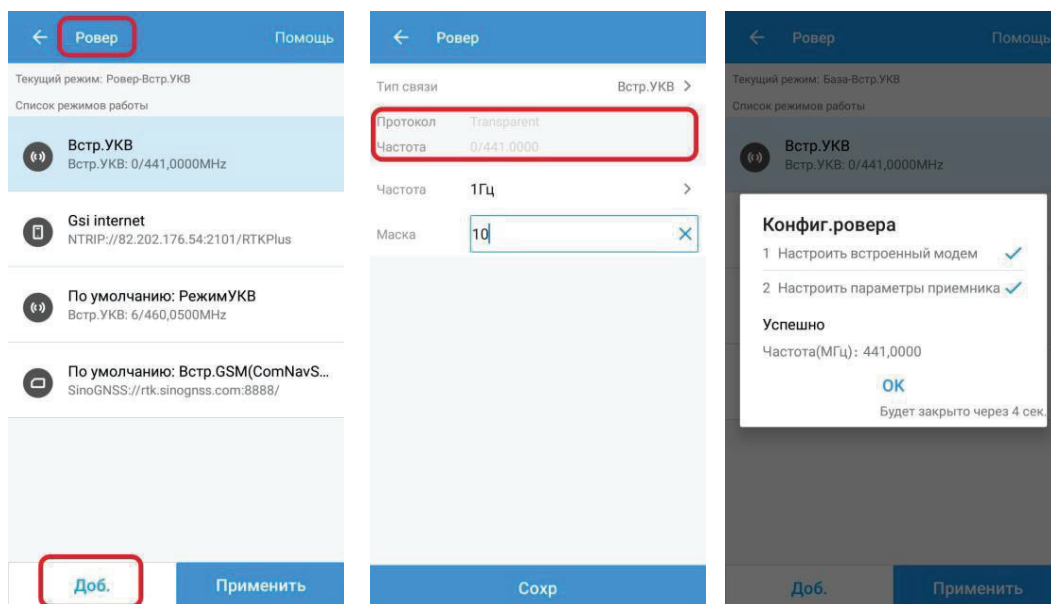
- Зкладка **Выбрать**: Выбор известной точки;
- Зкладка **Принято**: Получение точек от ГНСС приёмника;

После успешного начала работы с базой на экране ПО отобразится следующее:



5.5.2 Начало работы с ровером при помощи ПО Survey Master

- Подключите приёмник Mars к ПО Survey Master через Bluetooth (см. Главу 5.4).
- Укажите тот же протокол и частоту, как для базы.
- Текущее значение статуса работы изменится с **Авто** на **Фикс**.



5.6. Режим внешнего радиомодема

Выбор режима внешнего радиомодема может увеличить рабочее расстояние RTK, что бывает необходимо при выполнении работ в районах высотной застройки или при наличии сильных помех. Для настройки этого режима необходимо следующее оборудование:

■ Базовая станция

1. Внешний модем
2. Внешний источник питания
3. Длинная штыревая антенна
4. Кабели передачи данных
5. Приёмник-база
6. Штатив и трегер



Подсказка: 1) Более подробное описание кабеля 7-pin Leto для подключения приёмника Mars к внешнему модему см. в Приложении А; 2) Рабочую информацию по CDL7 см. в Приложении В.

Осторожно: 1) Сначала необходимо подключить CDL7 к внешней антенне, а затем к внешнему источнику питания, иначе CDL7 может сгореть; 2) При дожде используйте защиту от влаги, т.к. оборудование не влагостойкое.

■ Ровер

1. Приёмник Mars
2. Штыревая антенна
3. Контроллер с установленным ПО
4. Веха с кронштейном

Нажмите **Уст-во-> База -> Доб.**

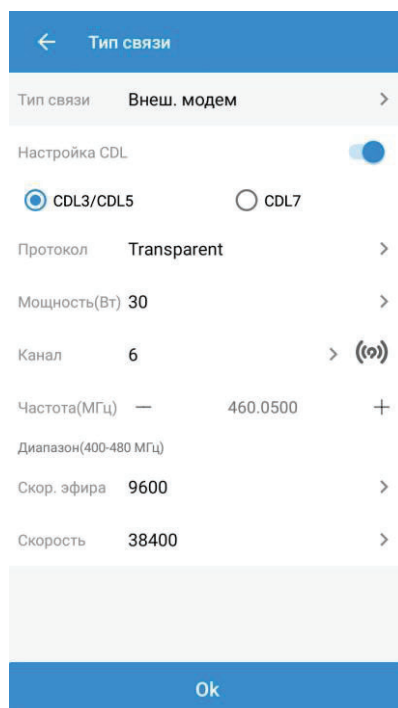
и выберите параметр

Внеш.модем.



После успешного начала работы настройте частоту модема (значение должно быть одинаковым с ровером).

Значение скорости эфира не должно отличаться от скорости CDL7 (значение по умолчанию 38400, но его можно изменить в закладке параметров).



5.7. Работа от сети базовых станций

ГНСС приёмник Mars может работать без установки собственной базовой станции, получая корректировки от сети постоянно действующих базовых станций по GPRS или WiFi с помощью контроллера. Для выполнения съёмки RTK в этом режиме потребуется:

1. Приёмник Mars
2. Контроллер с SIM картой и установленным ПО
3. Веха с кронштейном



Выполните следующие настройки ровера:

■ Убедитесь, что у контроллера есть доступ к сети Интернет через SIM карту или WiFi и запустите программу Survey Master.

■ Установите Bluetooth соединение, как показано в Главе 5.4. Нажмите **Устройство** -> **Ровер** -> **Интернет КПК**.

■ Введите значения **DNS/IP адрес** и **Порт** -> нажмите **Тчк.дост.** и выберите нужную точку доступа -> введите **Логин** и **Пароль**.

После подтверждения настроек на приёмнике замигает индикатор дифференциальных данных (жёлтый), и программа начнёт получать фиксированные результаты. Здесь также предоставляются данные по протоколу TCP.

← Тип связи	
Тип связи	Интернет КПК >
Протокол	NTRIP >
APN	
Сервер	TopNET Live
DNS/IP адрес	82.202.176.54
Порт	2101
Тчк.дост.	RTKPlus
Логин	name
Пароль
1021-1022	<input type="checkbox"/>
1023-1024	<input type="checkbox"/>
Ok	

5.8. Режим встроенного GPRS

Для работы с использованием встроенного GPRS приёмник Mars поддерживает режимы Point to Point/Points (Точка-Точка/Точки) и Ntrip клиент. Для получения APN (номера точки доступа) от поставщика услуг мобильной связи необходимо установить в приёмник SIM карту.

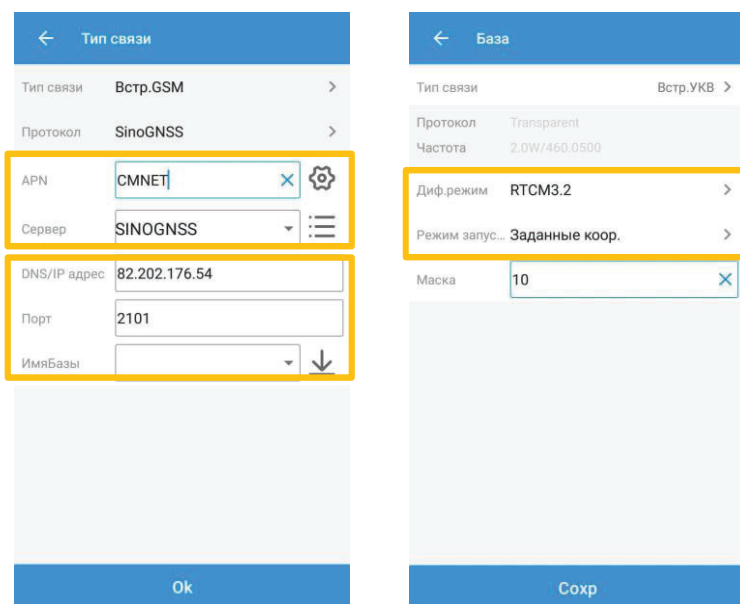
5.8.1 Режим Point to Point/Points (Точка-Точка/Точки)

В режиме Точка-Точка корректирующая информация передаётся с базовой станции на сервер. Чтобы получить данные роверу нужно зайти на сервер. Поэтому для работы в этом режиме SIM карта необходима и для базы, и для ровера.

Подсказка: Компания ComNav technology предоставляет бесплатный статический адрес сервера 140.207.166.210:25001, где можно загрузить данные по сети базовых станций – при условии соблюдения соглашения.

Ниже показаны настройки базы с помощью сервера ComNav:

- **Сервер:** выберите сервер (IP: 140.207.166.210 и Port:25001).
- **ИмяБазы:** нажмите **ИмяБазы**, чтобы получить серийный номер базовой станции, а затем запустите ровер (выберите его название).
- **Диф.режим** (Режим дифф.данных): выберите значение **RTCM3.2**.
- **Заданные коор.:** Нажмите **Выбрать** и выберите известную точку для базы. Либо выберите получение точки от ГНСС приёмника.



После успешного запуска базовой станции индикатор дифференциальных поправок (жёлтый) мигает 1 раз в секунду, что означает, что база транслирует поправки;

Настройте ровер следующим образом:

- **Протокол:** выберите **SINOGNSS**;
- **ИмяБазы:** введите серийный номер базы.

Скриншот экрана настроек «Тип связи». Поля, выделенные желтым цветом: «Протокол» (SinoGNSS) и «ИмяБазы» (пустое поле).

5.8.2 4G Ntrip клиент

При работе в режиме Ntrip клиент ровер получает корректировки с сервера Ntrip (сервер сети базовых станций).


- Введите значения параметров **APN**, **DNS/IP адрес** и **Порт**.
- Нажмите **Тчк.дост.** и выберите нужную точку доступа-> введите **Логин** и **Пароль**.

Скриншот экрана настроек «Тип связи» для Ntrip клиента. Поле «Тчк.дост.» выделено синим цветом. Другие поля: «Протокол» (NTRIP), «Логин» (name), «Пароль» (.....).

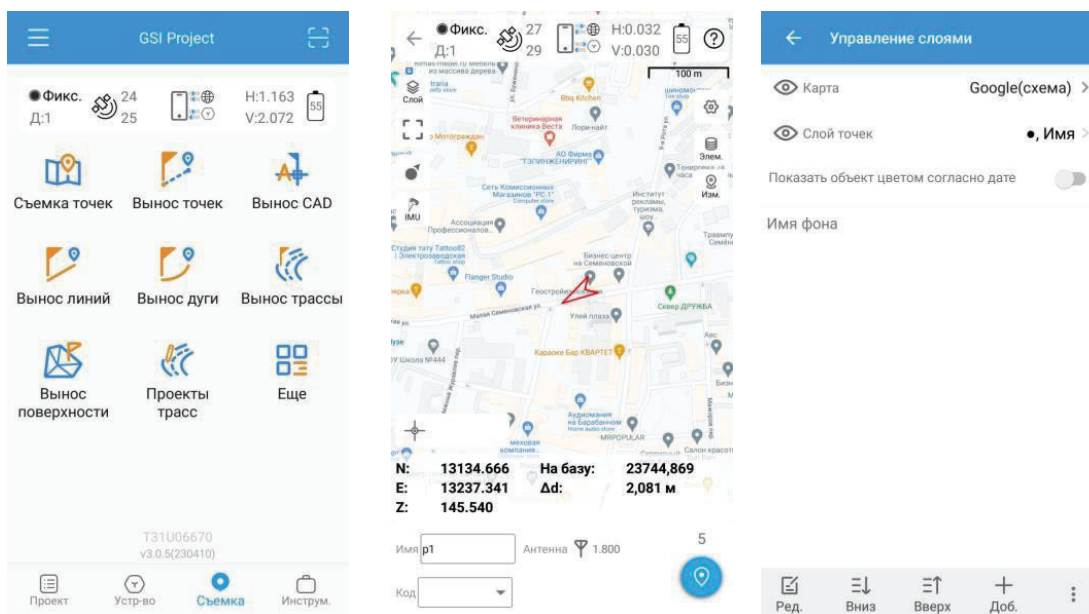
6. Основные функции съёмки

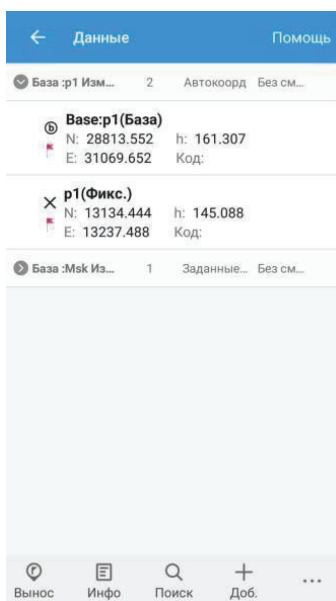
В данном разделе описываются основные функции съёмки с помощью программы Survey Master, включая измерение точек, топографическую съёмку, автоматическую съёмку, измерение площади, статическую съёмку, РРК (кинематика в постобработке), разбивку и калибровку участка, а также импорт и экспорт измеренных точек. Перед работой убедитесь, что версия ПО Survey Master подходит для использования с приёмником Mars.

6.1. Топографическая съёмка


Нажмите **Съёмка точек** -> введите название точки -> нажмите , чтобы начать или завершить сбор данных.

- В разделе съёмки можно быстро изменить высоту антенны.
- Чтобы проверить координаты точки нажмите **Элем.**
- Для отображения слоёв на карте нажмите **Слой**.

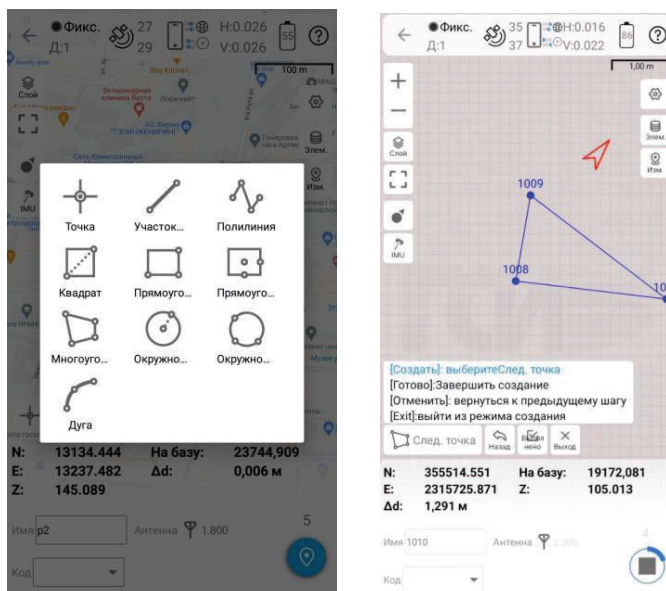




 : Нажмите этот значок для отображения всех точек в выбранном разделе.

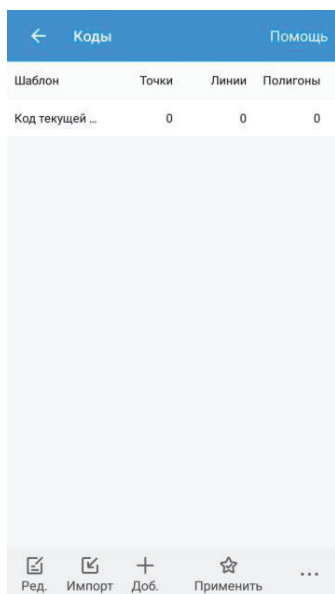
 : Если указатель (курсор) находится вне поля зрения раздела, нажмите этот значок, чтобы определить местоположение приёмника. Курсор при этом снова отобразится на экране.

■ Графическое отображение съёмки: после завершения съёмки нажмите на кнопку графики, чтобы отобразить на карте данные в графическом виде. Результаты графики можно экспортировать в разделе экспорта в формате *.dxf.

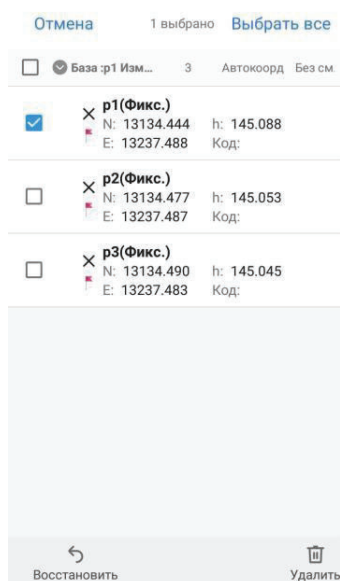
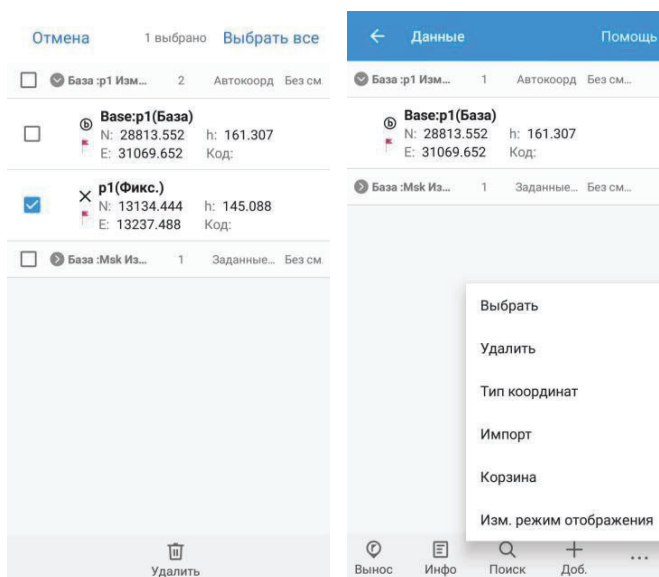


■ Быстрая съёмка при нажатии кода: для быстрой съёмки точки выберите необходимый код.

■ Для изменения списка кодов перейдите в режим управления кодами, где вы сможете выбрать нужный код.



- Восстановить удалённые данные можно с помощью корзины.



6.1.1 Настройки съёмки

← Настройки опций Помощь

Изм-я Вид Съёмка с наклоном PPK

Фикс.

Дубл-ть имя

Автосохране...

Исп. быстрые коды

Сохранить данные PPK

ПСКО

ВСКО

PDOP

Макс.смещ(м)

К-во изм.

OK

- **Фикс.:** можно сохранять только фиксированные результаты;
- **Дубл-ть имя:** позволяет давать точкам одинаковые названия;
- **СКО:** точность измерения точки должна быть выше указанного значения;
- **Макс. смещ. (м):** значение смещения точек не должно превышать значения при измерении;
- **К-во изм.:** количество измерений одной точки;
- **Шаг:** шаг нумерации в названии точки;
- **Отсчёт выс.:** два способа отображения процесса по выносу в натуру

← Настройки опций Помощь

Изм-я Вид Съёмка с наклоном PPK

Нач.высот Точка выноса >

Отсчет выс. Насыпь/Выемка >

Исползовать инерциальное направление ...
Если включено, то IMU используется для определения направления вперед, а если выключено, то направление вперед определяется по компасу контроллера.

Безопасный режим

Границы съёмки Выкл. >

OK

6.1.2 Съёмка с наклоном

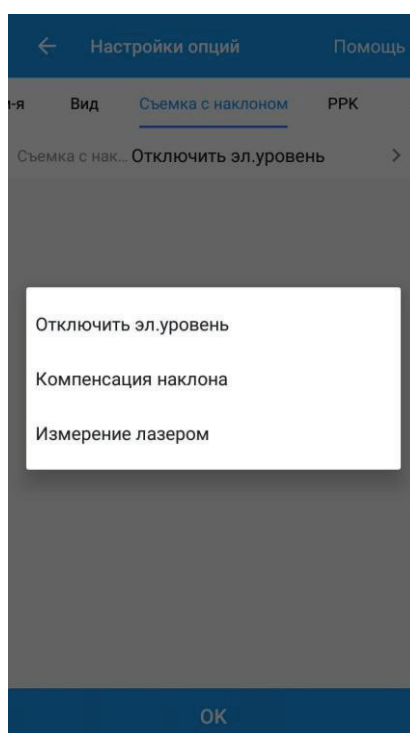
Опция уровня отображается, если приёмник поддерживает съёмку с наклоном. При работе с приёмником ComNav Technology Mars используйте датчик IMU.

Для работы можно выбрать один из двух режимов: Компенсация наклона или Измерение лазером.

1) Компенсация наклона

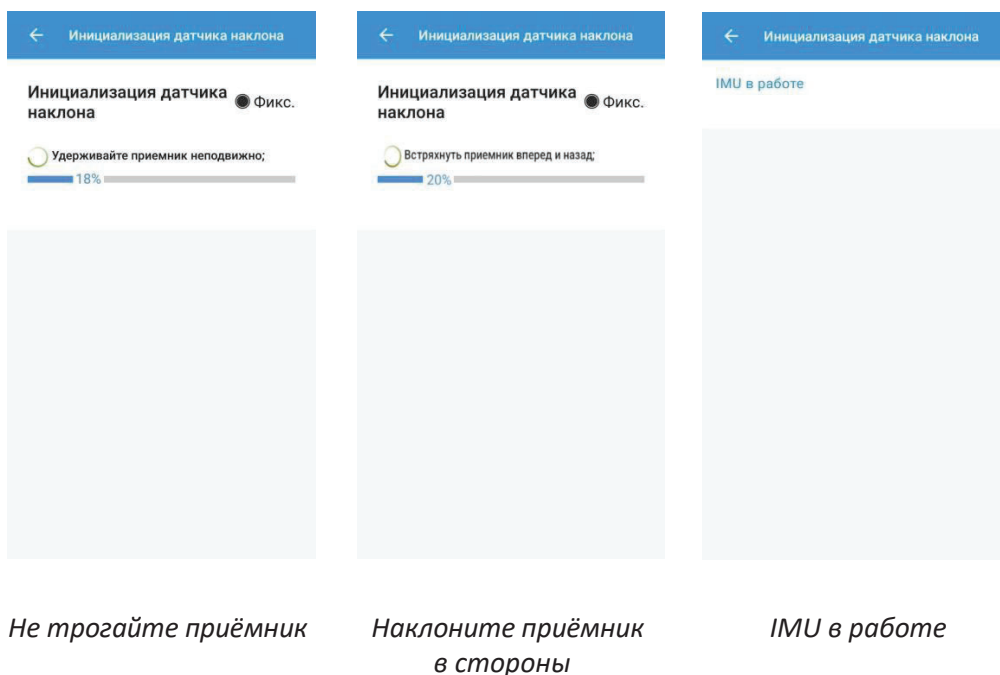
Датчик IMU отвечает требованиям высокоточных измерений. При наклоне в пределах 60° встроенный датчик IMU вычисляет фактическое смещение по значению угла с точностью до 5 см.

- Откройте закладку **Съёмка с наклоном** и выберите **Компенсация наклона**.



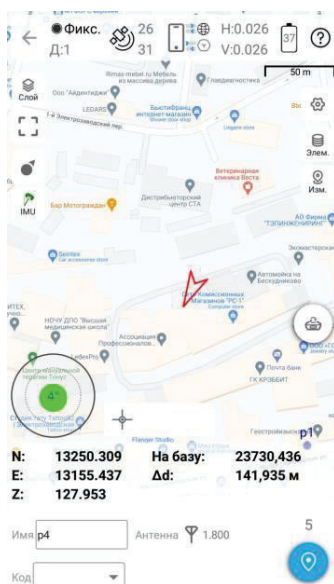
- Инициализация

При отключении или перезагрузке приёмника требуется повторная инициализация. После нажатия кнопки **IMU** следуйте инструкциям раздела. При работе приёмник может выполнять поиск спутников и получать фиксированные решения.



В разделе съёмки отображаются значения уровня и угла наклона вехи.

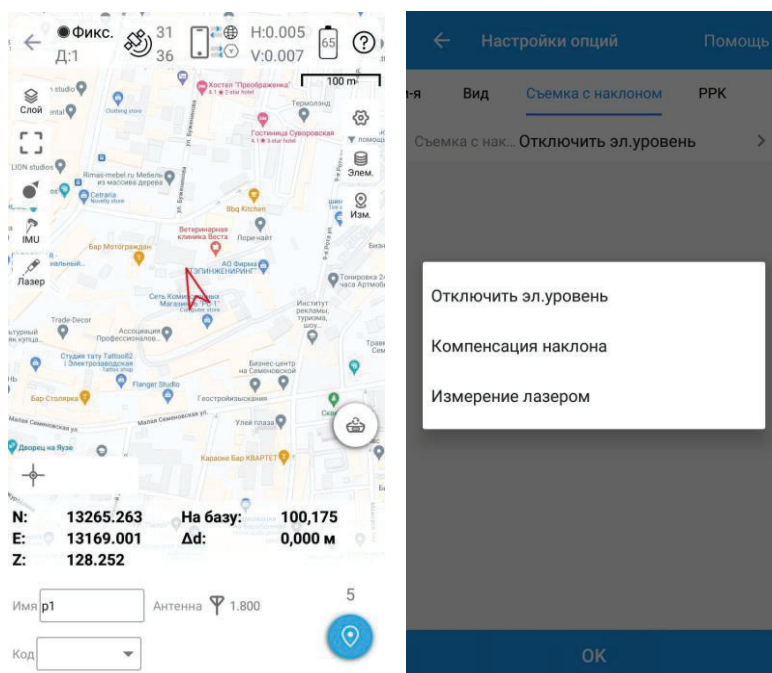
Для получения большей точности угол наклона должен составлять менее 60° .



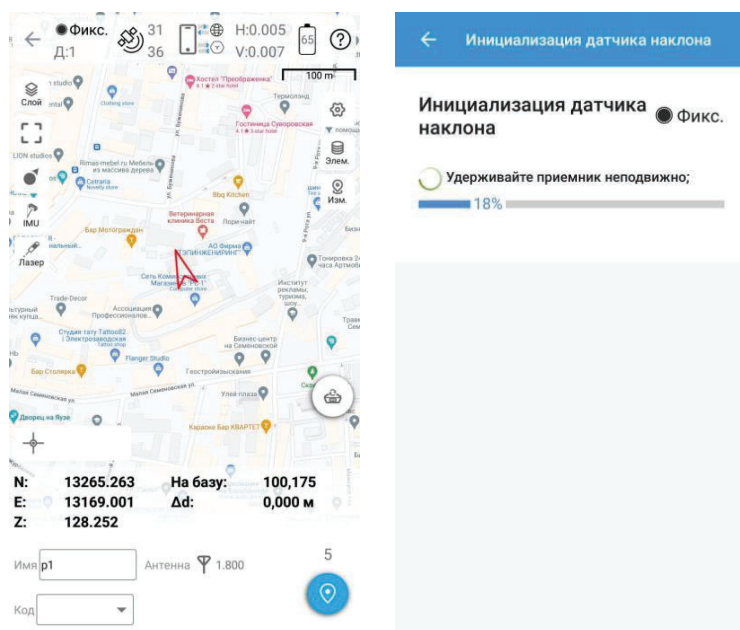
Подсказка: Не допускайте резких смещений при наклонах или поворотах приёмника, иначе может потребоваться повторная инициализация.

2) Измерение лазером

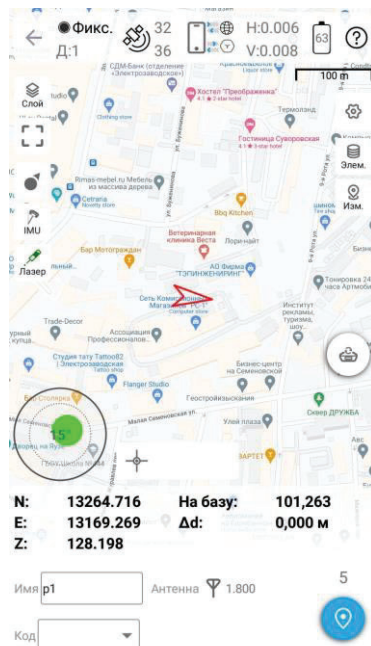
- Откройте закладку **Съёмка с наклоном** и выберите **Измерение лазером**. Прежде, чем приступить к лазерному измерению пройдите в **Настройки опций >> Съёмка с наклоном** и измените опцию **Компенсация наклона на Измерение лазером**



- Инициализация**
Если Вы впервые используете приёмник или не работали с ним долгое время необходимо выполнить инициализацию лазера. Откройте раздел топографической съёмки, отметьте опцию **Фикс.** для приёмника и нажмите кнопку лазера (будет окрашена в красный цвет). После этого можно выполнить инициализацию.

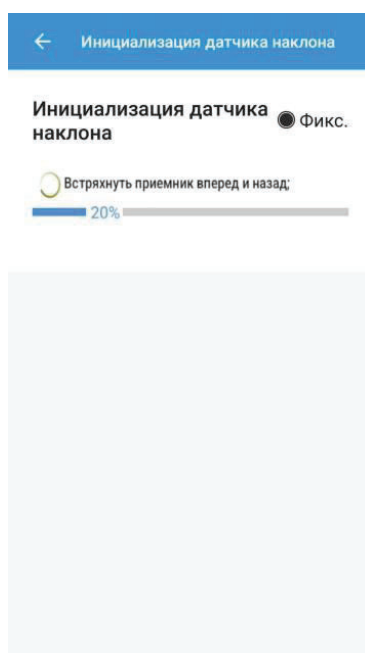


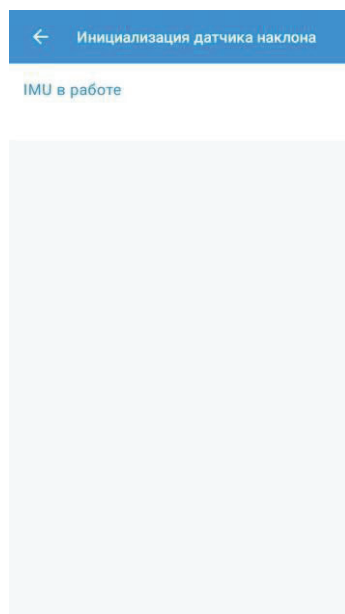
После завершения инициализации кнопка лазера окрасится в зелёный цвет.
Для проверки точности лазера можно выполнить вынос точек.



а) Убедитесь, что значение статуса приёмника **Фикс.**

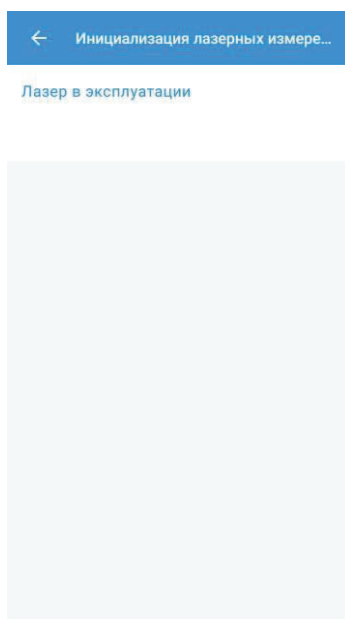
б) Так как лазерные измерения основаны на работе с модулем IMU, сначала необходимо инициализировать IMU. Наклоните приёмник вперёд-назад и завершите процесс инициализации IMU.





с) Затем выберите базовую точку В и с помощью лазерного приёмника измерьте эту точку 5 раз с разных направлений. Чтобы уменьшить погрешность наведения лазерного луча выполняйте инициализацию лазера в пределах 3 метров.





d) При завершении инициализации лазера снова выполните вынос точки для проверки точности.

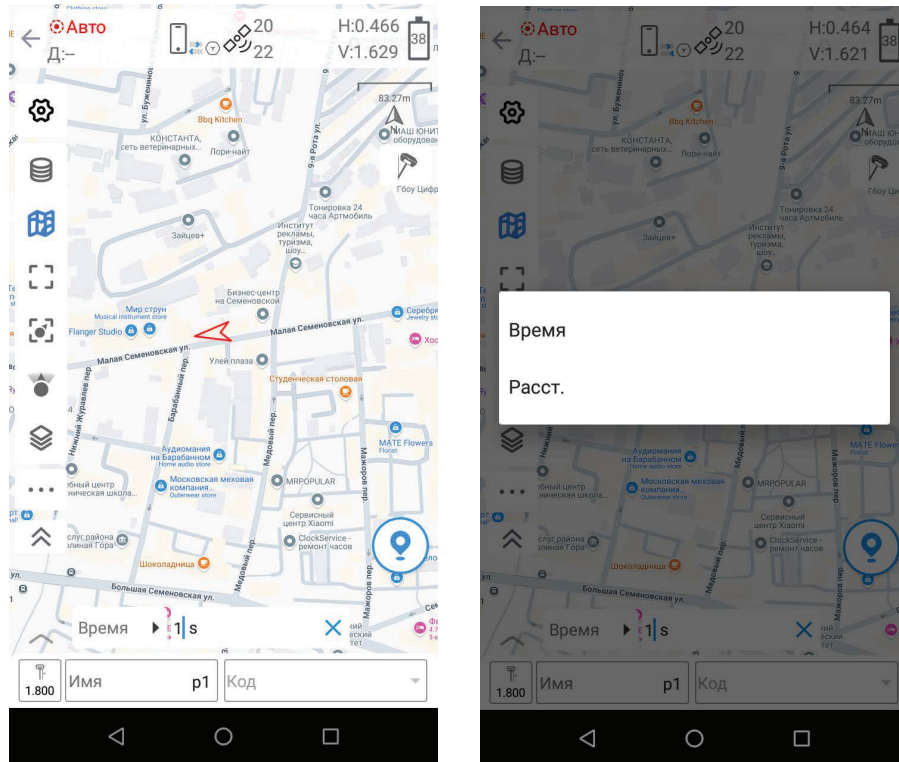
В разделе съёмки отображаются значения уровня, угла наклона вехи и рабочее расстояние лазера. Для получения большей точности угол наклона должен составлять 60° . Если значок лазера окрашен в зелёный цвет, значит, лазер готов к работе.






Подсказка: Не допускайте резких смещений при наклонах или поворотах приёмника, иначе может потребоваться повторная инициализация.

6.2. Автоматическая съёмка/Измерение площади

Типы автоматической съёмки: автоматическая и непрерывная – в зависимости от указанных параметров: по времени или расстоянию.



При измерении площади программа вычисляет её значение сразу после съёмки точек.

Нажмите , чтобы отобразить координаты. Нажмите , чтобы отобразить результаты измерения площади или , чтобы отобразить её на карте.

Имя	N	E	
10	13246.749	13150.704	1
11	13248.633	13136.280	1
12	13265.307	13131.046	1

Вычислить
 Площ. $\approx 115.312\text{m}^2$
 Площ. $\approx 0.172968\text{mm}$
 Дл.окр-ти $\approx 59.056\text{m}$

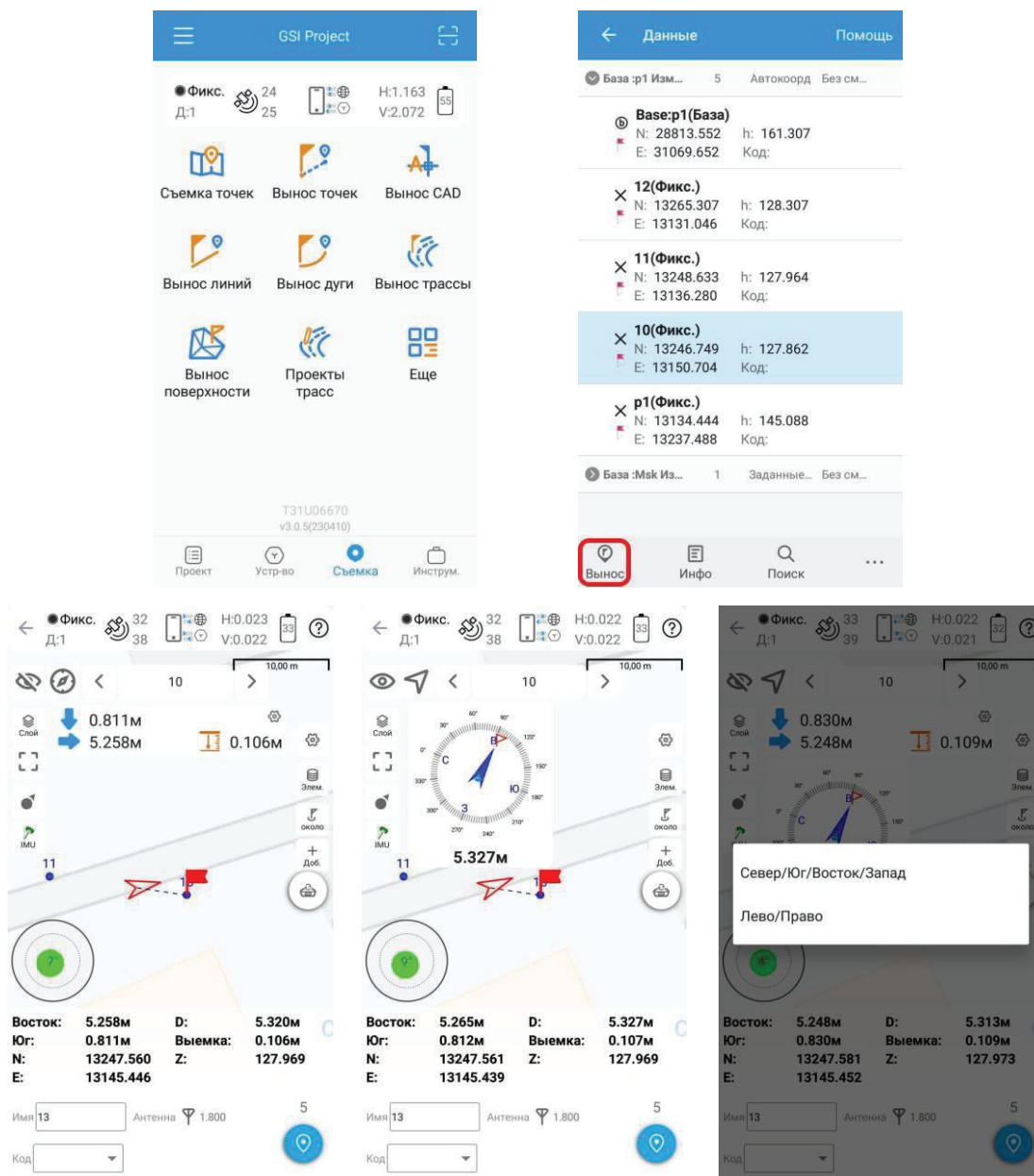
Вычислить
 N: 13133.252 На базу: 23745,156
 E: 13237.851 Δd: 169,841 м
 Z: 142.174

6.3. Вынос точек/линий

Откройте раздел **Вынос точек**, выберите нужную точку и нажмите **Вынос**. При выполнении съёмки с выносом программа Survey Master открывает навигационную карту и предупреждает Вас о приближении к точке съёмки с помощью установленного Вами сигнала.

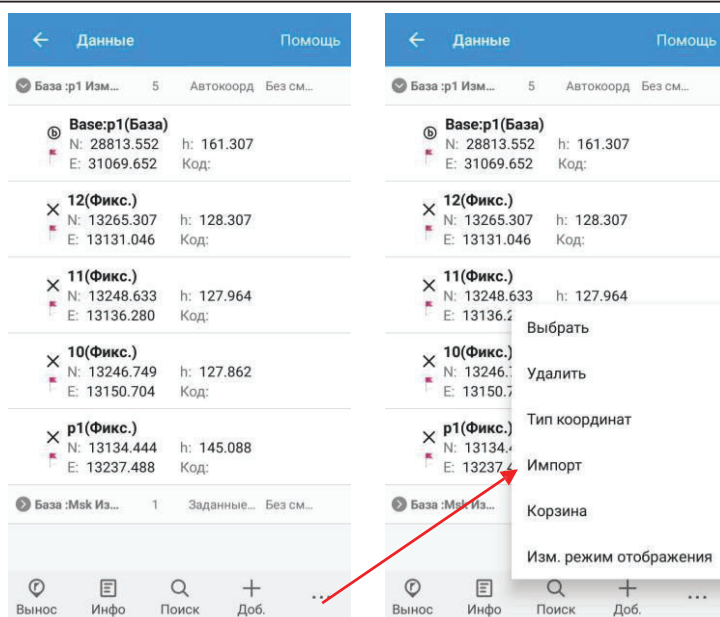
Введите название точки и нужный код и нажмите .

Для выноса можно также использовать функцию лазера.



Выбор информации по навигации

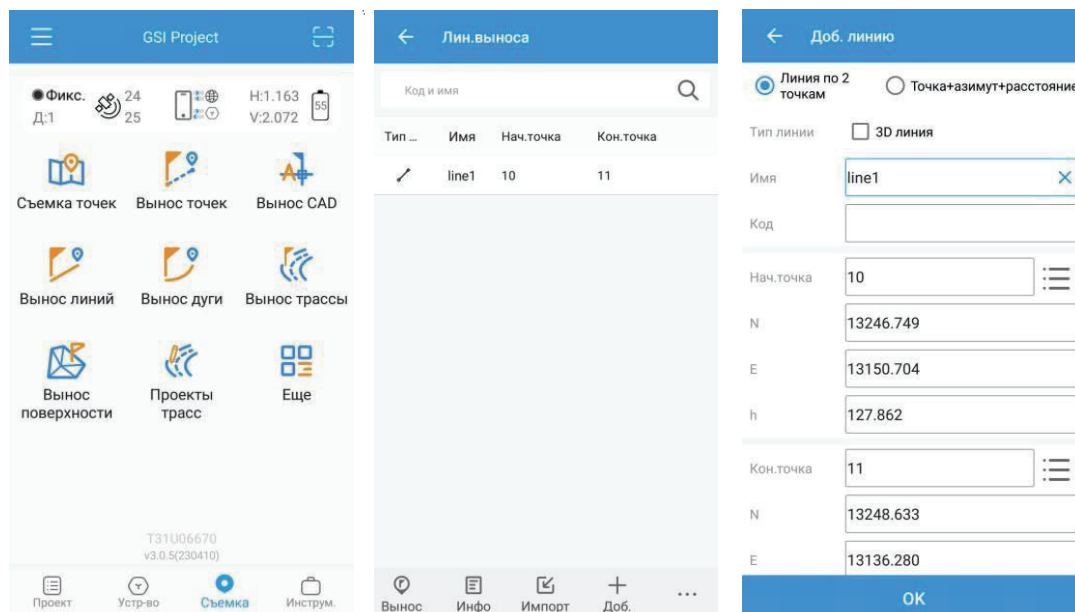
Также, можно импортировать (**Импорт**) точки для выноса или добавить их из библиотеки (**Выбрать**).

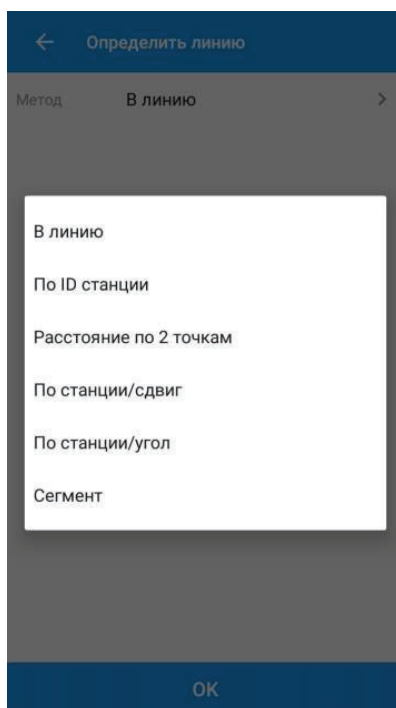


Подсказка: Держите приёмник вертикально к поверхности земли.

Для выполнения выноса линий нажмите  -> добавьте линии (Две точки или Точка + Азимут + Расстояние) -> нажмите  -> выберите одну линию и нажмите **Вынос**.

По умолчанию, вынос выполняется «в линию». Чтобы изменить способ выноса нажмите **Метод** и выберите свой вариант.






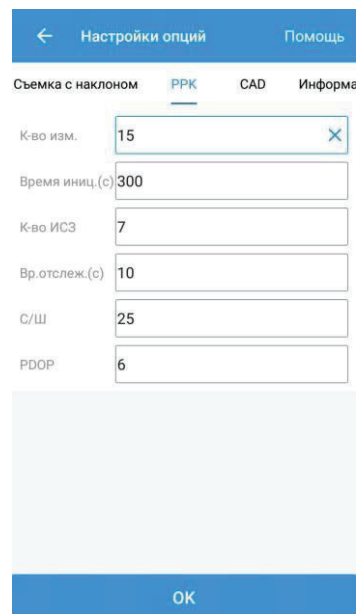
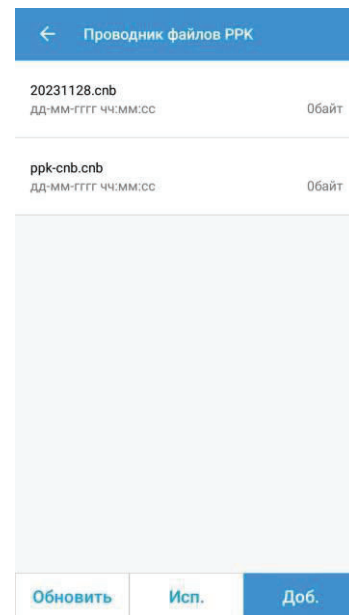
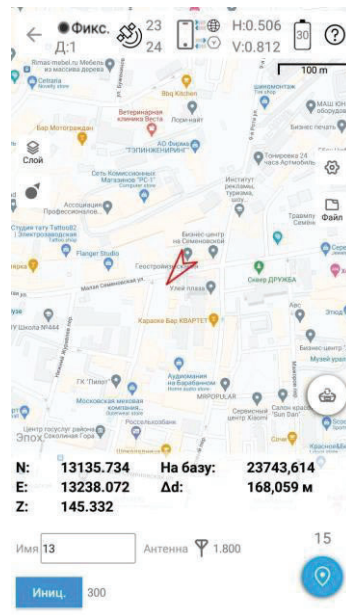
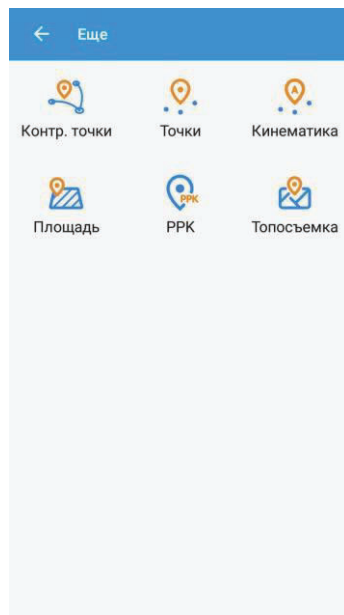
- **В линию:** отображение кратчайшего пути до точки на линии;
- **По ID станции:** вынос точек по линии через определённый интервал;
- **Расстояние по 2 точкам:** отображение расстояния от текущего расположения до начальной и конечной точки линии;
- **Сегмент:** вынос на линии путём указания значения сегмента.

6.4. PPK

Режим PPK (кинематика в постобработке) представляет собой функцию программы Survey Master, используемую для постобработки динамических измерений.

Для выполнения данной функции необходимы два приёмника – один как база для записи данных, а второй как ровер (см. ниже).

1. Нажмите **PPK** в разделе съёмки -> выберите или создайте файл PPK.
2. Пройдите в настройки и задайте нужные параметры PPK.
3. Для получения стабильного результата нажмите **Init**, чтобы выполнить инициализацию -> , чтобы начать съёмку PPK.

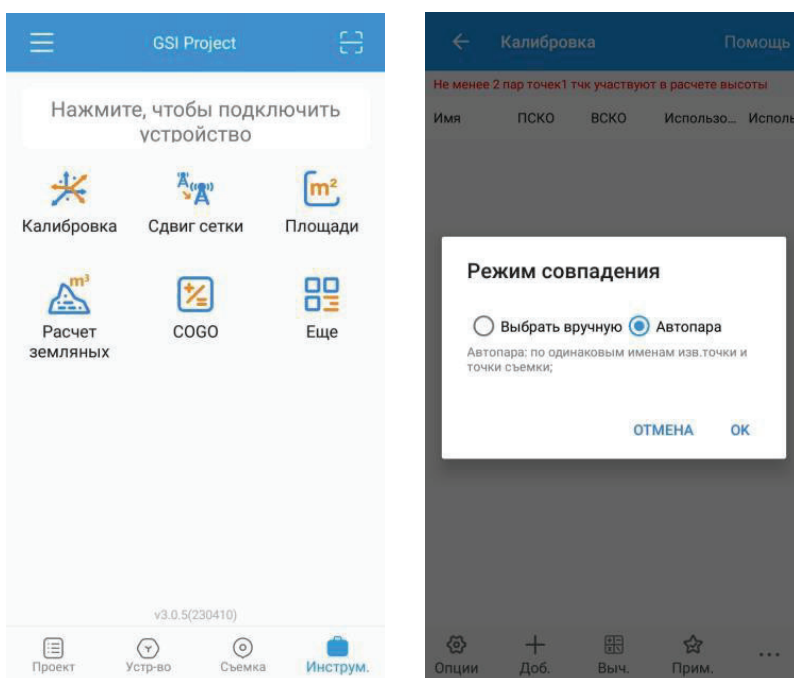


6.5 Калибровка участка/Сдвиг сетки

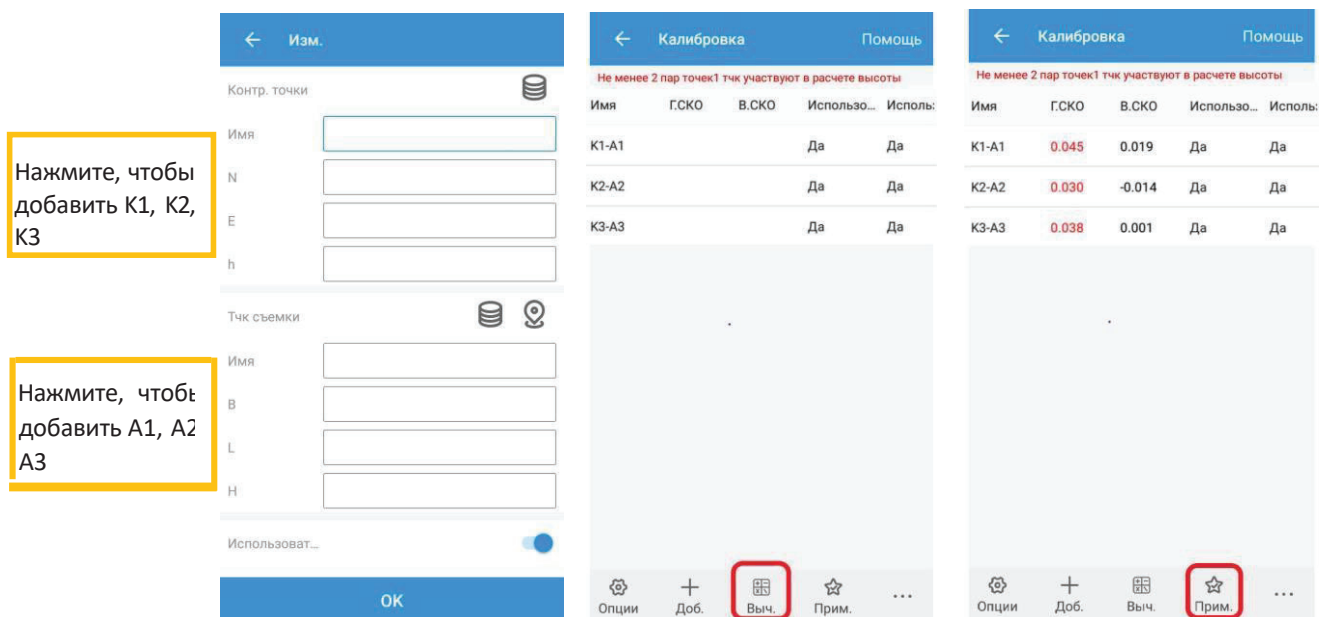
6.5.1 Калибровка участка

Обычно для одного проекта выполняется только одна калибровка. После её выполнения полученные параметры системы координат будут использоваться при сборе полевых данных.

1. Выберите параметр **Выбрать вручную** или **Автопара**.

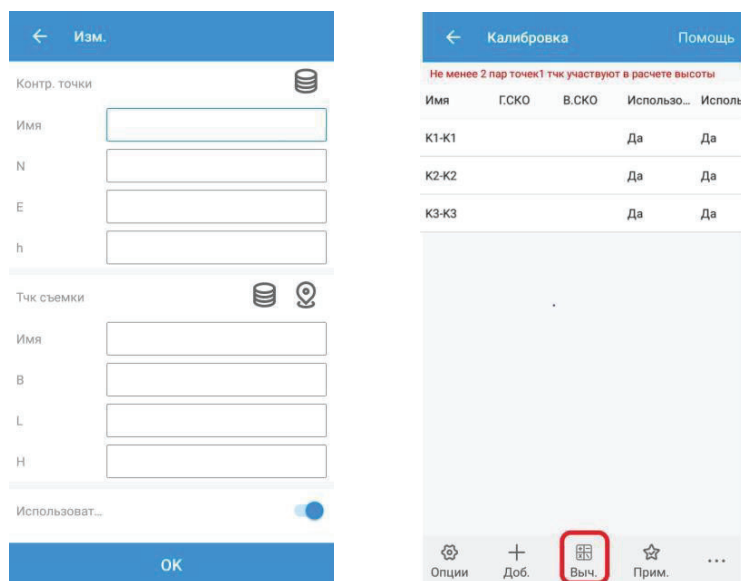


2. При выборе вручную нужно вручную ввести как минимум три группы точек (например, K1, K2, K3 известные точки и A1, A2, A3 измеренные точки). После этого нажмите **Вычислить**, чтобы программа произвела необходимые подсчёты и выполнила автоматическую калибровку.



3. При выборе **Автопары** программа автоматически выполнит все вычисления в соответствии с одинаковым названием известной и измеренной точки.

После этого нажмите **Вычислить**, чтобы программа произвела необходимые подсчеты и выполнила автоматическую калибровку.



4. Нажмите **Прим.**, чтобы подтвердить применение параметров калибровки.

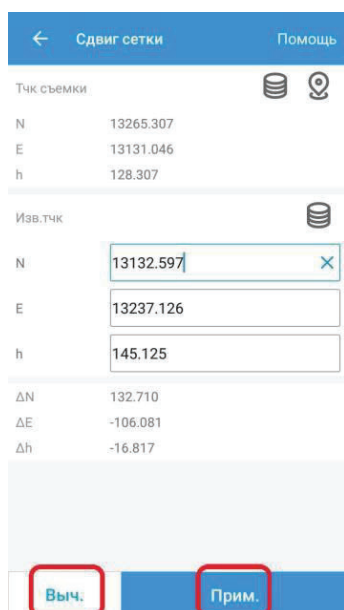
При наличии хороших исходных данных полученные значения невязок должны соответствовать требованиям: $ГСКО \leq 0,015м$, а $ВСКО \leq 0,02м$.



6.5.2 Сдвиг сетки

Функция сдвига сетки используется при необходимости скорректировать (изменить) координаты базовой станции в проекте.

В разделе съёмки нажмите **Сдвиг сетки** -> добавьте текущую точку, полученную от базы до коррекции, а затем эту же точку с точными координатами -> нажмите **Вычислить** -> и **Прим.**, чтобы применить введённые значения.

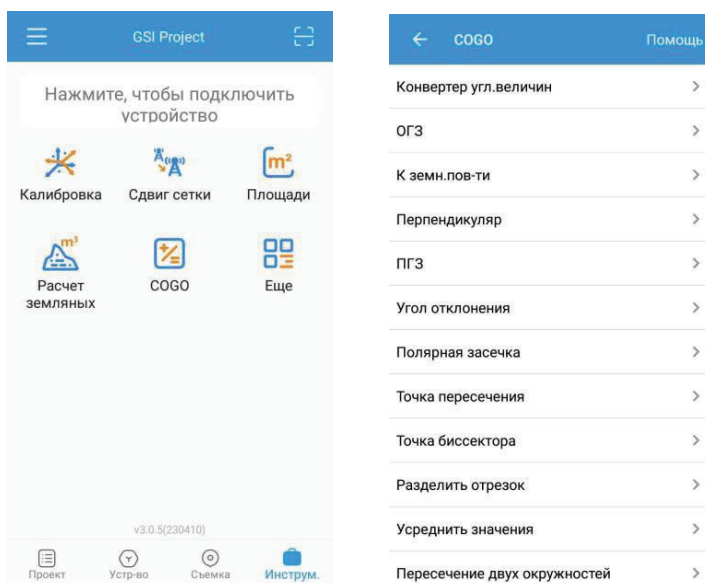


Нажмите и добавьте точку с одной базы

Нажмите, чтобы выбрать ту же точку с другой базы

6.6. COGO

Функция COGO позволяет вычислять точки/линии/углы прямо на рабочей площадке.



- **Конвертер угла величин:** преобразования по углу;
- **ОГЗ:** вычисление расстояния по двум точкам;
- **Перпендикуляр:** расстояние от точки до линии;
- **ПГЗ:** координаты точки по азимуту и расстоянию;
- **Угол отклонения:** вычисление угла между двумя линиями;
- **Полярная засечка:** вычисление точки по углу и расстоянию;
- **Точка пересечения:** вычисление точек пересечения двух линий;
- **Точка биссектора:** вычисление точки по биссектрисе угла;
- **Разделить отрезок:** вычисление точек на линии по расстоянию или сегменту;
- **Усреднить значения:** вычисление среднего значения точек.

7. Экспорт/импорт данных

ПО Survey Master позволяет выполнять импорт/экспорт данных, включая координаты на плоскости и координаты широты и долготы, в различных форматах.

ПО также поддерживает импорт файлов DXF/DWG и экспорт результатов в формате DXF/KML и т.п.

7.1. Импорт данных

В разделе проекта нажмите **Импорт**. Здесь можно выбрать несколько предустановленных форматов данных. Нажмите **Больше форматов**, чтобы получить доступ к расширенному списку форматов. Помимо этого, при нажатии кнопки **Добавить формат** можно создать пользовательский формат данных.

Длительное нажатие на неиспользуемом формате в основном списке форматов данных переместит его в список **Больше форматов**. Таким же образом можно переместить нужный формат из списка **Больше форматов** в основной.

← Импорт	Помощь	← Больше форматов	Помощь
Формат данных	Доб. формат	х у h Имя(.txt)	>
CASS(.dat)	>	Имя,Код,ух,h(.csv)	>
Имя,Код,ух,h(.csv)	>	Имя Код у х h(.dat)	>
Имя Код х у h(.txt)	>	Имя,ух,h(.csv)	>
Имя,ух,h(.csv)	>	Имя у х h(.dat)	>
Имя х у h(.txt)	>	ух,h,Имя(.csv)	>
Имя В L H(.txt)	>	у х h Имя(.dat)	>
V L H Имя(.txt)	>	Имя,ух,Код(.csv)	>
Имя,Код,В,L,H(.csv)	>	Malaysia CRM(.txt)	>
V,L,H,Имя,Код(.csv)	>	Malaysia CRM(.csv)	>
Больше форматов	>	Japan SIMA(.sim)	>
		Germany BW(.txt)	>

- **Имя:** введите название формата;
- **Разделитель:** поддерживает опции запятой, пробела и точки с запятой;
- **Формат файла:** поддерживает форматы *.csv, *.dat, *.txt

Для выбора всех элементов нажмите **Выбрать все**. Для удаления всех выбранных элементов нажмите **Очистить**.

В перечень элементов входят: Код, Имя, координаты N, E, Z, В, L, Н, X СКО, Y СКО, V.СКО, Статус, Время начала, К-во изм., Возраст поправок, ID базы, Общая высота антенны, Высота антенны, Тип измерения, Антенна, Время окончания, Комментарий, СКО, PDOP, HDOP, VDOP, TDOP, GDOP, ИСЗ всего, В решении, Маска возв., Наклон, Угол наклона, Накл. расстояние.

Подсказка: Выбранный формат сохраняется в разделе экспорта.

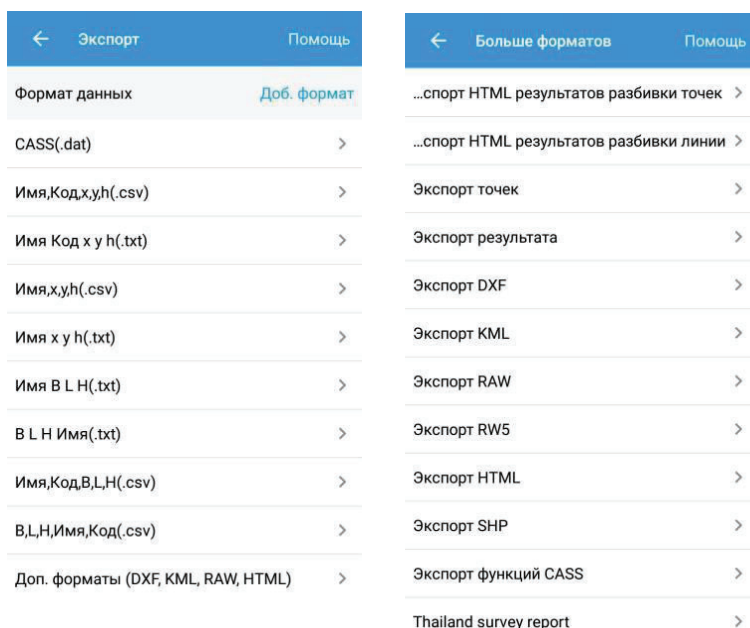
Выберите формат для импорта данных.

- **Директория по умолчанию:** /Sinognss/sm/data. Для выбора другой директории нажмите на папку выше.
- **Тип точки:** Создать точки, Контрольные точки, Точка выноса.

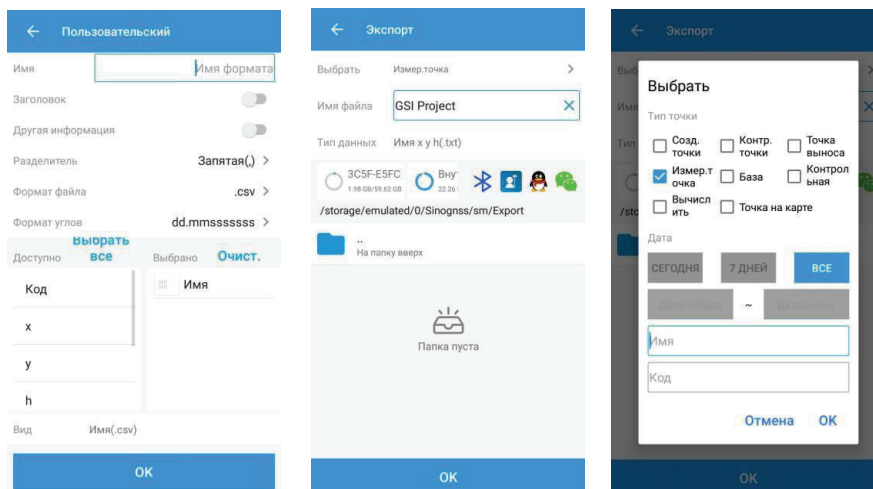
7.2. Экспорт данных

Чтобы экспортировать данные нажмите **Экспорт** в разделе проекта. Для экспорта точек съёмки с более подробной информацией или в других форматах (вынос точек/линий, DXF, SHP, KML, RAW, RW5, HTML, CASS) нажмите **Больше форматов**.

То же касается и результатов импорта: длительное нажатие на предустановленном формате позволяет перенести его в нужный раздел.



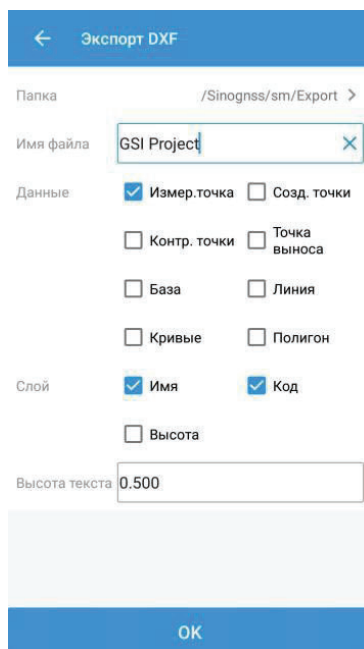
- **Формат файла:** поддерживаются форматы *.csv, *.dat, *.txt. Выберите формат для экспорта данных.
- **Выбрать:** Измерит. точки, Создать точки, Контрольные точки, Точка выноса, База. При экспорте можно указать дату, название, код данных.
- **Директория для экспорта:** /Sinognss/sm/export. Внизу указывается файл, сохранённый ранее. Для выбора другой директории нажмите на папку выше.



Для экспорта данных по точкам, линиям и полигонам, которые были получены при топографической съёмке или съёмке объекта, нажмите **Экспорт DXF**.

Потом эти данные можно будет отредактировать в ПО CAD или импортировать их на базовую карту (подложку) для проверки или в **Вынос CAD** для выполнения разбивки.

Выберите данные для экспорта: Измер.точка, Создать точки, Контрольные точки, Точка выноса, База, Линия и Полигон. Выберите параметры для Слоя: Имя, Код и Высота (высота текста по умолчанию 0,5).



Экспорт DXF

Папка /Sinognss/sm/Export >

Имя файла GSI Project X

Данные

- Измер.точка Созд. точки
- Контр. точки Точка выноса
- База Линия
- Кривые Полигон

Слой

- Имя Код
- Высота

Высота текста 0.500

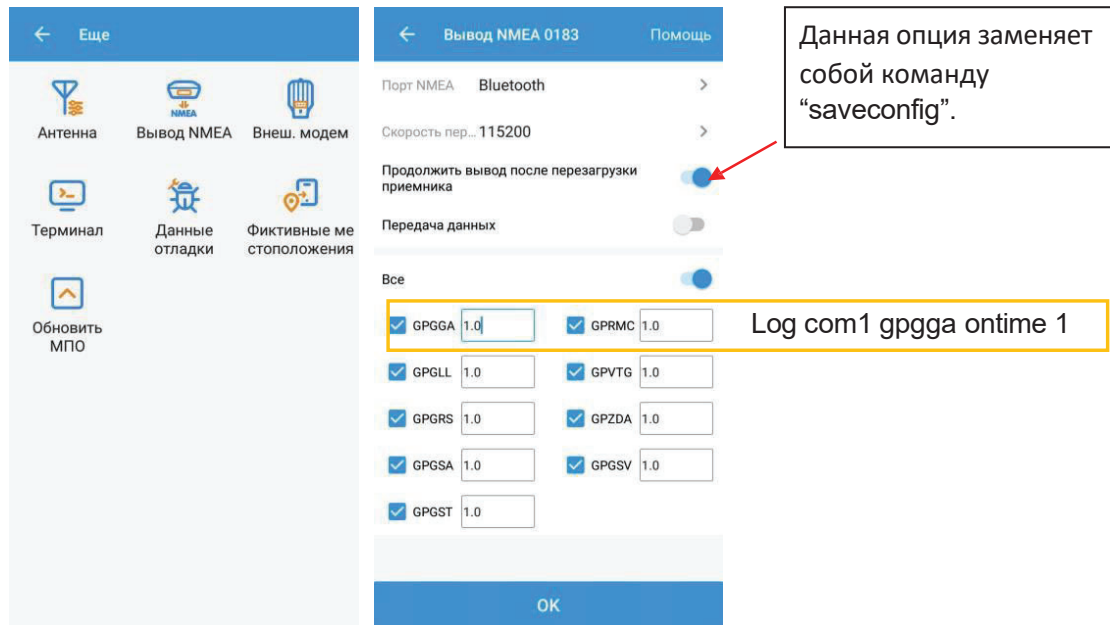
OK

8. Дополнительно

8.1. Вывод данных NMEA 0183

Функция **NMEA 0183** позволяет быстро настроить вывод данных NMEA с порта Lemo или через Bluetooth. По сути, эта функция заменяет собой команду «log comX gpXXX ontime X».

Нажмите **Порт NMEA** -> **Скорость передачи** -> выберите команды для вывода данных.



Передача данных: передача всех выходных данных ВТ по адресу.

8.2. Регистрация Mars через ПО Survey Master

Обычно код регистрации выглядит следующим образом:

`ID:03401012 $$:49-0B-79-23-00-00-00-95-85`

`FUNCTIONREG:2207453726-3851620954-0949162572-0697504466-0613618189-0027539229`

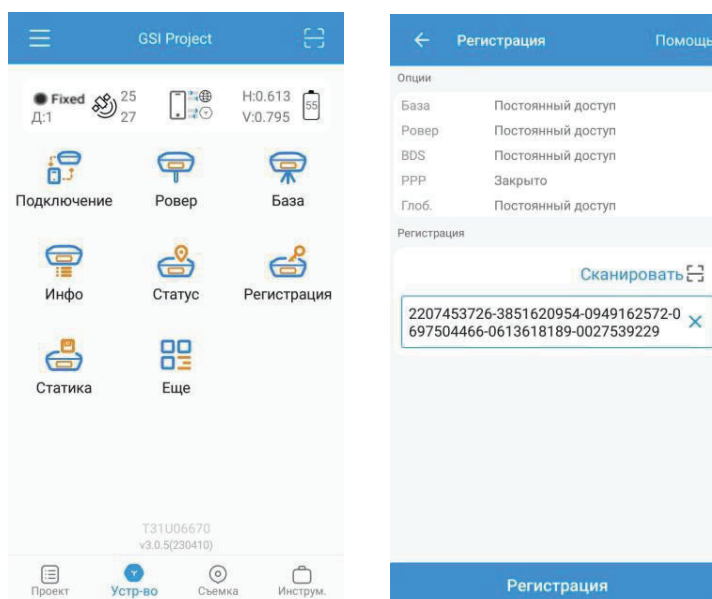
Примечание: Длина кода зависит от рабочих требований.

Ниже показаны два способа регистрации приёмника.

➤ Регистрация

Для регистрации нужно ввести только номер:

`2207453726-3851620954-0949162572-0697504466-0613618189-0027539229`

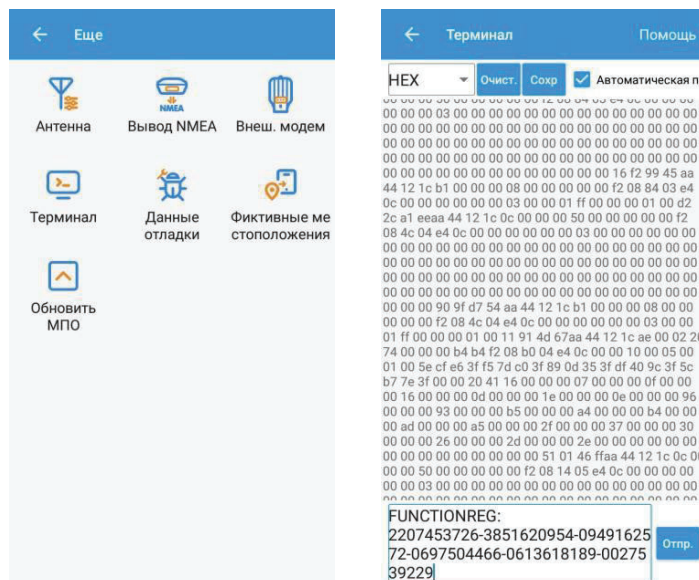


➤ Регистрация через команду

Необходимо скопировать весь код, включая слово «FUNCTIONREG:».

FUNCTIONREG:2207453726-3851620954-0949162572-0697504466-0613618189-0027539229

Скопируйте весь код, поставьте курсор на следующую строку и нажмите **Отпр.**



Для проверки статуса регистрации приёмника введите команду: **LOG REGLIST**

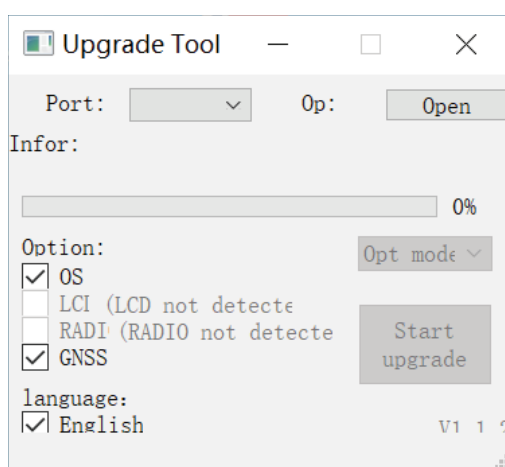


9. Обновление встроенного программного обеспечения

Подготовьте кабель USB и загрузите драйвер распознавания USB (это важно).

В приёмнике Mars используется новейший чип, интегрированная система и плата, которые следует отличать при выполнении обновления. Номер новейшей версии системы: 1.4.4, ГНСС: 610QR.

1. Скопируйте ПО на компьютер, подключите приёмник к компьютеру с помощью кабеля Тип С и включите приёмник.
2. Откройте встроенное ПО, выберите нужный порт для подключения приёмника и нажмите **Open**. Отметьте галочками параметры **OS** и **GNSS**, а затем нажмите **Start**. Подождите немного для обновления системы до версии 1.1.0, 610QR.



3. После завершения обновления на экране отобразится сообщение «**Completed!**».

10. Метрологические характеристики приемника Mars

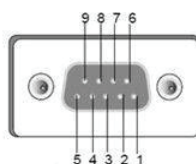
Метрологические характеристики и основные технические характеристики приведены в таблице ниже.

Наименование характеристики	Значение
Модификация	SinoGNSS Mars
Диапазон измерений длин базисов, м	от 0 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисов в режимах*:	
<ul style="list-style-type: none"> • «Статика», «Быстрая статика», мм: <ul style="list-style-type: none"> • в плане • по высоте 	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
<ul style="list-style-type: none"> • «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: <ul style="list-style-type: none"> • в плане • по высоте 	$\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
<ul style="list-style-type: none"> • «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учетом наклона аппаратуры, мм: <ul style="list-style-type: none"> • в плане • по высоте 	$\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha)$ $\pm 2 \cdot (10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha)$

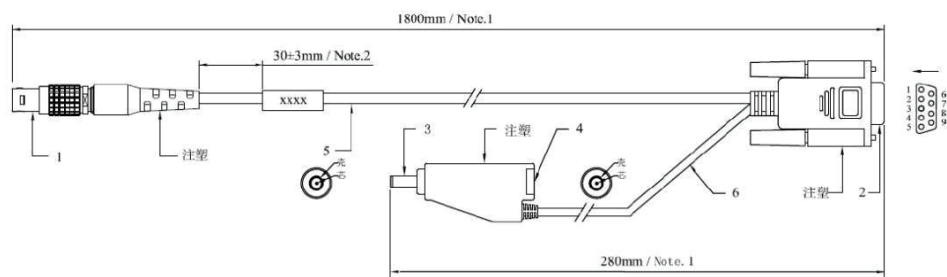
Наименование характеристики	Значение
Модификация	SinoGNSS Mars
<ul style="list-style-type: none"> «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
<ul style="list-style-type: none"> «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учетом наклона аппаратуры и измерений встроенным лазерным дальномером, мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$\pm 2 \cdot (10,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha)$ $\pm 2 \cdot (15,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha)$
Среднее квадратическое отклонение измерений длин базисов в режимах*: <ul style="list-style-type: none"> «Статика», «Быстрая статика», мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$
<ul style="list-style-type: none"> «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$
<ul style="list-style-type: none"> «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учетом наклона аппаратуры, мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha$ $10,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha$
<ul style="list-style-type: none"> «Дифференциальные кодовые измерения (DGPS)», мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L$
<ul style="list-style-type: none"> «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учетом наклона аппаратуры и измерений встроенным лазерным дальномером, мм: <ul style="list-style-type: none"> в плане по высоте 	$10,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha$ $15,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L + 0,5 \cdot \alpha$
* При доверительной вероятности 0.95 α – угол наклона аппаратуры в градусах (не более 60 градусов) L – L – измеряемая длина в мм	

Приложение А: кабель 7-Pin Lemo

Ниже даны иллюстрации кабеля RS232 с разъёмом 7-pin Lemo:



7 pin Lemo	Описание
1	Заземление
2	Заземление
3	Вывод данных TX (TXD)
4	-
5	-
6	Питание на входе (+)
7	Ввод последов. данных (RXD)



Приложение В: физические параметры модулей Mars

Радиомодем:

Параметры	Технические характеристики
Частота	410-470 МГц
Протокол	Transparent/TT450S/South/Mac/SATEL
Воздушный канал	9600 / 19200 (настраивается)
Полоса частот	25 Кб/сек
Мощность	0.5, 1, 2 ватт (настраивается)
Рабочий диапазон	3-5 км, в зависимости от источника питания и условий окружающей среды
Модуляция	GMSK

Bluetooth: протокол V 4.0, совместим с Windows OS и Android OS

Частота: 2,402 ГГц -2,480 ГГц

Мощность радиочастот (максимально): 4 дБм

Полоса частот: 2 МГц



© Перевод, дизайн и верстка ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», 2024

