FORA GNSS
ПРЕИМУЩЕСТВО ЛИДЕРА

Аппаратура геодезическая спутниковая

Geobox Fora SMART PRO

Руководство по эксплуатации



Техническая поддержка
Telegram @geoboxsupport

Содержание

Раздел I: Общий обзор 3
§1.1 Введение 3
§1.2 Основные преимущества SMART PRO 3
Раздел II: Описание продукта 4
§2.1 Приёмник Fora SMART PRO 4
§2.1.1 Корпус и интерфейс 4
§2.1.2 Кнопки и индикаторы 5
§2.2 Контроллер Fora P3 6
§2.2.1 Внешний вид 6
§2.2.2 Клавиатура 7
§2.3 Комплект поставки 8
§2.3.1 Зарядное устройство 8
§2.3.2 УКВ радио антенна 9
Раздел III: Работа с Fora SMART PRO в ПО SurPad 9
§3.1 Подключение приёмника 9
§3.2 Управление проектами 11
§3.3 Импорт данных и библиотека точек 11
§3.4 Экспорт данных 12
§3.5 Локализация 14
§3.6 Режим ровера 15
§3.7 Режим базы 15
§3.8 Режим статики 19
§3.9 Съёмка и вынос точек 20
§3.10 Измерения с наклоном 21
§3.11 Вынос в режиме дополненной реальности AR 23
§3.12 Измерения с лазерным дальномером 24
§3.12.1 Съёмка с лазерным дальномером 25
§3.12.2 Вынос с лазерным дальномером 25
§3.13 Регистрация ПО 27
Раздел IV: WEB-интерфейс 28
§4.1 Простое меню веб-интерфейса [Simple UI] 28
§4.1.1 Статус (Status) 28
§4.1.2 Информация (Info) 29
§4.1.3 Наблюдаемые спутники (SkyPlot) 30
§4.1.4 Поток данных (Data Stream) 30
§4.1.5. Команды (Command) 31
§4.1.6. Конфигурация режима работы (Mode Config) 32
§4.1.7. Другие настройки (Others Config) 35
§4.1.8. Файлы (File) 35
§4.1.9. Прошивка (Firmware) 36
§4.2. Продвинутое меню веб-интерфейса [Advance UI] 36
§4.2.1. Отчет об ошибках (Log) 36
§4.2.2. Настройка NMEA сообщений 37
§4.2.3. Настройка внутренней памяти 39
§4.2.4. ZXVPN – виртуальная сеть приемника 43
Приложение A: Спецификация Fora SMART PRO 44
Метрологические и технические характеристики 46

Раздел 1: Общий обзор

В этой главе вы узнаете о продуктах GEOBOX и о GNSS приемнике Fora SMART PRO.

§1.1 Введение

Geobox Fora SMART PRO - портативный многофункциональный GNSS приемник с модулем высокоточного позиционирования на 1408 канальной плате. Оснащен 4G, Bluetooth, WIFI и радиомодемом 1,5 Вт.
В приемник встроен высокоточный датчик наклона IMU с AR камерой для видеовыноса и лазерным дальномером для съёмки.

§1.2 Основные преимущества Fora SMART PRO

ОС Linux

Интеллектуальная системная платформа Linux+ARM Cortex-A7 обеспечивает эффективные вычисления и неограниченное расширение функциональных возможностей продукта.

Поддержка всех GNSS систем

1408 канальная плата с полной поддержкой BDS (B1I/B2I/B3I/B1C/B2a/B2b), GPS (L1/L2/L5), GLONASS (L1/L2/L3), Galileo (E1/E5a/E5b/E6), QZSS (L1/L2/L5),SBAS и NavIC.

Поддержка 4G

Решение 4G NetCom, основанное на платформе Linux, полностью поддерживает сети 2/3/4G, обеспечивая лучшую совместимость, более сильный сигнал и более стабильные соединения.

Измерения с наклоном

Встроенный интеллектуальный высокоточный инерциальный навигационный модуль для компенсации наклона в режиме реального времени, устраняющий "отлеты" при RTK измерениях.

Лазерные измерения

Высокоточный лазерный дальномер миллиметрового диапазона в сочетании с высокоточной инерциальной навигацией для точного лазерного наведения на цель в сложных условиях.

AR вынос в режиме реального времени

Встроенная широкоугольная профессиональная камера для съемки и выноса в режиме реального времени.

Раздел II: Описание продукта

Комплект Fora SMART PRO состоит из прибора, руководства пользователя и принадлежностей



Рис. 1

§2.1 Приёмник Fora SMART PRO

§2.1.1 Корпус и интерфейс



Рис. 2

Деталь интерфейса	Применение
Type-C интерфейс	Зарядка и передача данных
Разъём УКВ антенны	Подключение антенны для работы встроенного радиомодема
Резьба 5/8''	Крепление на веху
Серийный номер	Идентификация устройства
Наклейка	Информация о Fora SMART PRO
Камера	AR вынос
NFC	Соединение с контроллером
Лазерный модуль	Лазерная съёмка и вынос

§2.1.2 Кнопки и индикаторы

На корпусе Fora SMART PRO одна кнопка включения с индикацией и два дополнительных индикатора.



Рис. 3

Кнопка и индикаторы	Функция	Описание
	1. Включение/Выключение 2. Трансляция уровня заряда батареи	Нажмите в течение 1 секунды в выключенном состоянии, индикатор покажет уровень заряда батареи. Нажмите и удерживайте в течение 3 секунд в выключенном состоянии для включения; нажмите и удерживайте в течение 3 секунд во включенном состоянии для выключения. Состояние: Включен и работает - зеленый индикатор горит всегда; батарея разряжена - красный индикатор мигает; во время зарядки всегда горит красная лампочка; при полной зарядке всегда горит зеленая лампочка.
	Индикатор отображения текущего режима и приема спутников	База/ровер: при обнаружении спутников зеленый индикатор мигает с интервалом в 1 секунду; если приема спутников нет, зеленый индикатор гаснет. Статический режим: мигает с интервалами, зависящими от частоты дискретизации.
	Индикатор получения дифференциальных поправок	При получении дифференциальных данных мигает красный индикатор; если дифференциальные данные не получены, красный индикатор гаснет.

§2.2 Контроллер Fora P3

§2.2.1 Внешний вид



Рис. 4

§2.2.2 Клавиатура



Рис. 5

No.	Клавиши	Назначение
1	Клавиши нумерации	Ввод цифр
	Специальные функции клавиш	Оранжевые значки вступают в силу, при нажатой клавише "Fn". Функции клавиш F1-F6 могут быть настроены пользователем.
2	Кнопка включения	Включение/выключение/пробуждение
3	Клавиша @	Ввод символа @
4	Переключатель регистра	Верхний регистр/нижний регистр/цифры
5	Клавиша возврата	Возврат к предыдущему интерфейсу
6	Клавиша Fn	Активация функций оранжевых значков на цифровой клавиатуре
7	Клавиша Shift	Переключение метода ввода
8	Клавиша Tab	Перемещение фокуса на следующий элемент
9	Клавиша Delete	Удаление символа
10	Клавиша съёмки	Взятие пикета, может быть настроена пользователем
11	Джойстик	Перемещение курсора
12	Клавиша приложения	Запуск приложения съёмки, может быть настроена пользователем

§2.3 Комплект поставки

Комплект поставки включает:
GNSS приёмник Geobox Fora SMART PRO
ЗУ приёмника
Кейс для переноски
Кабель зарядки и передачи данных
УКВ антенна
Контроллер Geobox Fora SMART PRO с ЗУ, кабелем передачи данных и креплением на веху*
* - поставляется опционально



* - Примечание – контроллер Fora P3 поставляется опционально

Рис. 6

§2.3.1 Зарядное устройство

Блок ЗУ для зарядки приёмника и USB - Type-C кабель для зарядки и передачи данных.



Рис. 7

§2.3.2 УКВ радио антенна

УКВ радиоантенна подключается к приёмнику для работы встроенного приёмо-передающего радиомодема.

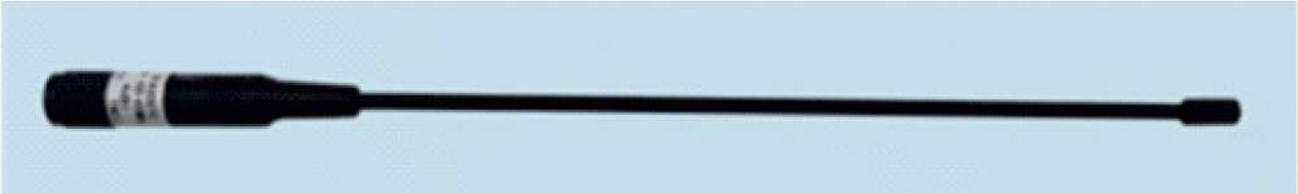


Рис. 8

Раздел III: Работа с Fora SMART PRO в ПО SurPad

В этом разделе описано управлением приёмником Fora 20AR DISTA с помощью полевого геодезического ПО SurPad.

§3.1 Подключение приёмника

Нажмите [Приемник] -> [Соединение], войдите в интерфейс подключения Устройства (рис. 9). Выберите производителя - Geobox, тип девайса RTK Fora SMART PRO , режим связи - Wi-Fi или Bluetooth, нажмите [Поиск] (рис. 10). Просмотрите список устройств Wi-Fi/Bluetooth, выберите соответствующий серийный номер устройства, нажмите [Соединение]. После успешного подключения устройства оно вернется к основному интерфейсу (рис. 11). Для некоторых режимов работы – вынос AR и съёмка/вынос лазерным дальномером необходимо подключение контроллера к приёмника по Wi-Fi в режиме 5G. В таком случае необходимо выбрать тип подключения – Wi-Fi и переключить протокол на 5G - в меню [Приёмник] -> [Настройки устройства] -> [Частота] выберете 5G (рис. 12, 13).

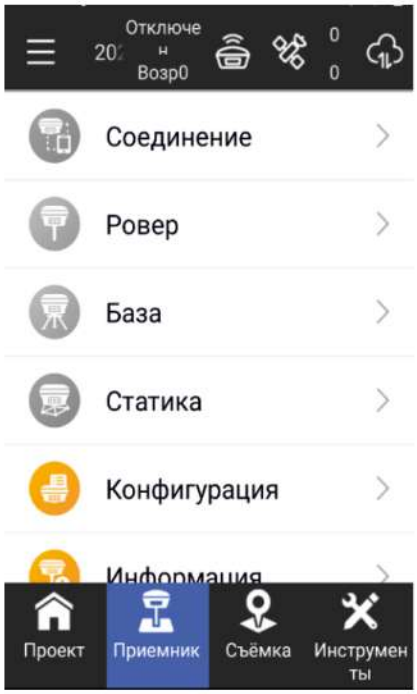


Рис. 9

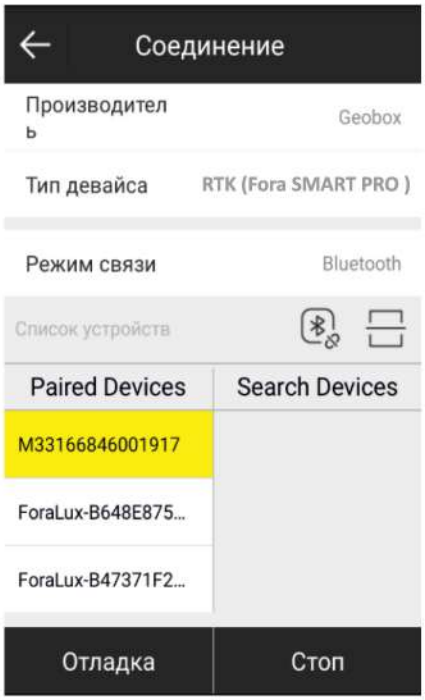


Рис. 10

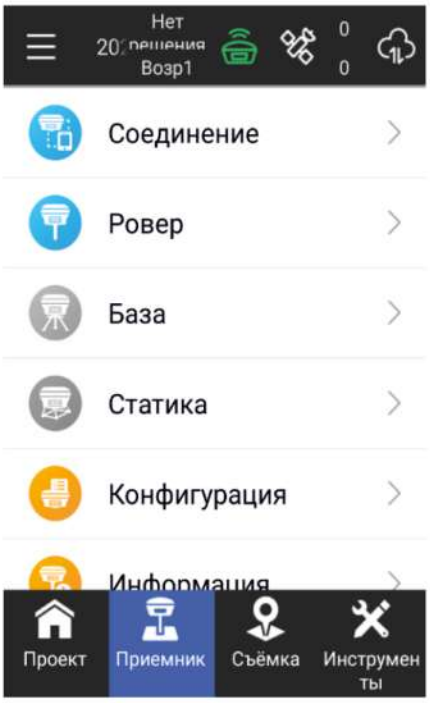


Рис. 11

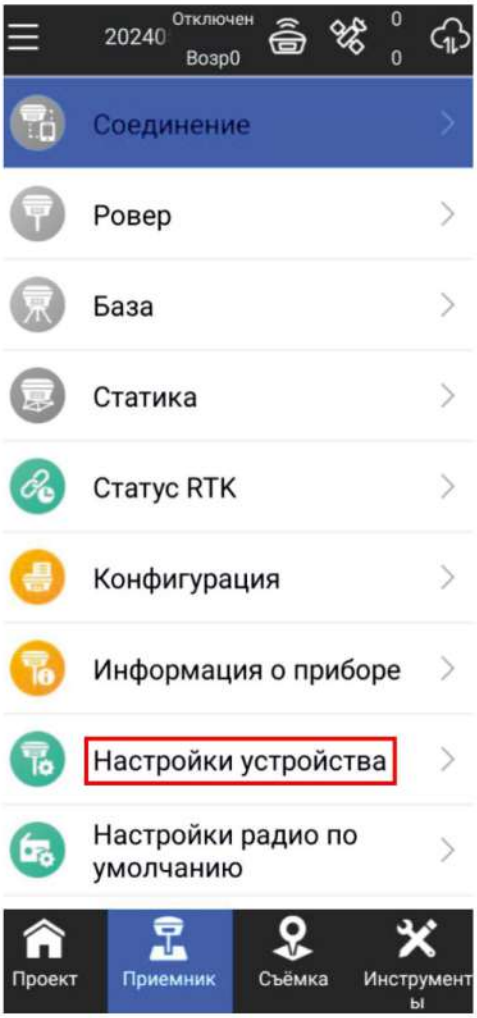


Рис. 12

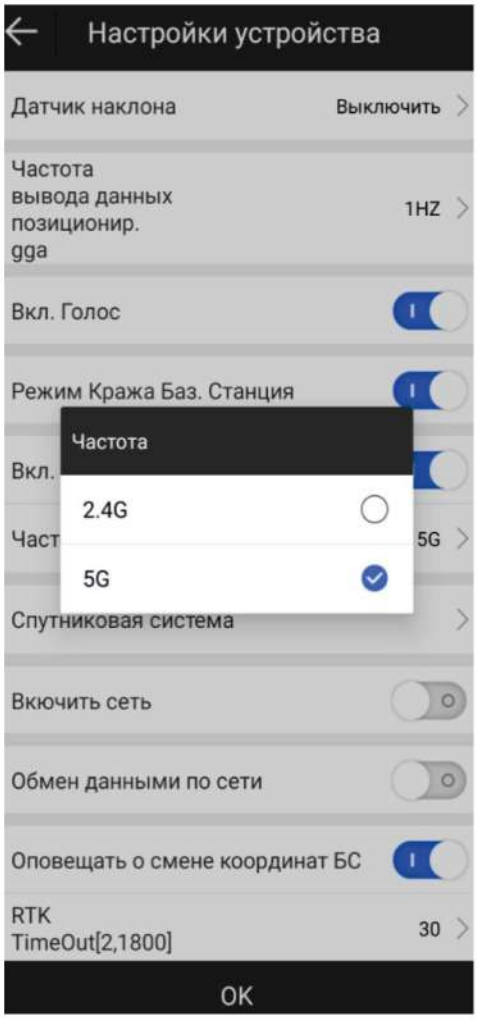


Рис. 13

§3.2 Управление проектами

После успешного подключения приемника нажмите [Проект] -> [Проекты] (рис. 14). Управление проектами включает в себя такие функции, как «Новый», «Импорт», «Экспорт» и «Открыть».

При зажатии значка существующего проекта, появятся функции удаления и возможности отправки проекта (рис. 15). Нажмите [Новый], чтобы создать новый проект. Вам необходимо заполнить основную информацию о проекте, такую как имя проекта, оператор (рис. 16), после заполнения основных полей необходимо установить параметры системы координат, используемые проектом (рис. 17), затем нажмите [OK], чтобы завершить создание нового проекта.

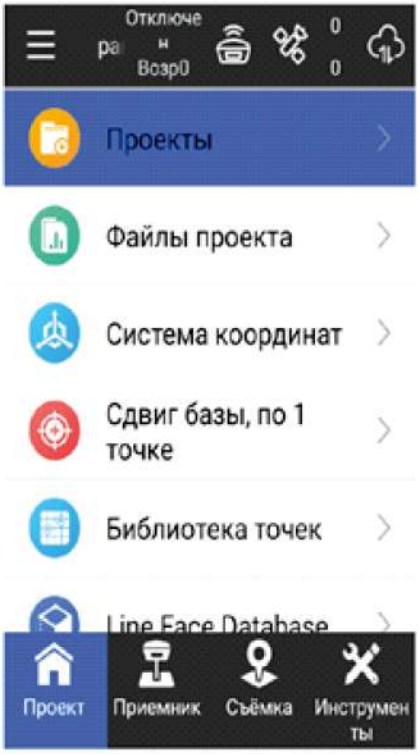


Рис. 14

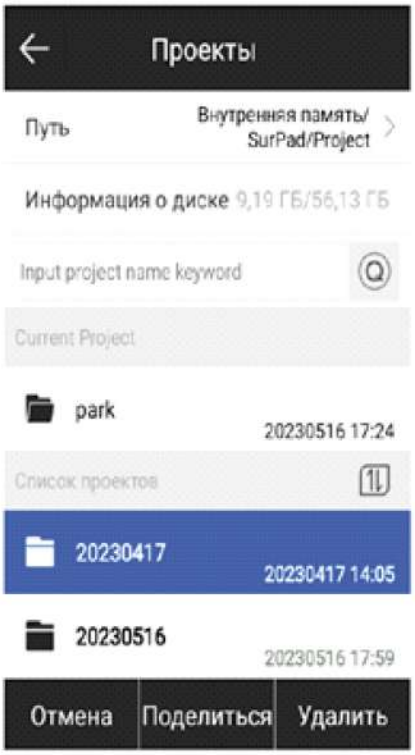


Рис. 15

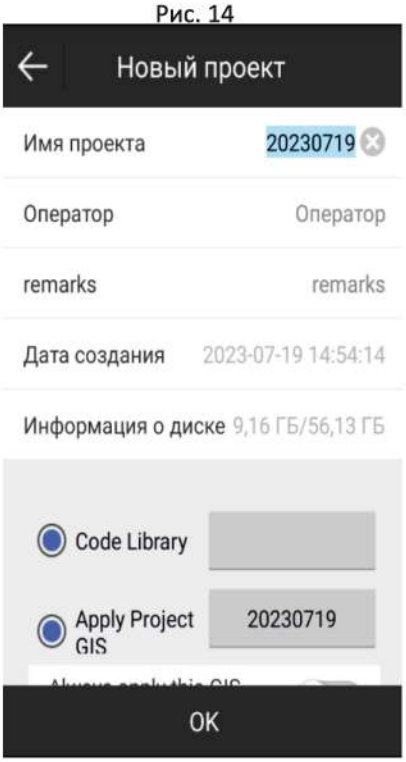


Рис. 16

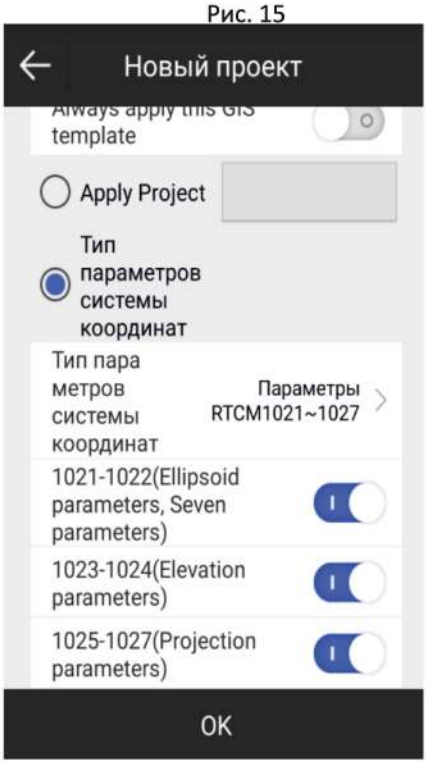


Рис. 17

§3.3 Импорт данных и библиотека точек

Нажмите [Проект] -> [Библиотека точек] (рис. 18). Здесь вы можете просматривать данные в проекте и управлять ими, включая такие функции, как добавление, редактирование, удаление и импорт точек.

Нажмите [Добавить] (рис. 19), вы можете вручную ввести название точки, код и соответствующие координаты (рис. 20). Выберите координатную точку, нажмите [Редактировать], вы можете редактировать и изменять имя и код точки. Выберите точку (зажать на экране), появится функция [Удалить], вы можете удалить соответствующую точку и её координаты (рис. 21), также можно выбрать несколько точек или все точки [Выбрать все] для пакетного удаления.

Нажмите [Импорт] в правом нижнем углу экрана (рис. 22), откроется меню импорта (рис. 23). Вы можете настроить формат импортируемого файла, для этого нажмите [Редакт. Формат], откроется редактор маски формата (рис. 24). Вы можете, например, задать txt формат с полями [Имя точки], [Код], [Север], [Восток], [Высота] для подгрузки в проект текстового формата с координатами. Через данное меню можно импортировать и другие форматы, в том числе dxf.

Нажмите [...] в правом нижнем углу экрана Библиотеки точек (рис. 25), появится список операций (рис. 26), вы можете выбрать пакетное удаление, восстановление точек и экспорт точек.

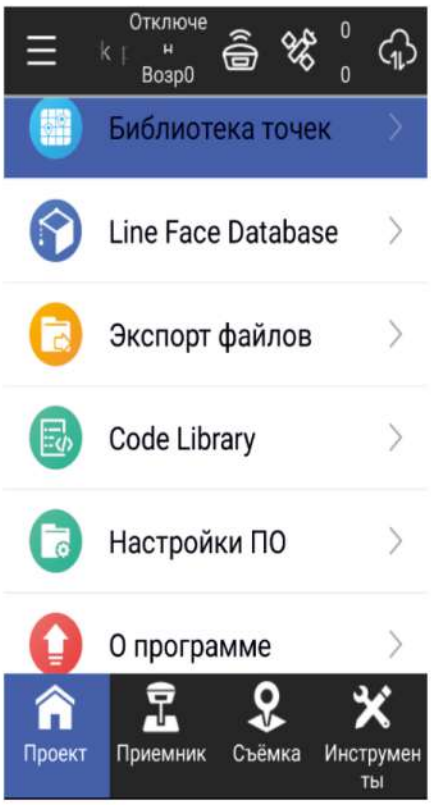


Рис. 18

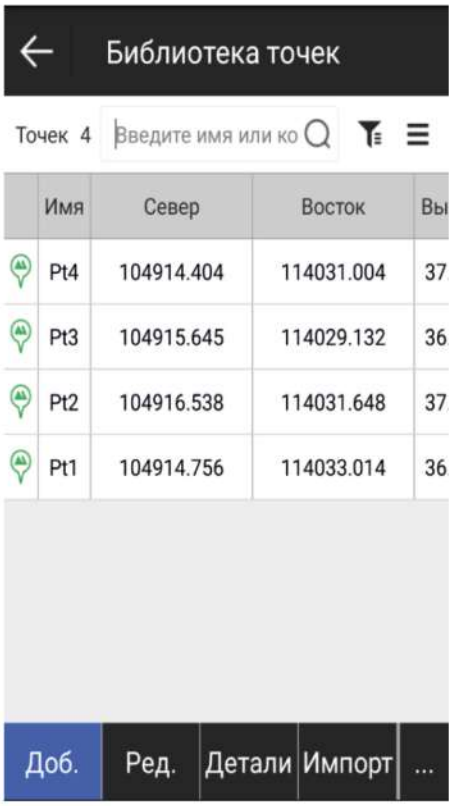


Рис. 19

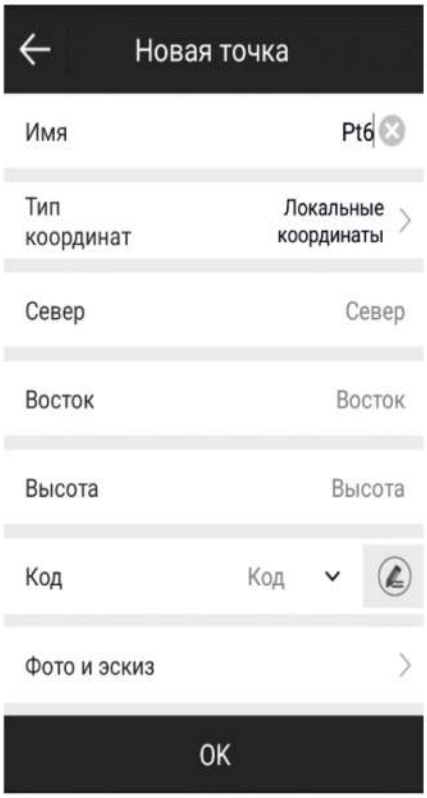


Рис. 20

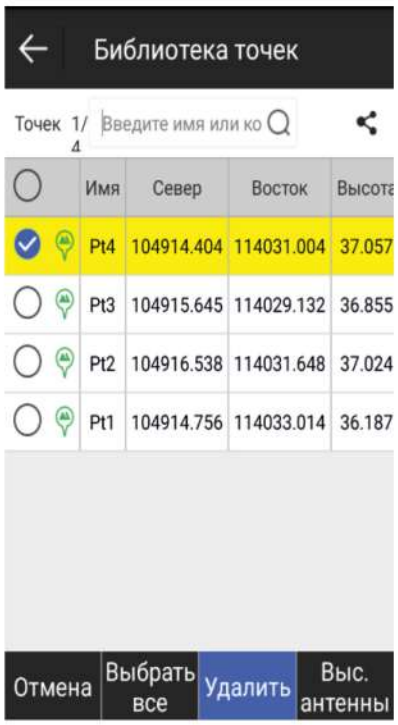


Рис. 21

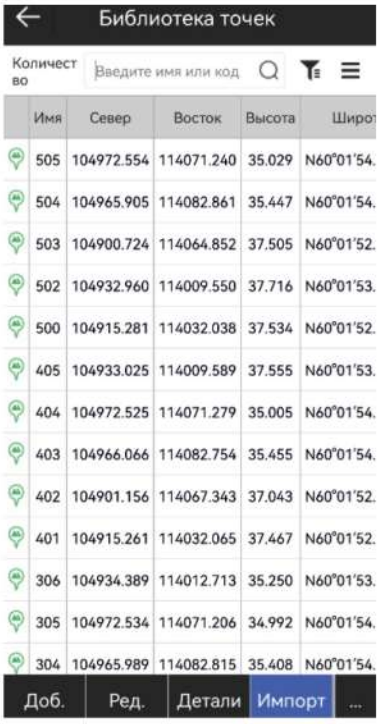


Рис. 22

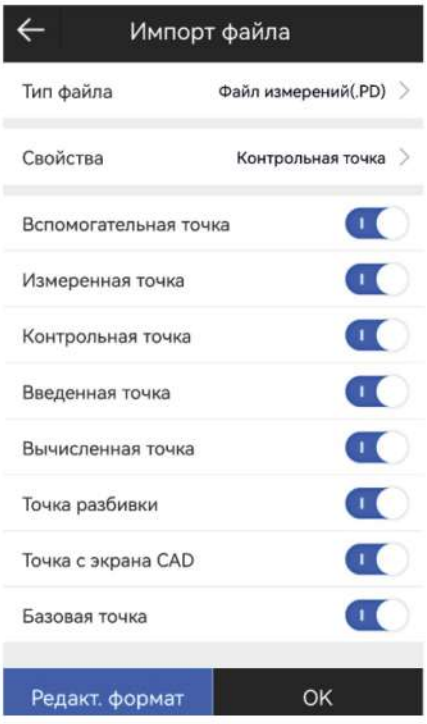


Рис. 23

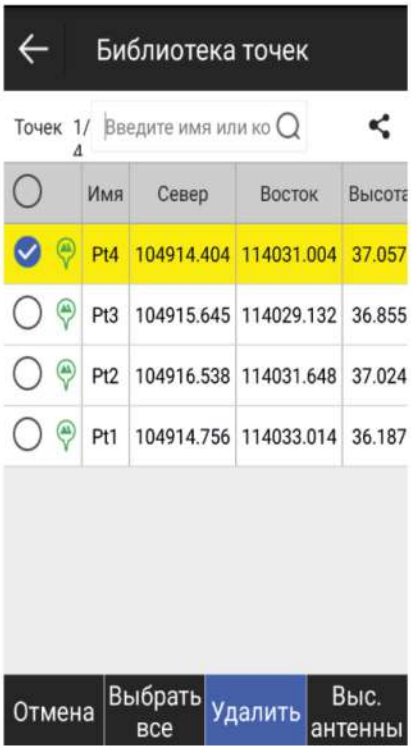


Рис. 24

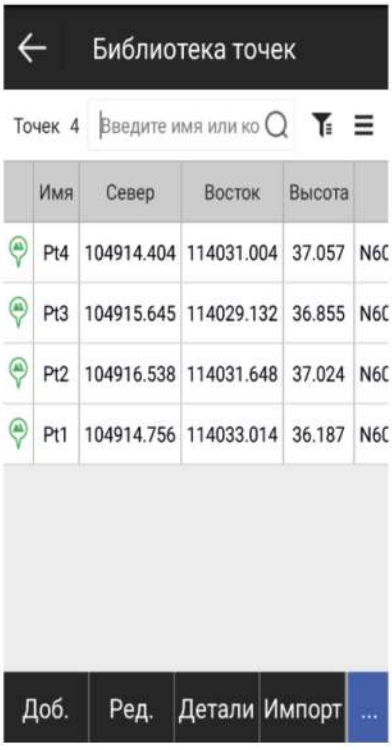


Рис. 25

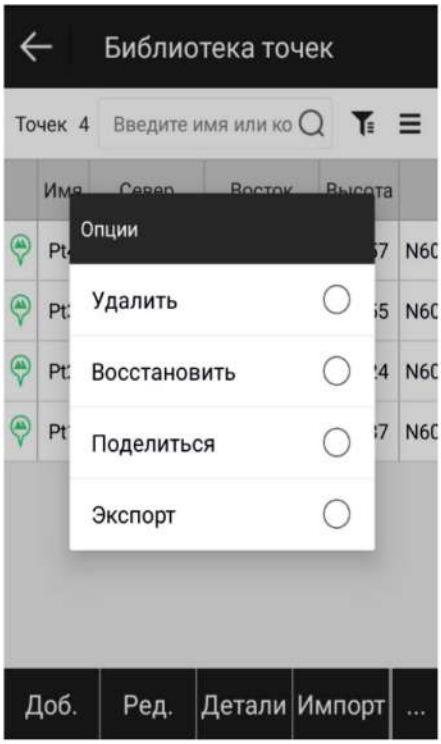


Рис. 26

§3.4 Экспорт данных

Нажмите [Проект], выберите файл для экспорта, тип и формат файла.
Нажмите [Экспорт] (рис. 27), введите имя, формат, выберите путь для экспорта файла, нажмите [Экспорт].
Вы можете настроить свою маску формата для экспорта через меню [Редакт. Формат] и задать нужное расширение и поля тестового файла, также возможен экспорт CAD файла в формате dxf.

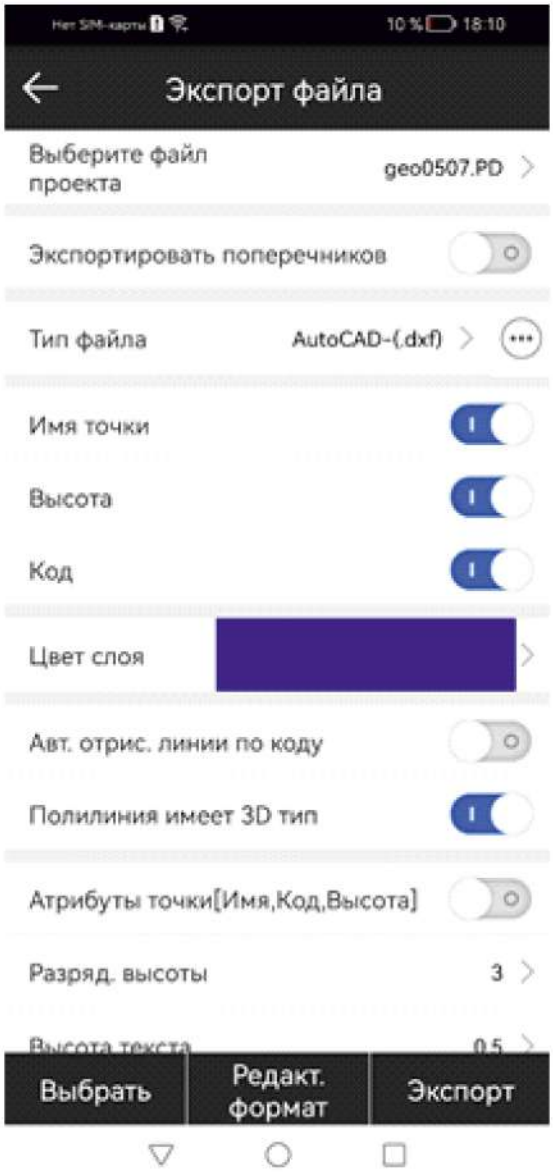


Рис. 27

§3.5 Локализация

Если у пользователя есть параметры координат, он может напрямую установить значения системы координат в проекте, либо подгрузить параметры СК от станции дифференциальной коррекции при работе в RTK. Если пользователь не имеет конкретных координатных параметров, можно создать контрольные (опорные) точки. При наличии данных контрольных точек параметры измерений могут быть рассчитаны с учетом этих точек для повышения точности измерений. Контрольные точки могут быть измерены или введены вручную.

Для того чтобы добавить контрольные точки вручную, нажмите [Проект] -> [Библиотека точек] -> [Добавить] -> [Тип свойств] -> [Контрольная точка], чтобы ввести контрольную точку (рис. 28). Введите данные для создания контрольной точки и нажмите [Ок]. Повторяйте операцию для набора всех необходимых вам контрольных точек.

Нажмите [Инструменты] в основном меню -> [Локализация], чтобы войти в настройку параметров (рис. 29, 30), вы можете добавить контрольные точки и/или изменить их параметры. После редактирования координат контрольных точкек и выбора варианта расчета, нажмите [Расчет], будет отображен результат расчета параметров преобразования. После того, как параметры применены к проекту, можно выполнить обычные операции измерений.

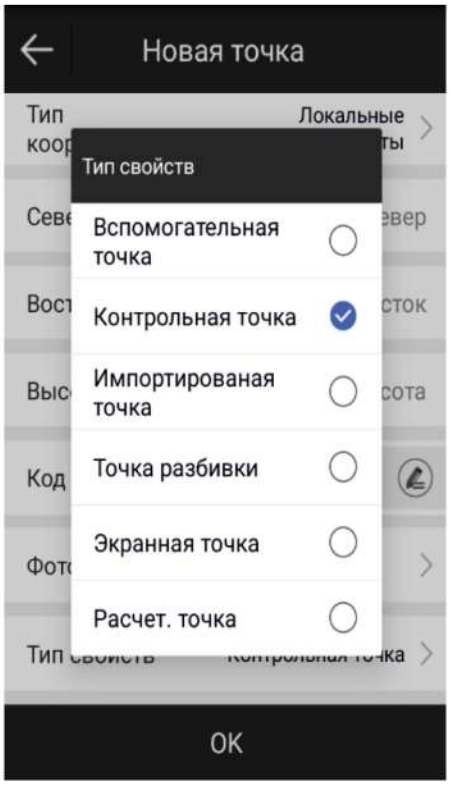


Рис. 28

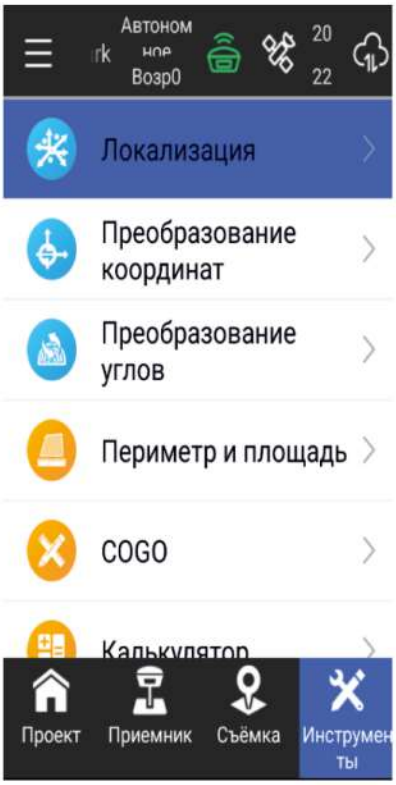


Рис. 29

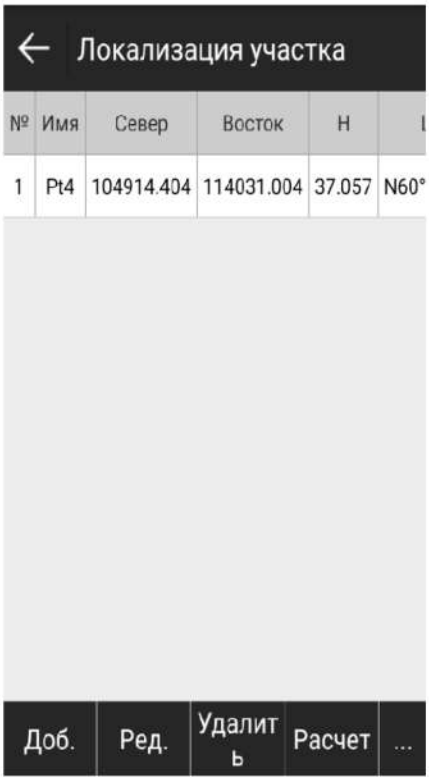


Рис. 30

§3.6 Режим ровера

Нажмите [Приемник] в главном меню -> [Ровер] (рис. 31). Для того, чтобы приемник GNSS мог получать высокоточное решение (мобильная/роверная станция), также необходимо принимать сигнал от другого находящегося поблизости устройства GNSS с фиксированным положением (базовой станции).

Используя сигнал другого устройства в качестве опорного сигнала, два набора GNSS могут выдать высокоточное решение. Данные, передаваемые базовой станцией, называются дифференциальными данными, а метод передачи данных называется каналом передачи данных.

Вы также можете установить основные параметры, такие как угол отсечки высоты GNSS (маска возвышения) и необходимость включения PPK (запись сырых данных) (рис. 32).

Можно установить, чтобы спутниковый сигнал не принимался, когда угол высоты ниже определенного значения (маски возвышения). Данная функция позволяет ограничить прием отраженных от поверхности сигналов, что в некоторых случаях повышает точность выдаваемого приемником решения. Значение маски возвышения рекомендуется ставить в диапазоне 5 – 15° на открытой местности и 10 – 15° при съемке на относительно залесенной или застроенной территории.

Запись сырых данных предназначена для записи необработанного наблюдения GNSS на приемник для последующей постобработки.
Цель настройки канала передачи данных состоит в том, чтобы установить способ, которым дифференциальные данные базовой станции будут передаваться на мобильную станцию, чтобы обеспечить необходимые условия для высокоточного решения. Возможные режимы передачи данных: мобильная сеть, внутреннее радио, интернет контроллера.

Мобильная сеть: режим работы через SIM-карту, установленную в Fora 20AR DISTA. Представляет собой дифференциальный протокол передачи данных, обычно NRTIP, TCP.

В меню Ровер (рис. 31) нажмите на строку [Канал передачи данных] и выберете [Мобильная сеть] (рис. 32). Войдите в интерфейс управления (рис. 33). Введите оператора, имя пользователя, пароль и нажмите [Применить]. Эти данные можно получить у оператора сотовой сети. При настройке CORS введите соответствующий IP-адрес сервера, порт, пользователя, пароль, и точку доступа (базовую станцию) полученные от поставщика дифференциальных поправок (рис. 34). Для сохранения параметров на будущие подключения нажмите [...] в меню Настройки CORS и введите данные в поля открывшегося меню (рис. 35).

Примечание: возможна ограниченная поддержка российских SIM-карт. Для работы в роверном режиме от мобильной сети рекомендуется использовать режим «Интернет контроллера» (см. ниже).

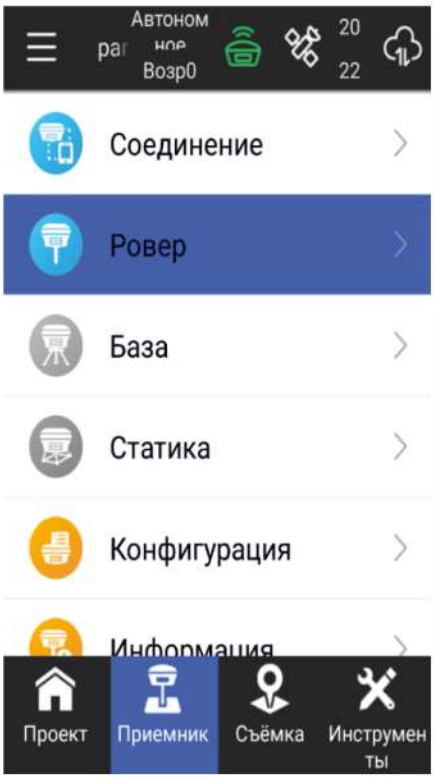


Рис. 31

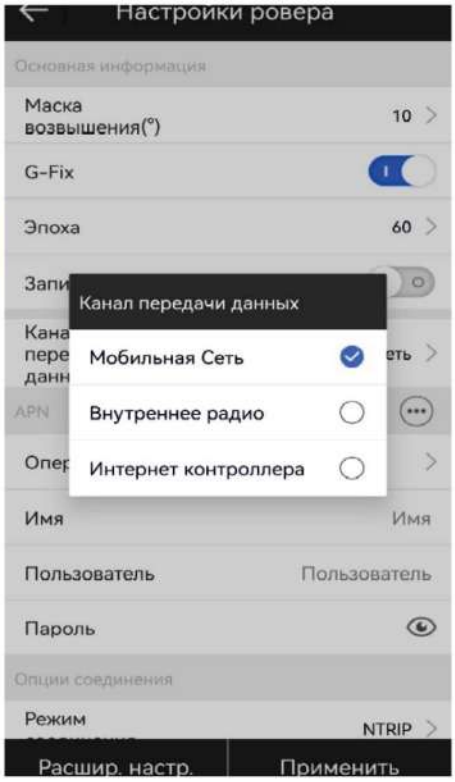


Рис. 32

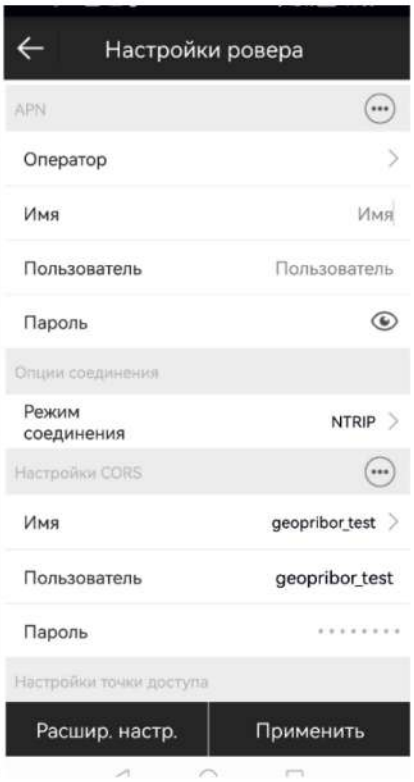


Рис. 33

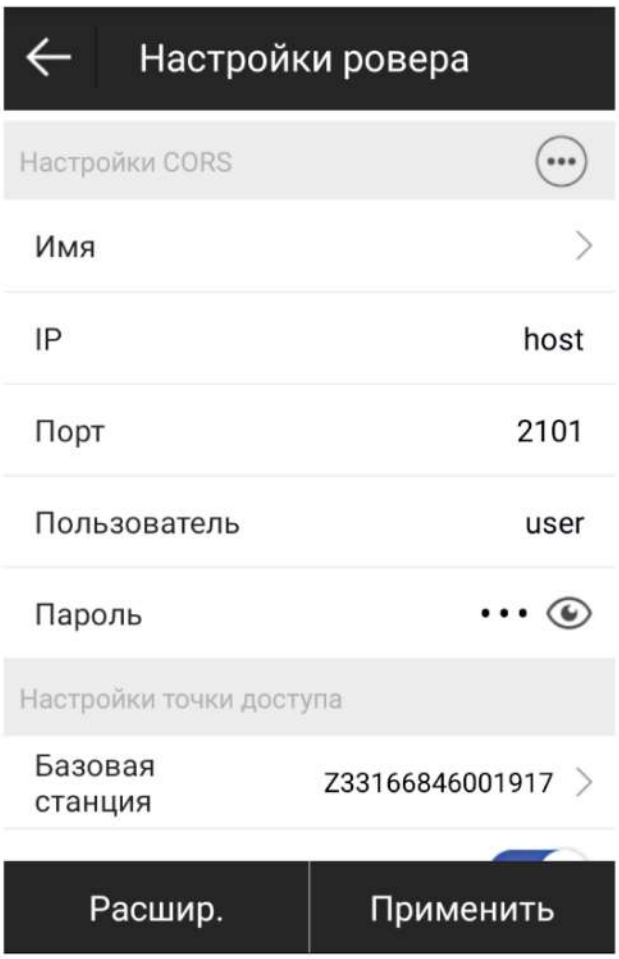


Рис. 34

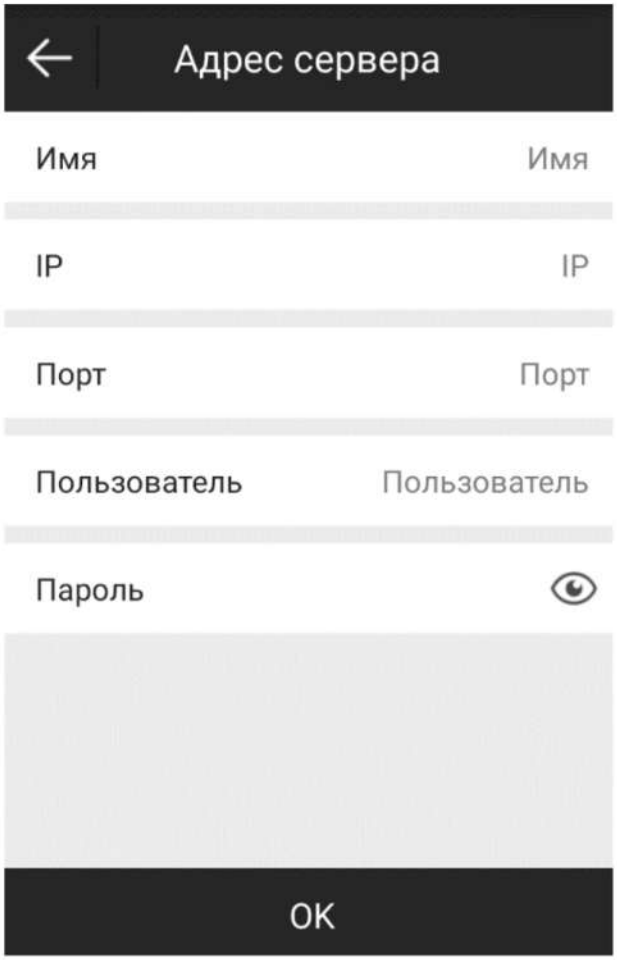


Рис. 35

Внутреннее радио: в меню Ровер (рис. 31) нажмите на строку [Канал передачи данных] и выберете [Внутреннее радио] (рис. 32). Войдите в интерфейс управления (рис. 36), приемник получает дифференциальные данные по определенному протоколу и частоте через встроенный радиомодем.

Внимание: при работе в данном режиме обязательно должна быть установлена радиоантенна.

Необходимо обеспечить, чтобы протокол и частота радио соответствовали протоколу и частоте передающей станции (базовой станции), чтобы можно было принимать данные. Если частота канала, не согласуется с частотой передачи базовой станции, вы можете нажать [Частота] (рис. 38), изменить частоту на соответствующую. Нажмите [Канал], чтобы выбрать канал радиопередачи (рис. 37); нажмите [Протокол], чтобы выбрать соответствующий протокол радиопередачи (рис. 39).

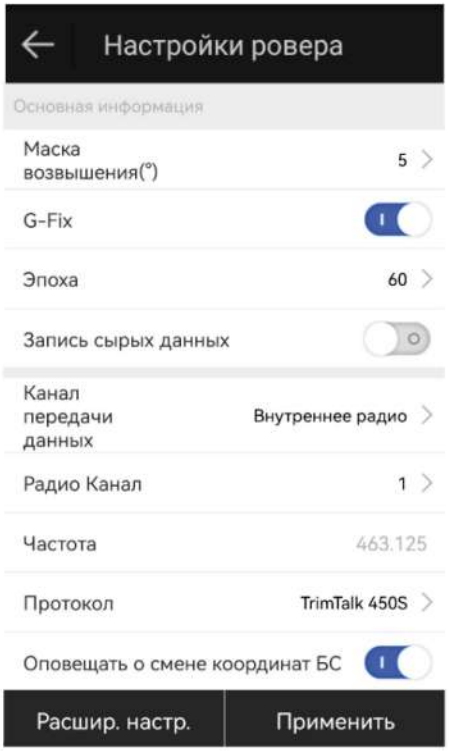


Рис. 36

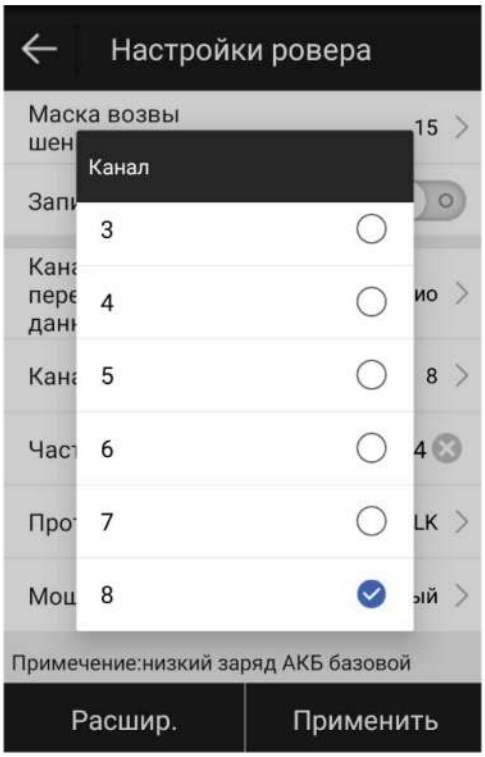


Рис. 37

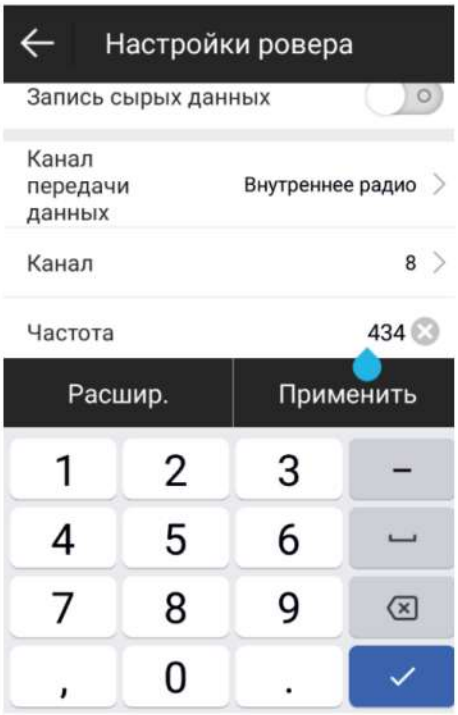


Рис. 38

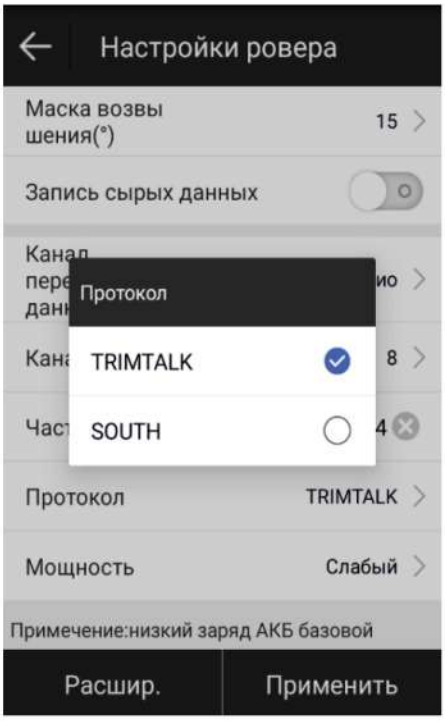


Рис. 39

Интернет контроллера: получение дифференциальных данных с указанного адреса сервера по определенному протоколу через сеть устройства, на котором находится программное обеспечение SurPad. Поправки от дифференциальной станции (базы) приходят по Интернету в геодезический контроллер / смартфон и транслируются по Bluetooth на GNSS приёмник. Контроллер должен быть подключен к Интернету, например, с использованием SIM-карты. Это наиболее распространённый способ работы в режиме ровера.

В меню Ровер (рис. 31) нажмите на строку [Канал передачи данных] и выберете [Интернет контроллера] (рис. 32). Настройте CORS аналогично настройке в режиме «Мобильная сеть» (см. выше), введя соответствующий IP-адрес сервера, порт, пользователя, пароль, и точку доступа (базовую станцию), полученные от поставщика дифференциальных поправок (рис. 33 – 35).

§3.7 Режим базы

Geobox Fora SMART PRO может быть Базовой станцией с использованием встроенного в приёмник радиомодема, либо с подключением внешнего радиомодема повышенной мощности.

Нажмите [Приемник] -> [База] (рис. 40, 41). Эта функция заключается в том, что устройство GNSS действует как опорная станция для приема спутниковых информационных данных и предоставляет их мобильной станции (роверу), обеспечивая ей высокоточные условия решения. Приёмнику в качестве базовой станции должны быть заданы параметры условий запуска, режим запуска и параметры трансляции данных.

Примечание: при запуске базовой станции устройству не разрешается двигаться, иначе координаты, вычисленные мобильной станцией, будут неправильными.

Условия запуска включают в себя такие параметры, как идентификатор базовой станции, ограничение PDOP и т. д. Формат дифференциальных данных включает CMR, RTD, RTCM23, RTCM30, RTCM32, RTCM33 и другие распространенные форматы дифференциального кодирования данных.

Нажмите [Режим запуска базы], Откройте интерфейс для установки координат базовой станции (рис. 42). Здесь вы можете измерить координаты базы или выбрать значение координат из библиотеки точек (рис. 43).
Запустите базовую станцию на одинаковой с ровером частоте и протоколе передачи данных.

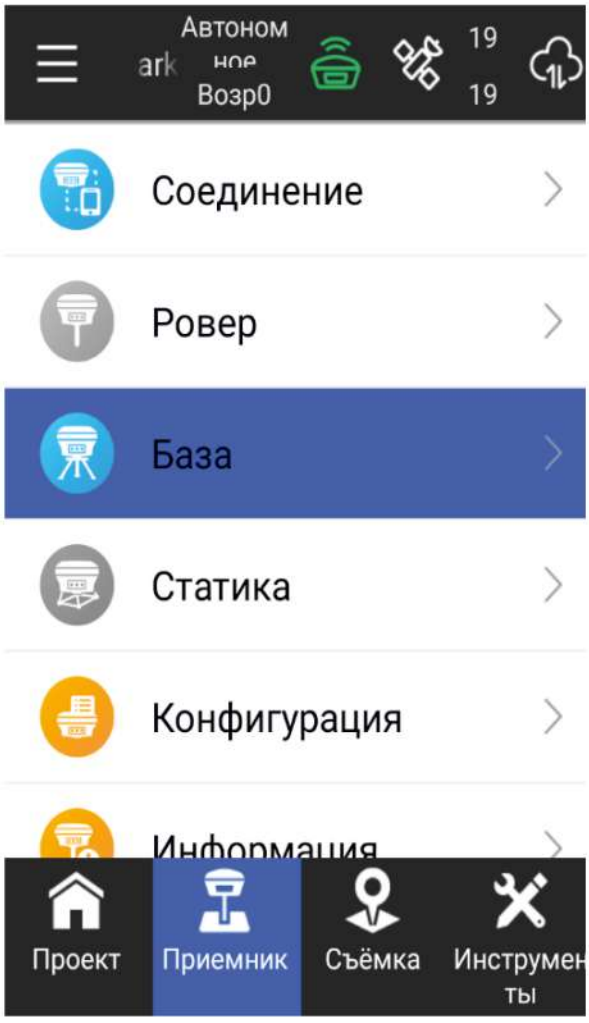


Рис. 40

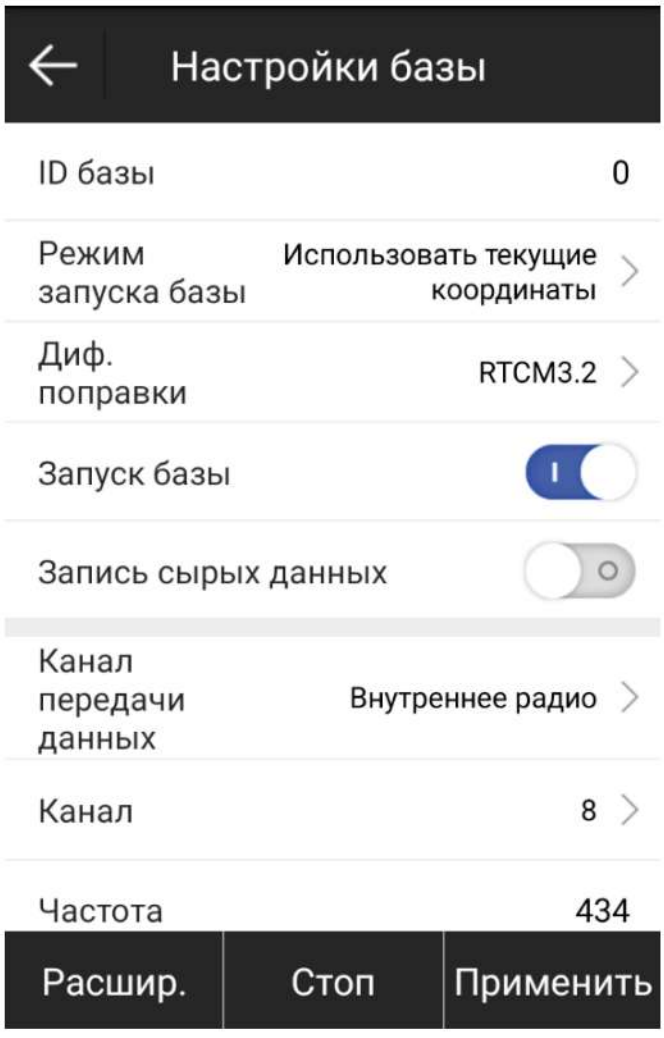


Рис. 41

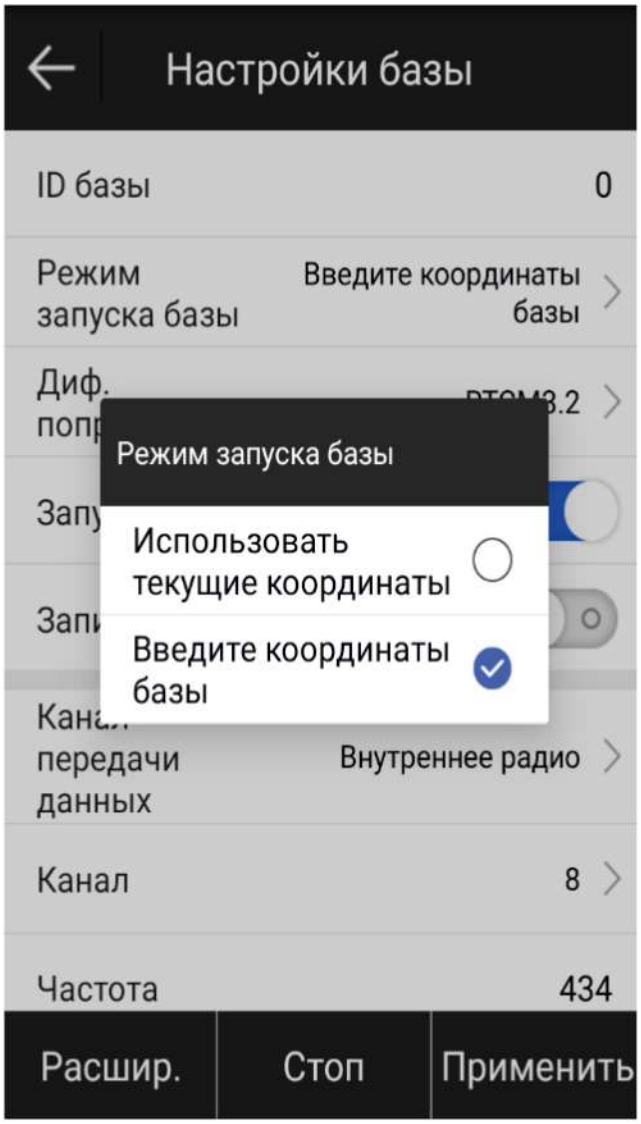


Рис. 42

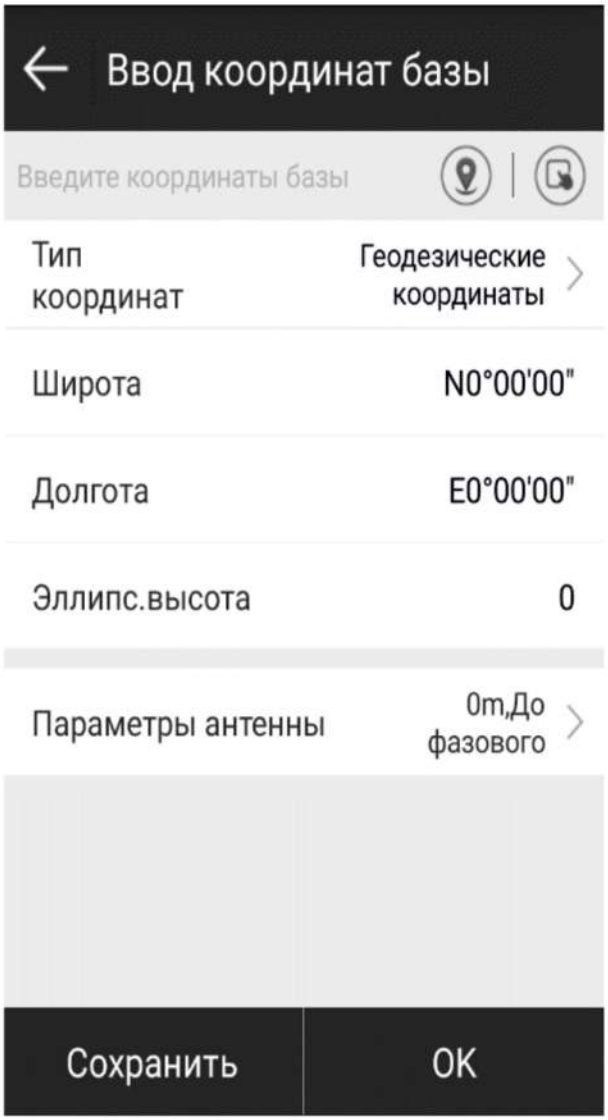


Рис. 43

§3.8 Режим статики

Нажмите [Приемник] -> [Статика] (рис. 44). Эта функция заключается в хранении необработанных спутниковых наблюдений для дальнейшей обработки и вычисления высокоточного координатного положения, режим обычно используется для создания контрольных точек.

Чтобы запустить статический режим, вам необходимо установить имя статического файла и условия записи, такие как предел PDOP, интервал записи, маску возвышения и параметры антенны. Статус будет отображать статус записи, время начала, количество эпох, имя файла и другую информацию. Нажмите [Применить], чтобы начать статический сбор, и нажмите [Стоп], чтобы завершить статический сбор (рис. 45).

Примечание: во время статической записи устройству не разрешается двигаться, иначе координаты, вычисленные постобработкой, будут неправильными.

Для того, чтобы скачать данные измерений необходимо зайти в WEB-интерфейс (см. §4.2.3 Скачивание данных раздела WEB-интерфейс)

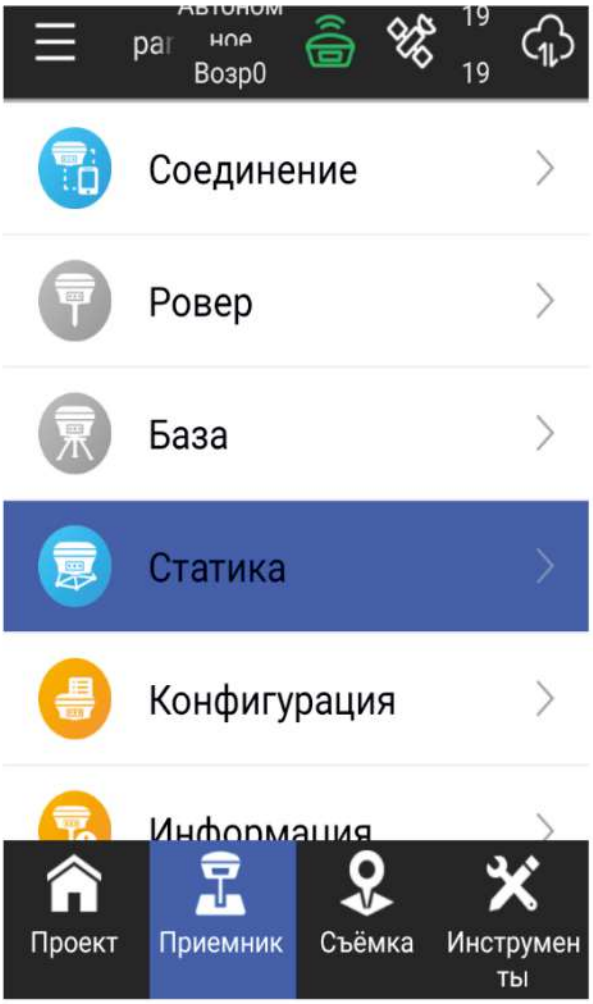


Рис. 44

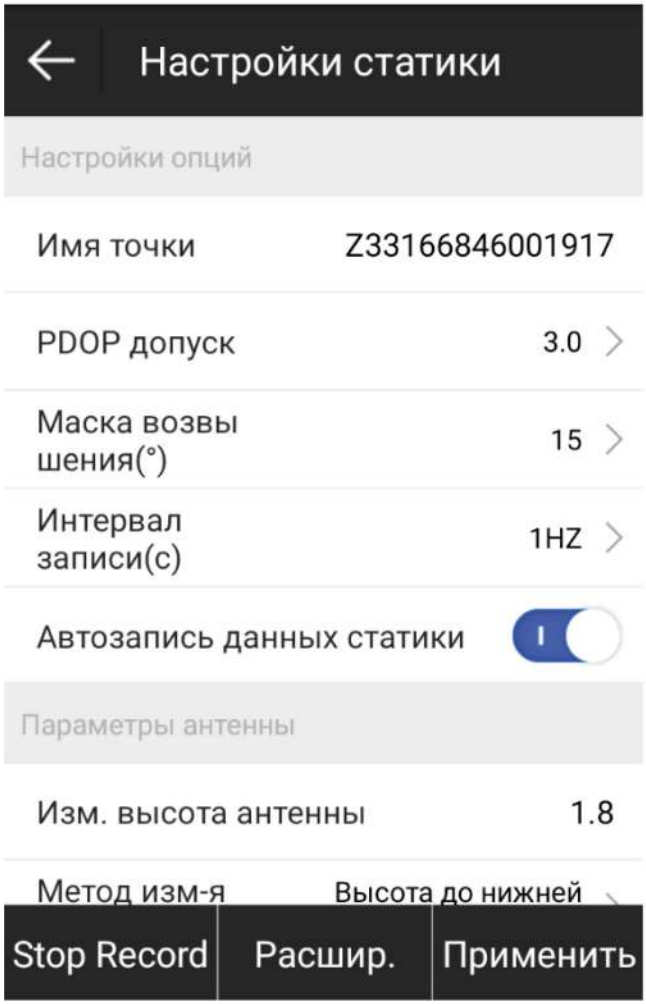


Рис. 45

§3.9 Съёмка и вынос точек

Нажмите [Съёмка] -> [Съёмка точек], чтобы войти в интерфейс измерения точек (рис. 46). Вы попадёте на экран съёмки (рис. 47).

В верху интерфейса вы можете просмотреть текущую точность позиционирования приемника (hrms: горизонтальная точность, vrms: точность высоты), статус информации о позиционировании (Автономное – только по спутниковым сигналам, DGPS, Плав, Фикс – по спутниковым сигналам с уточнением по дифференциальным поправкам), Возр (возраст поправки) и количество видимых и используемых спутников.

В нижней части интерфейса показано имя точки, которая была снята. Щёлкните по кнопке съёмки (большая кнопка с пунсоном, свободно перемещаемая по экрану), чтобы войти в настройки точки (рис. 48), установите имя точки, шаблон записи имени точки и код по умолчанию.

Параметры, отображаемые на нижней части дисплея, настраиваются. Для этого зажмите на несколько секунд нижнюю панель, появится окно выбора: Северные координаты, Восточные координаты, Высота, PDOP, Расстояние до базовой станции и др. Выберите необходимые пункты.

Панель инструментов в левой части экрана содержит ряд пиктограмм, среди которых: центрирование экрана, подключение слоя карты, включение режима измерений с наклоном (§3.10 инструкции), ввод высоты вехи и прочие.

Для настройки параметра высоты прибора (антенны), нажмите пиктограмму «измерение высоты приемника» и введите высоту вехи (рис. 49).

Параметры меню в левой части экрана настраиваются через настройки Панели инструментов (правая нижняя пиктограмма настроек на экране).

В правой части экрана содержатся следующие пиктограмма выбора типа точки: рельефа, контрольная, быстро, авто. Для каждого типа можно настроить параметры точности и усреднение измерений (запись точки в 1 приём или усреднение серии точек), для этого нажмите пиктограмму настроек справа внизу экрана, предварительно выбрав нужный тип точки. Также справа расположены пиктограммы масштабирования, меню CAD для работы с чертежами, библиотеки точек, настроек и др.

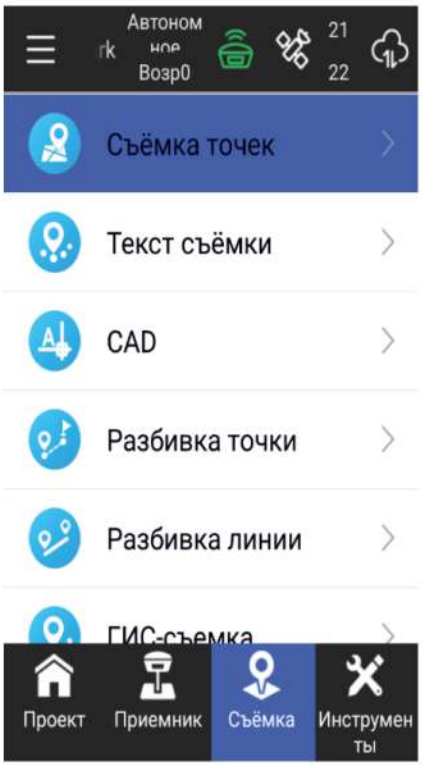


Рис. 46

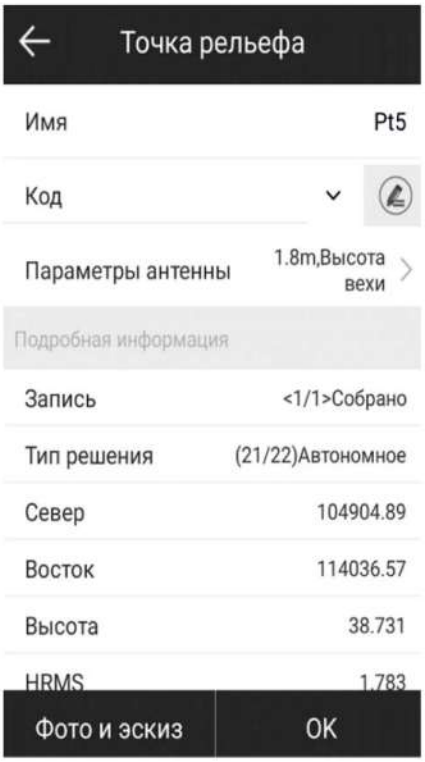


Рис. 47



Рис. 48

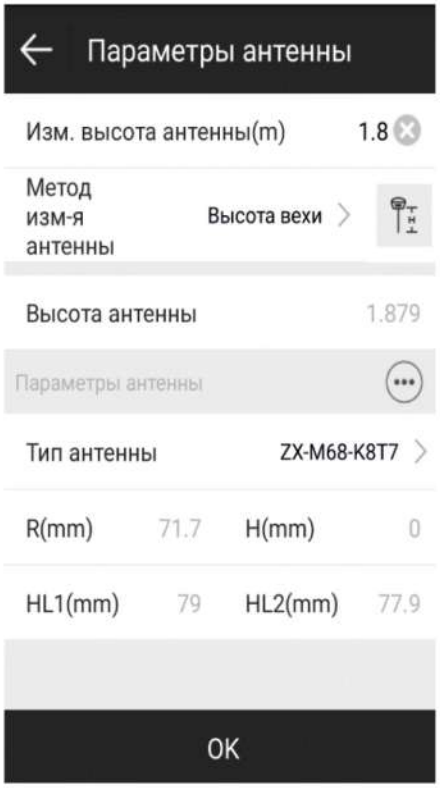


Рис. 49



Рис. 50

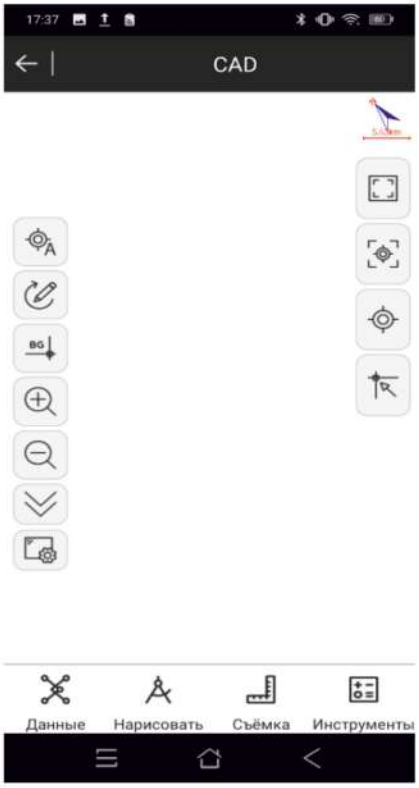


Рис. 51

Для выноса точек на местность (разбивки точек) выберите [Съёмка] ->[Разбивка точек] (рис. 46). В открывшемся меню (рис. 50) можно задать координаты точки на вынос вручную или импортировать текстовый файл.
Для выноса точек и объектов непосредственно с чертежа выберите [Съёмка] -> [CAD] (рис. 46) и подгрузите dxf чертеж (рис. 51).
При съёмке и выносе следуют установить маску возвышения (в настройках ровера) на значение 10-15, на экране съёмки контролировать следующие параметры: тип решения – ФИКС, PDOP не менее 3, возраст задержки – не более 5 секунд.

§3.10 Измерения с наклоном

Нажмите [Съёмка] -> [Съёмка точек], чтобы перейти на страницу съёмки точек, щелкните значок приёмника (правый верхний угол), чтобы ввести параметр антенны (высоту), а затем нажмите на значок измерения с наклоном.

Красный цвет пиктограммы на кнопке взятия пикета означает, что необходима калибровка датчика наклона IMU (рис. 52). Для калибровки приёмник должен находиться в фиксированном решении, необходимо наклонять веху с приемником вперед и назад в течение 5 ~ 10с, затем повернуть на 90°, продолжать наклонять веху вперед и назад, пока значок не станет зеленым (рис. 53), затем можно выполнять измерения.

Примечание: при съёмке с наклоном с использованием датчика IMU важно установить точное значение высоты вехи.

Датчик наклона приёмника Fora SMART PRO поддерживает углы до 60°



Рис. 52



Рис. 53

§3.11 Вынос в режиме дополненной реальности AR

Для выноса точек на местность в режиме дополненной реальности AR убедитесь, что контроллер подключен к приёмнику Fora SMART PRO по Wi-Fi в режиме 5G (см. §3.1), получено фиксированное решение и включен режим съёмки с наклоном (см. §3.10).

Перейдите в меню [Съёмка] -> [Разбивка точек], выберете точку (рис. 50) для разбивки и, в открывшемся окне разбивки, кликните "AR" (рис. 54).

Двигайтесь к точке разбивки по стрелкам и линии на экране контроллера (рис. 57).

Транслирование AR реальности может производится, как с камеры контроллера, так и с камер приёмника. По умолчанию установлен режим “AR контроллера + AR приёмника”, Дистанция, на которой изображение с камеры контроллера будет переводиться на изображение с камеры приёмника устанавливается через настройки в меню выноса.

Вы также можете использовать только AR приёмника или комбинацию из AR контроллера и 3D вида с камеры приёмника.
На рис. 57 выводится изображение с камеры контроллера. Изображения с камеры приёмника ("RTK AR") представлено на рис. 58. Когда острие вехи совпадает с точкой выноса на местности в пределах допустимой точности AR-точка подсветится зелёным цветом (рис. 59).

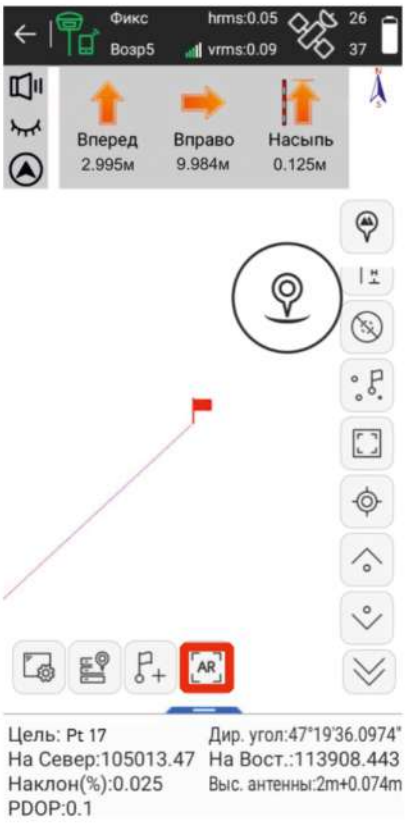


Рис. 54

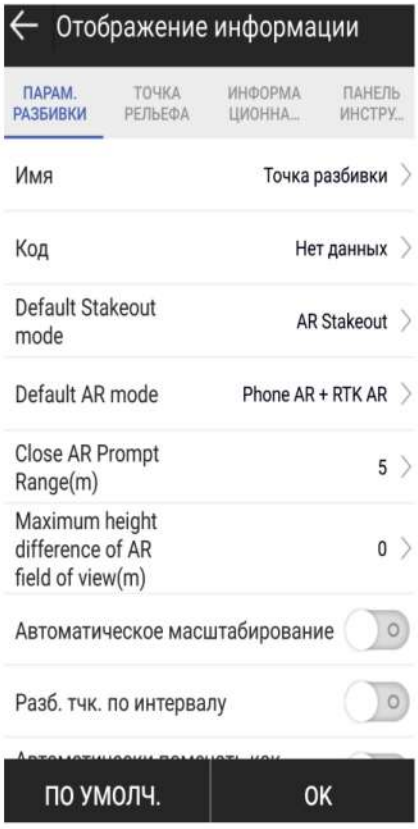


Рис. 55

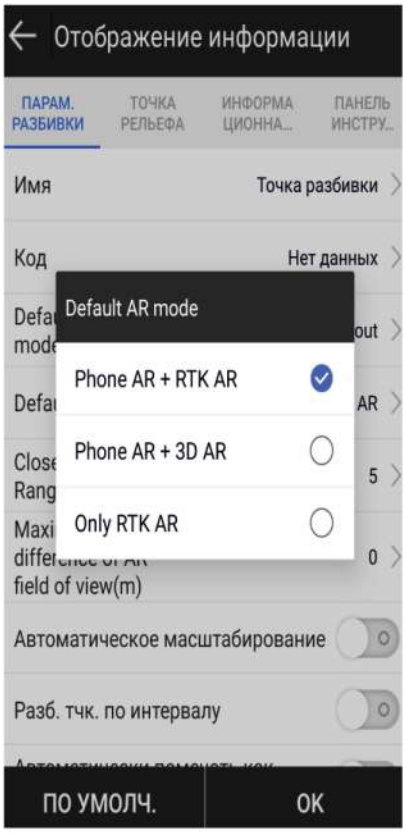


Рис. 56



Рис. 57

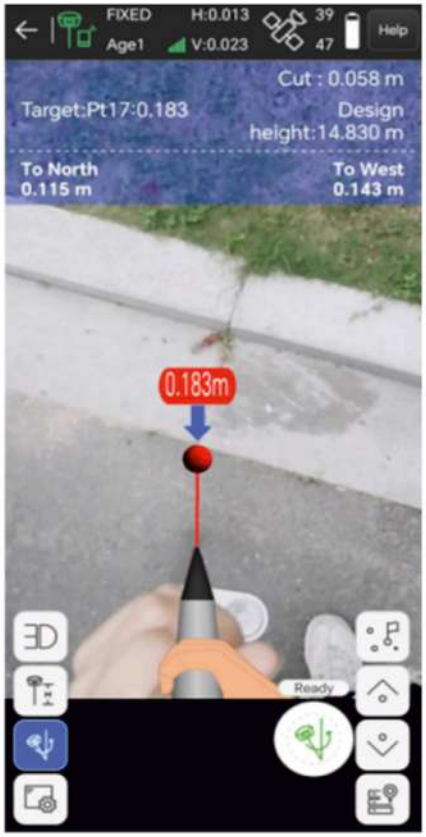


Рис. 58



Рис. 59

§3.12 Измерения с лазерным дальномером

Для съёмки и выноса точек на местность в режиме лазерных измерений убедитесь, что контроллер подключен к приёмнику Fora SMART PRO по Wi-Fi в режиме 5G (см. §3.1), получено фиксированное решение и включен режим съёмки с наклоном (см. §3.10).

§3.12.1 Съёмка с лазерным дальномером

Перейдите в меню [Съёмка] -> [Съёмка точек], и в открывшемся экране съёмки нажмите на пиктограмму лазерной съёмки (рис. 60). Если пиктограммы нет, добавьте её отображение через меню настроек на экране съёмки.

При необходимости, покачайте веху для восстановления работы датчика наклона IMU и подтвердите корректность установленной высоты вехи в сплывающем окне.

После убедитесь, что модуль лазерной съёмки активирован. Если индикатор лазерной съёмки горит красным (рис. 61) – поднимите веху и пройдите вперед на протяжении 3 – 5 секунд. Модуль лазерной съёмки станет отображаться зелёным цветом, приёмник готов к измерениям лазерным дальномером.

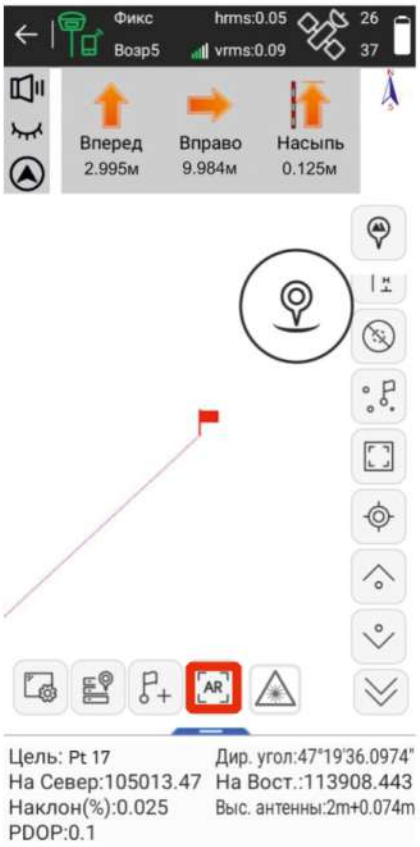


Рис. 60

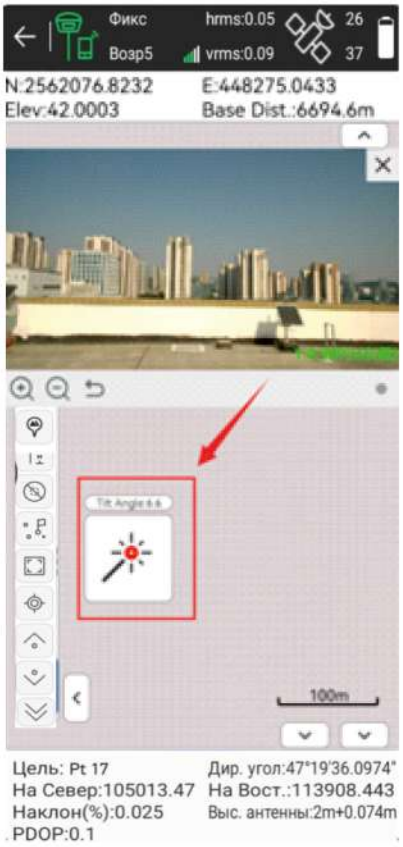


Рис. 61

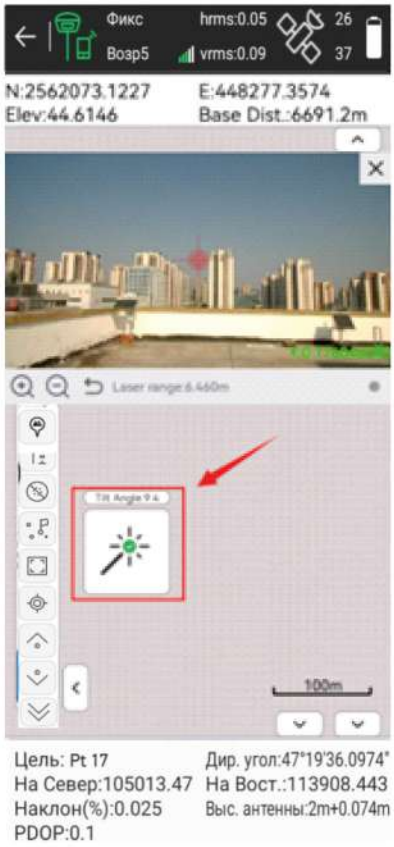


Рис. 62

Проведите необходимые измерения, при этом учитывайте, что Y-показатель точности не должен превышать значение 0,2 (рис. 63, 64). В случае превышения – точность не оптимальная, поднимите веху и прогуляйтесь вокруг в течение нескольких секунд до достижения рекомендуемого значения параметра.

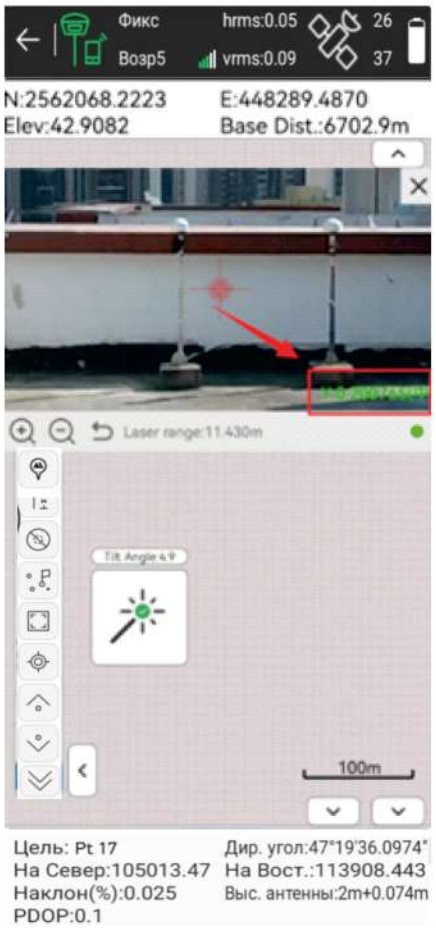


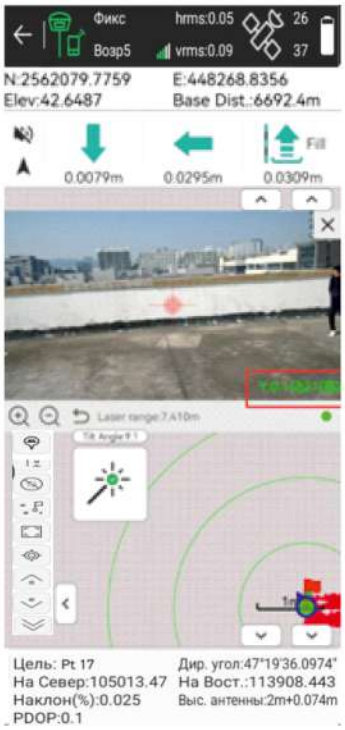
Рис. 63



Рис. 64

§3.12.2 Вынос с лазерным дальномером

Рис. 65



Перейдите в меню [Съёмка] -> [Разбивка точек], выберете точку (рис. 50) для разбивки и, в открывшемся окне разбивки, кликните "Laser".

Убедитесь, что модуль лазерной съёмки активирован и пиктограмма лазера отображается зелёным цветом, параметр Y-точнсти меньше 0,2 в противном случае выполните калибровку по инструкции из §3.12.1.

Наведитесь видимой точкой лазера на предполагаемое место выноса на местности. Подсказки на экране будут корректировать направление (рис. 65). По достижении необходимой точности выноса появится соответствующее сообщение.

§3.13 Регистрация ПО

Нажмите [Проект] -> [О программе] (рис. 66), вы можете просмотреть информацию о версии программного обеспечения и информацию об авторских правах.

Нажмите [Проверить последнюю версию], если есть новая версия, появится информация об обновлении новой версии, нажмите «Обновить».

Также обновленную версию ПО (установочный apk файл) вы можете запросить у поставщика.

Нажмите [Активация ПО], откроется интерфейс регистрации программного обеспечения (рис. 67), проверьте идентификатор программного обеспечения и соответствующее время истечения срока действия программного обеспечения, введите код активации, полученный от поставщика, или отсканируйте QR-код во время авторизации и нажмите [Активировать] для активации программного обеспечения.

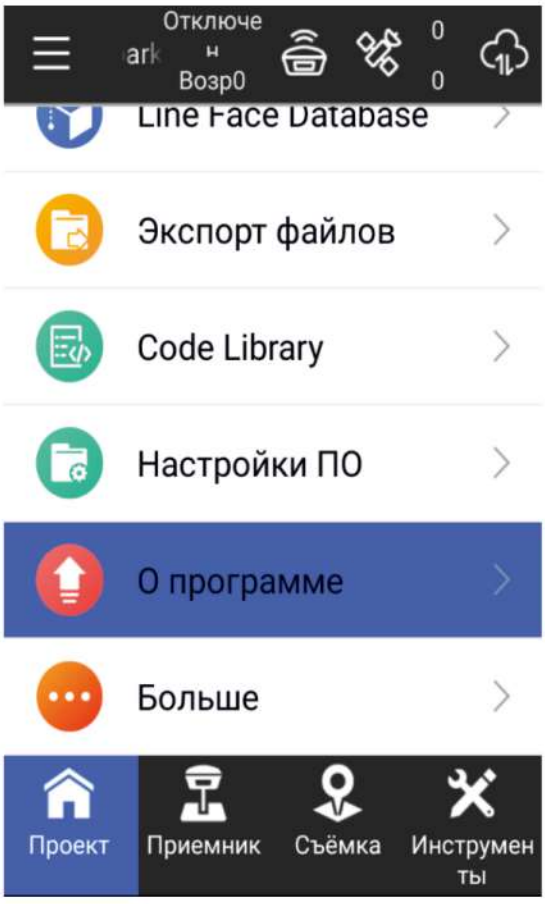


Рис. 66

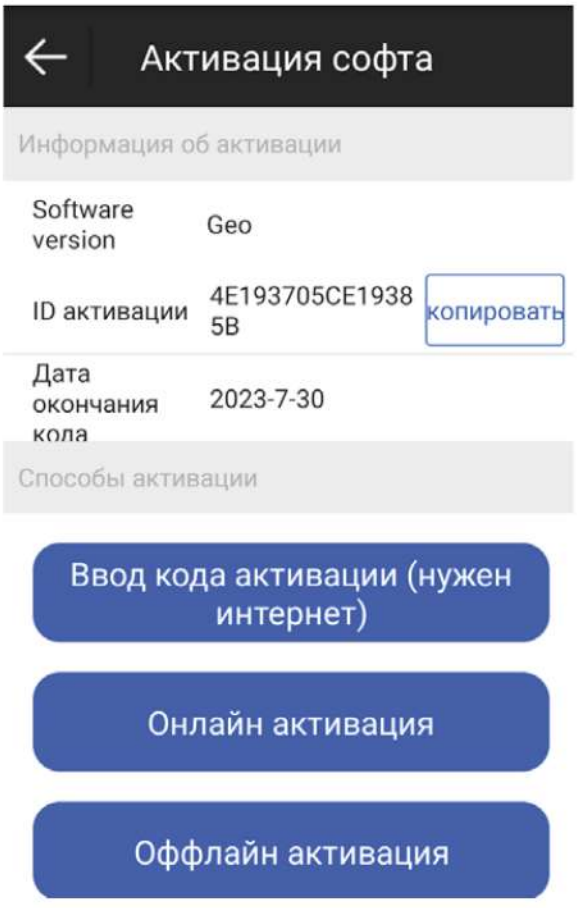


Рис. 67

Раздел IV: WEB-интерфейс

Приемник можно использовать в качестве точки доступа, к которой можно подключить ПК, смартфон или планшет. Это позволяет настраивать приемник через веб-интерфейс.

Для входа в веб-интерфейс необходимо выполнить следующие операции:

1. Используйте компьютер/телефон, чтобы найти точку доступа Wi-Fi устройства. Имя точки доступа: серийный номер устройства, пароль по умолчанию пуст.

2. Введите IP-адрес 10.10.10.10. в интернет-браузере, откроется меню веб-интерфейса.

По умолчанию интерфейс откроется в простом виде [Simple UI], для переключения в расширенный вид нажмите на соответствующую клавишу [Advance UI] в верхней правой части экрана веб-интерфейса.

§4.1 Простое меню веб-интерфейса [Simple UI]

Простое меню веб-интерфейса [Simple UI] содержит следующие вкладки:
Статус (Status), Информация (Info), Наблюдаемые спутники (Skyplot), Поток данных (Data Stream), Команды (Command), Конфигурация режима работы (Mode Config), Другие настройки (Other Config), Файлы (File), Прошивка (Firmware), в которых можно как просматривать, так и настраивать параметры приёмника Geobox Fora SMART PRO.

§4.1.1 Статус (Status)

Первая вкладка в меню [Simple UI] веб-интерфейса окно Статус (Status), в котором отображаются следующие параметры:

1. Система (System): информация о батарее, уровень заряда;

2. Режим (Mode): рабочий режим, маска возвышения (угол отсечки),
канал передачи данных;

3. GNSS: время, широта, долгота, высота, спутники, PDOP.



Рис. 68

§4.1.2 Информация (Info)

В данном окне отображается информация об устройстве. Например, SN (серийный номер), тип платы GNSS, аппаратное обеспечение GNSS, IMEI, версия прошивки, дата истечения срока действия активации.



Рис. 69

§4.1.3 Наблюдаемые спутники (SkyPlot)

График неба показывает количество спутников, их траекторию и состояние. При клике на спутник можно получить дополнительную информацию: Название (Name), Состояние (Health), Высота (Elev), Азимут (Azim).

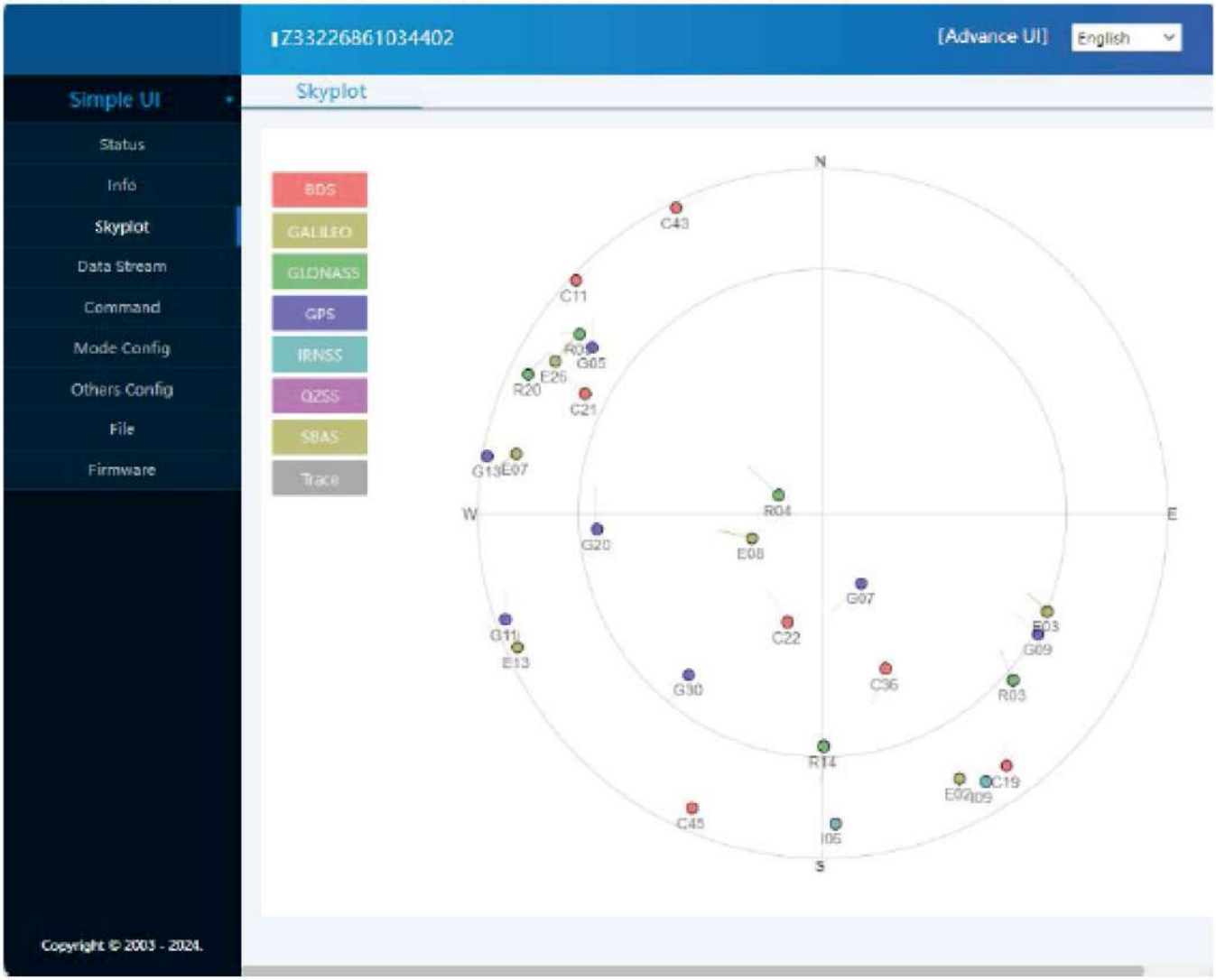


Рис. 70

§4.1.4 Поток данных (Data Stream)

Поток данных выводит транслируемую на выбранный порт информацию и может использоваться для просмотра текущей работы устройства и отладки.

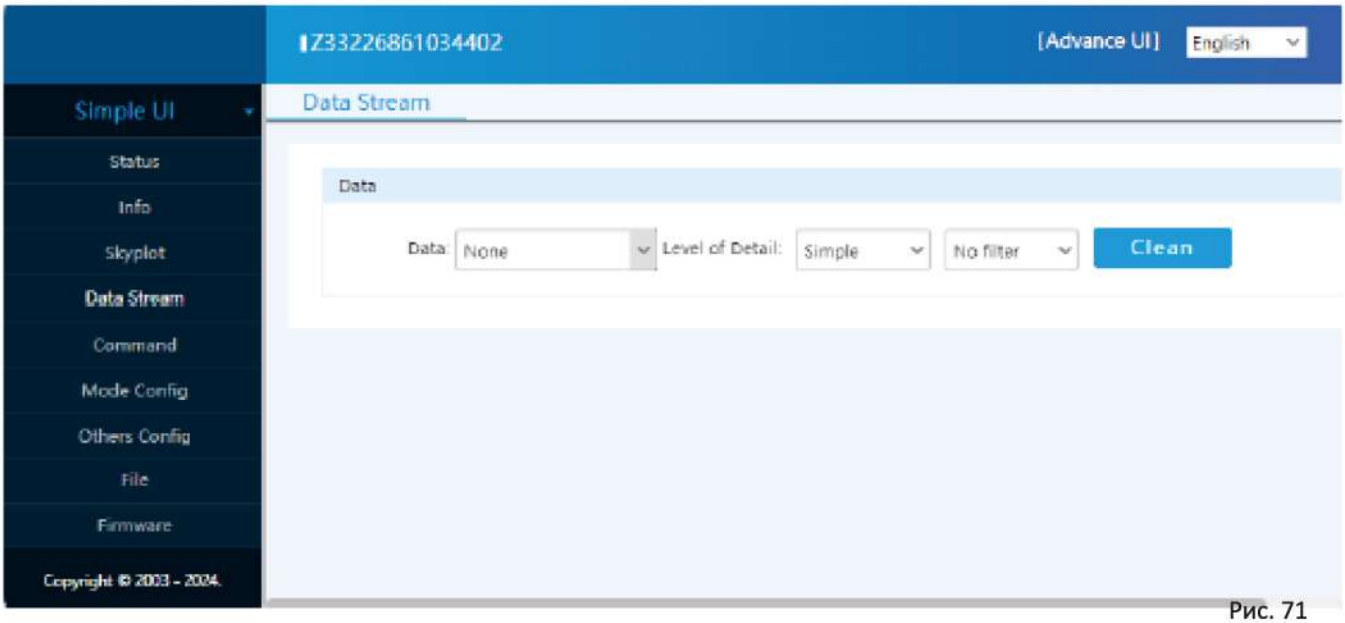


Рис. 71

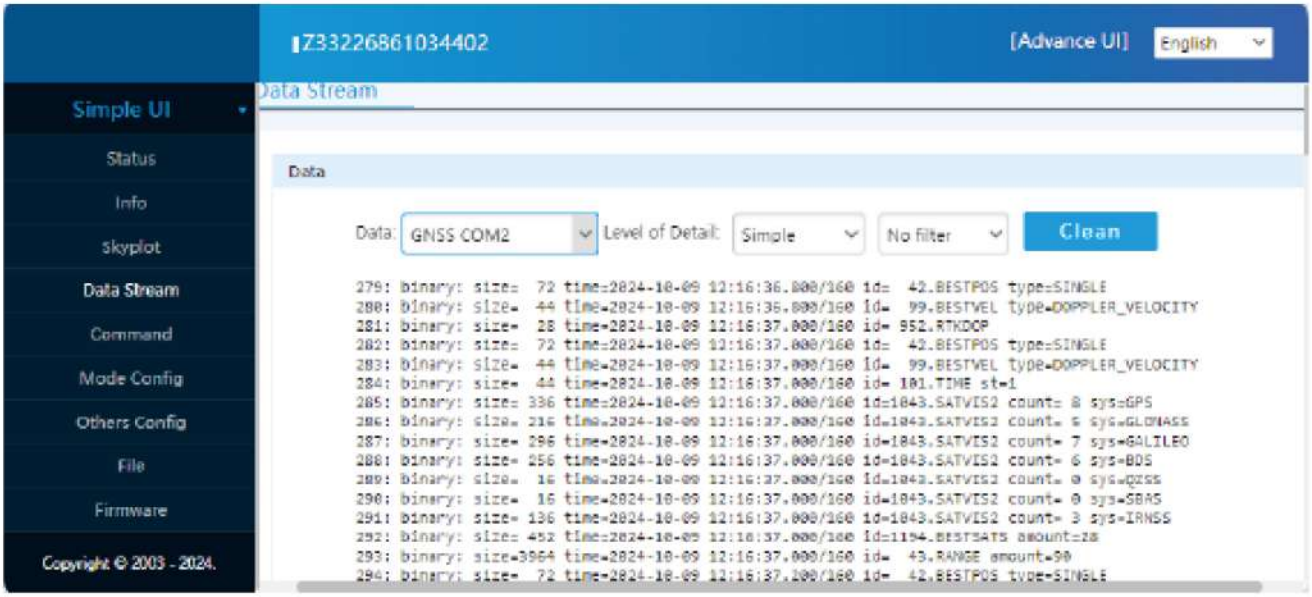
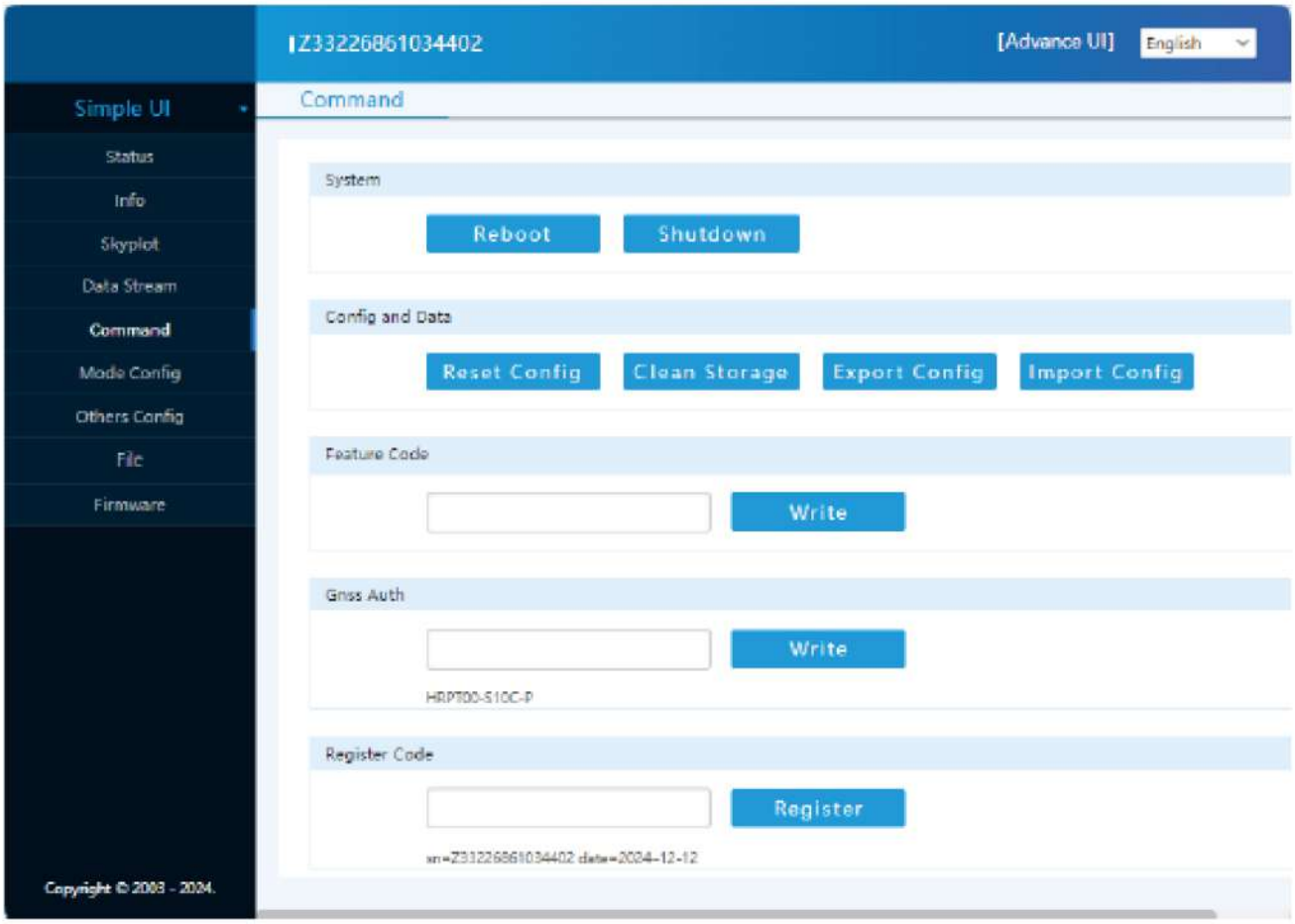


Рис. 72

§4.1.5 Команды (Command)



1. Система (System): перезагрузка, выключение;

2. Конфигурация и данные (Config and Data): сброс конфигурации, очистка хранилища, экспорт конфигурации, импорт конфигурации;

3. Регистрационный код (Register Code): действующий код разрешает функцию определения местоположения устройства. Если обнаружится, что срок действия регистрационного кода истек и функция позиционирования устройства стала недоступна, вы можете получить новый регистрационный код у поставщика, указав серийный номер устройства, ввести его на этой странице и нажать [Зарегистрироваться (Register)].

Рис. 73

§4.1.6 Конфигурация режима работы (Mode Config)

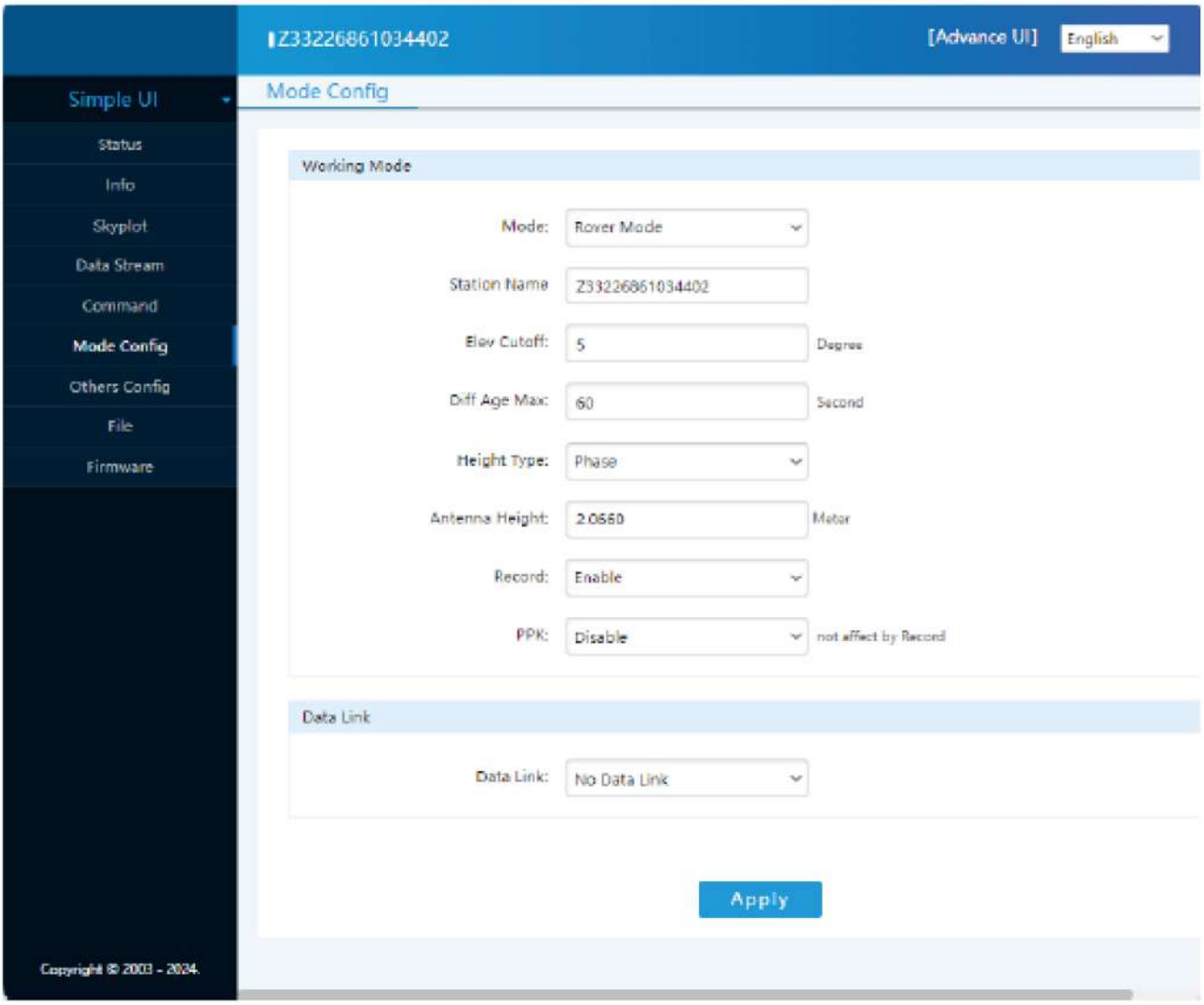


Рис. 74

Режим работы (Mode): вы можете выбрать режим Ровера (Rover mode) / Базовый режим (Base mode) / Статический режим (Static mode).

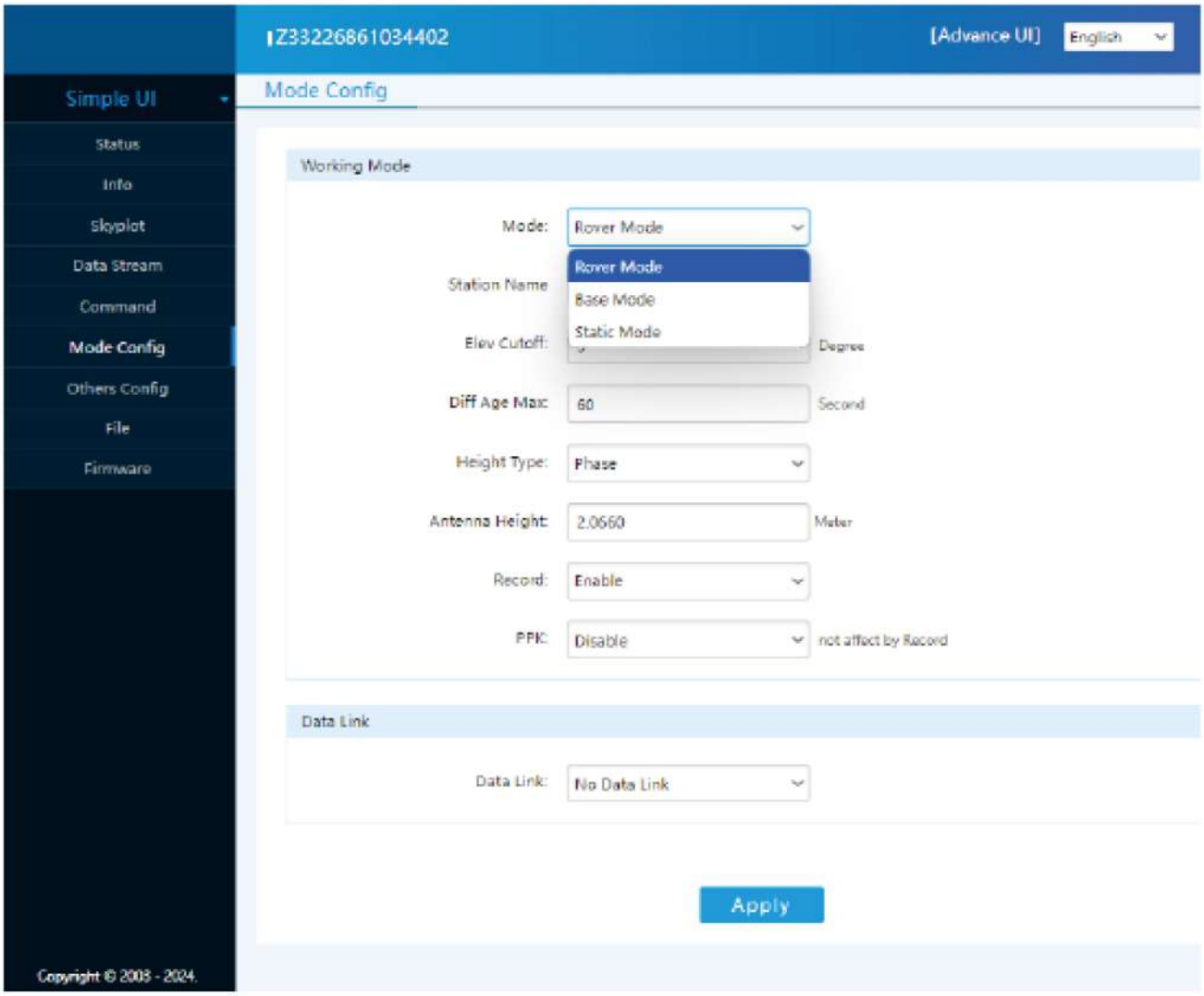


Рис. 75

1. Режим ровера: могут быть заданы следующие параметры (название станции, ограничение высоты, тип высоты, высота антенны, запись, PPC (импульс в секунду)).

2. Базовый режим: могут быть заданы следующие параметры (название станции, ограничение высоты, идентификатор станции, порог PDOP (снижение точности местоположения), базовая модель, тип высоты, высота антенны).

3. Статический режим: могут быть заданы следующие параметры (название станции, ограничение высоты, порог PDOP, интервал выборки, тип высоты, высота антенны, запись).

Канал передачи данных: вы можете выбрать Bluetooth / Wi-fi / Встроенную сеть / Встроенное радио / XLink / PPP / Без канала передачи данных.

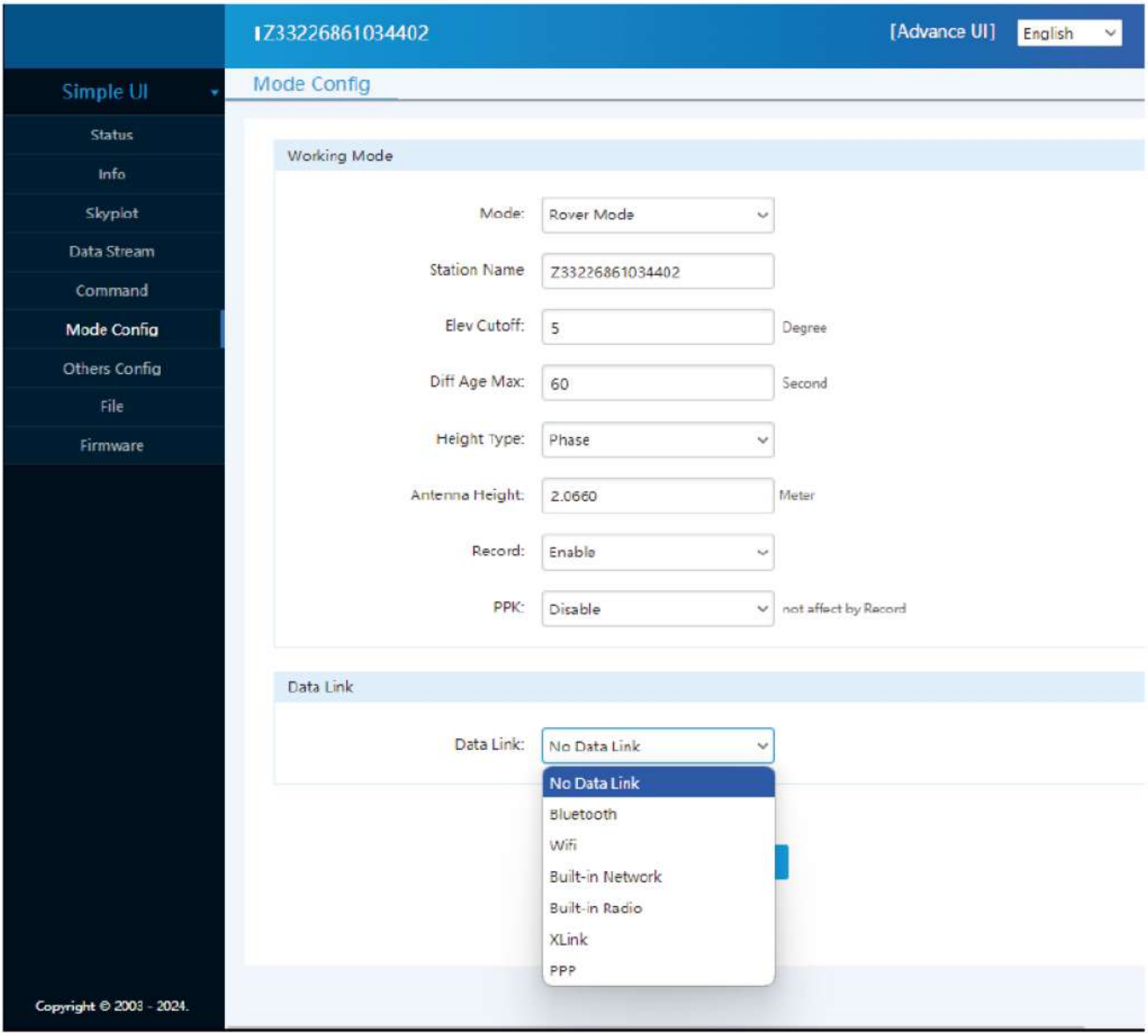


Рис. 76

1. Bluetooth: устройство получает дифференциальные данные от программного обеспечения, доступ к которому осуществляется по настраиваемой вручную сети через Bluetooth-соединение с данной сетью;

2. Встроенная сеть: устройство получает или отправляет данные через встроенную сеть. Чтобы выбрать этот канал передачи данных, сначала вставьте SIM-карту в устройство;

3. Встроенное радио: устройство принимает данные через встроенное радио. Чтобы выбрать этот канал передачи данных, сначала подключите радиоантенну к устройству.

§4.1.7 Другие настройки (Others Config)

Канал передачи данных: вы можете выбрать Bluetooth / Wi-fi / Встроенную сеть / Встроенное радио / XLink / PPP / Без канала передачи данных.

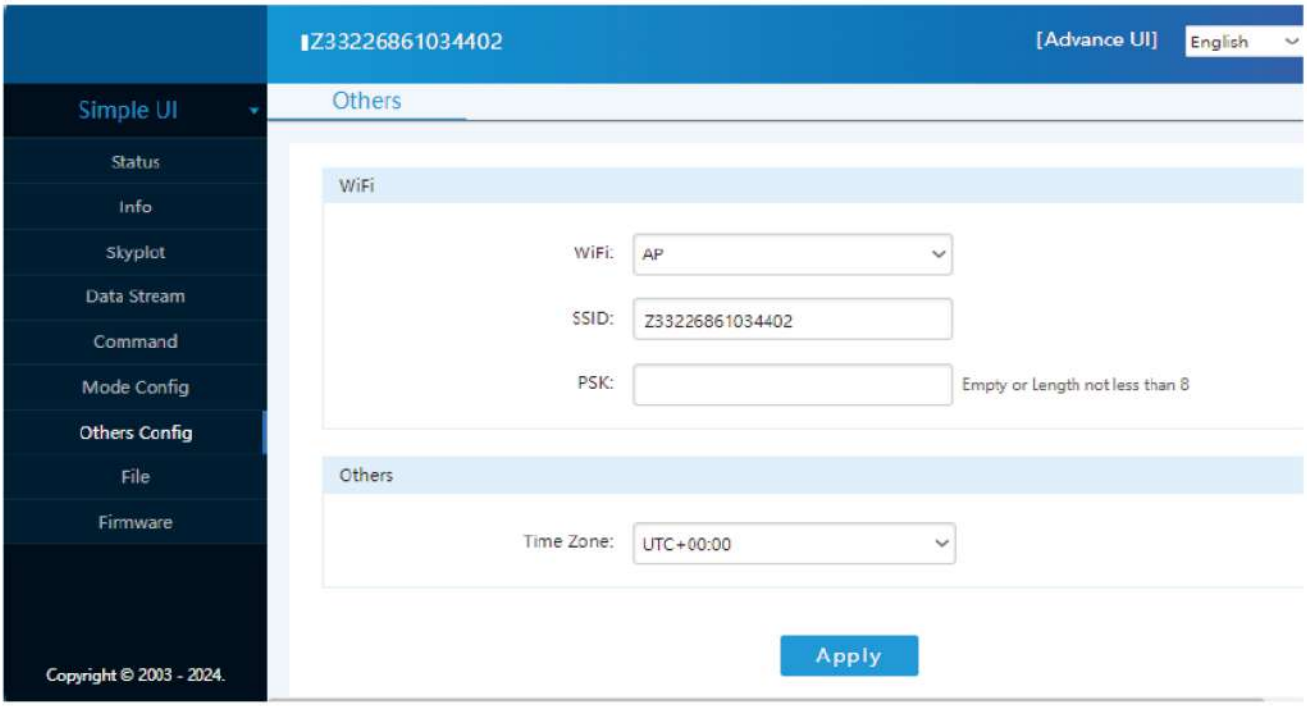


Рис. 77

1 Wi-Fi: Вы можете самостоятельно установить имя и пароль. Когда устройство Wi-Fi используется, вы можете получить доступ к сети, введя имя и пароль внешней точки доступа. Также позволяет отключить Wi-Fi.

2 Другое: настройка часового пояса

§4.1.8 Файлы (File)

Позволяет скачивать и удалять данные из памяти.

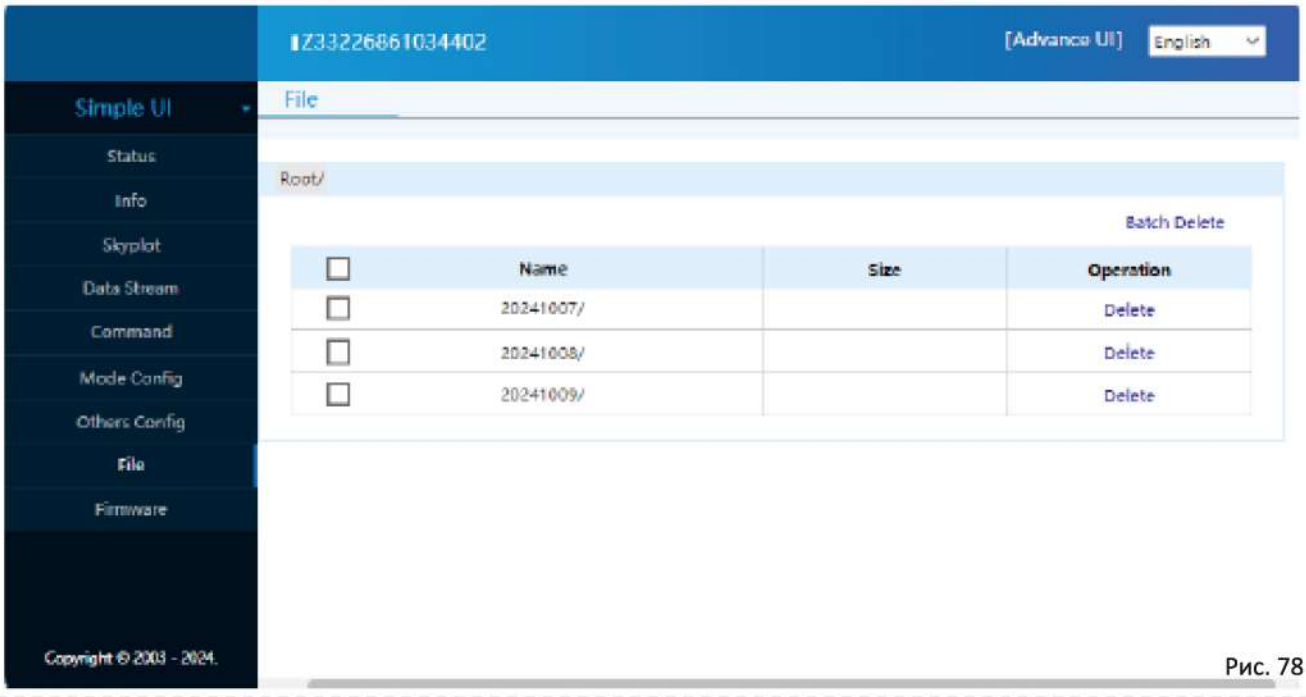


Рис. 78

§4.1.9. Прошивка (Firmware)

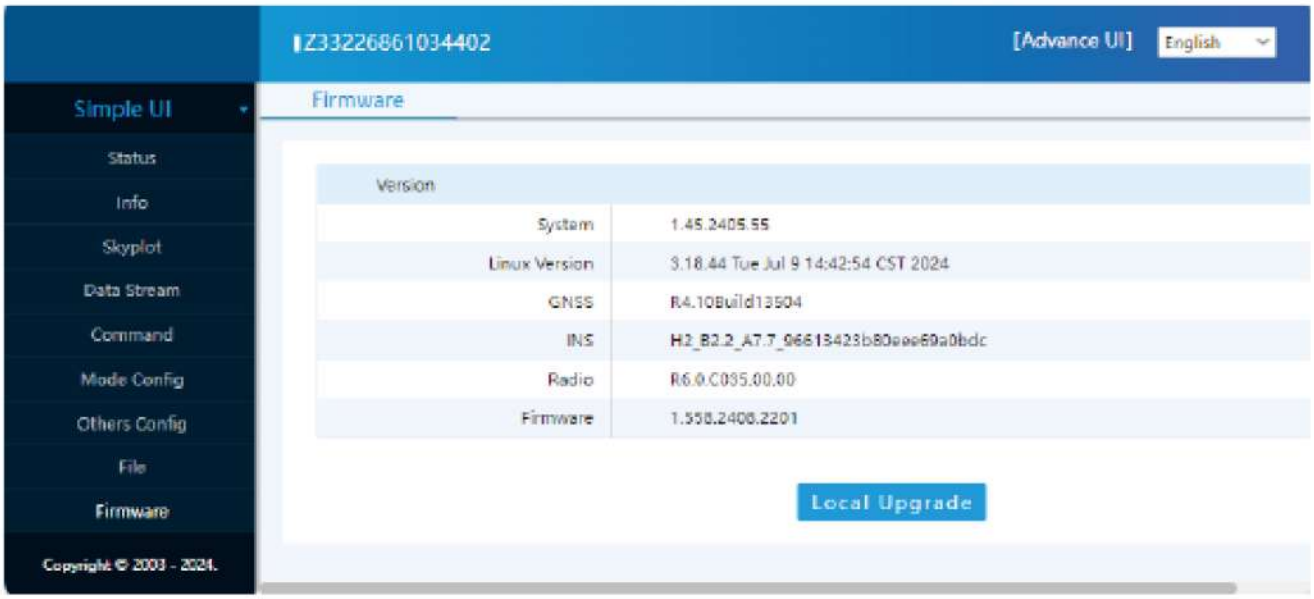


Рис. 79

Локальное обновление: Нажмите кнопку [Локальное обновление (Local Upgrade)], чтобы автоматически определить и обновить прошивку платы позиционирования, прошивку модуля наклона и прошивку устройства. Во время процесса обновления появится соответствующая подсказка, и устройство перезагрузится после завершения обновления. Этапы действия, следующие:

1. Нажмите [Локальное обновление];

2. Выберите правильную прошивку устройства во всплывающем окне, загрузите прошивку и дождитесь перезагрузки устройства;

3. После завершения перезагрузки обновление встроенного программного обеспечения завершается;

4. Снова подключите устройство к Wi-Fi, войдите в веб-интерфейс и проверьте, успешно ли обновлена прошивка.

§4.2 Продвинутое меню веб-интерфейса [Advance UI]

Продвинутое меню веб-интерфейса [Advance UI] дополнено рядом расширенных настроек.

§4.2.1 Отчет об ошибках (Log)

Меню [General] -> [Log].

Если во время использования устройство перестаёт правильно функционировать, вы можете открыть журнал ошибок, сгенерированный в соответствующее время, и отдать поставщику для устранения неполадок. Как показано ниже:

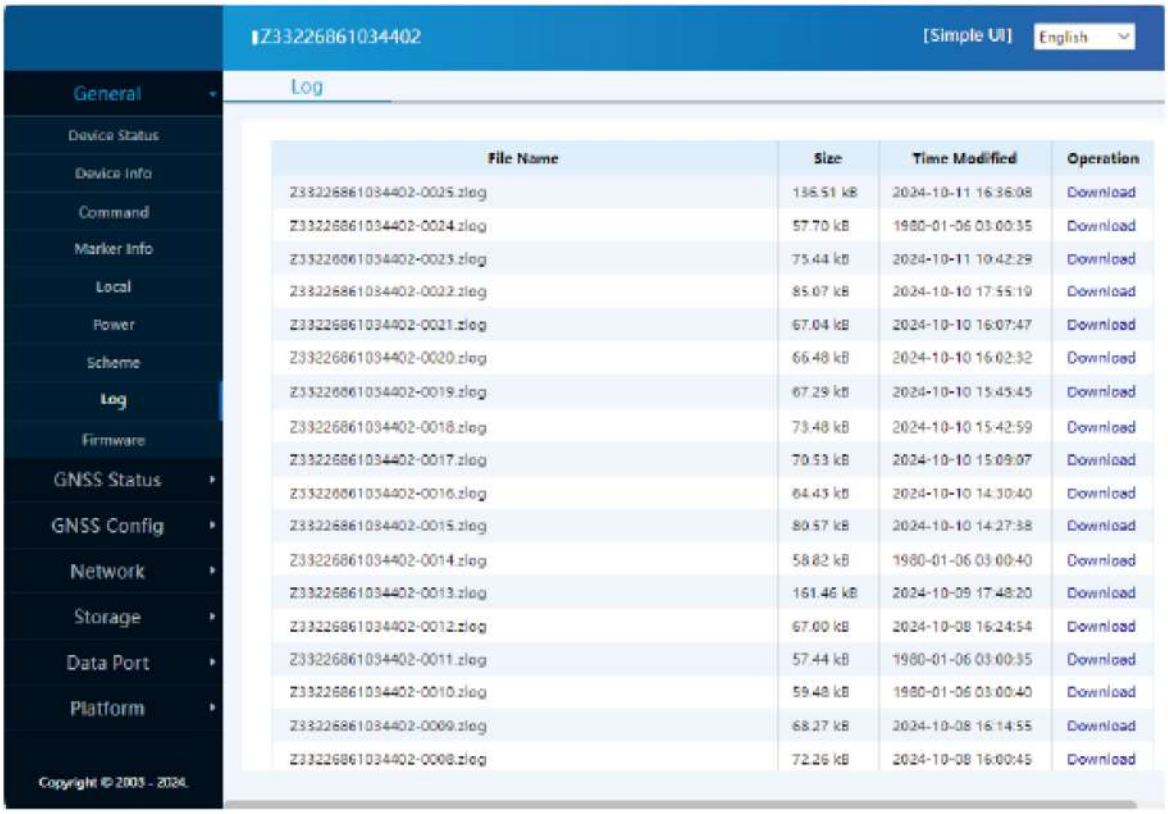


Рис. 80

§4.2.2 Настройка NMEA сообщений

Меню [GNSS Config] -> [Message Text].

Вы можете задать тип и частоту вывода данных в текстовом формате, как показано ниже. После настройки вы можете проверить, есть ли вывод текстовых данных.

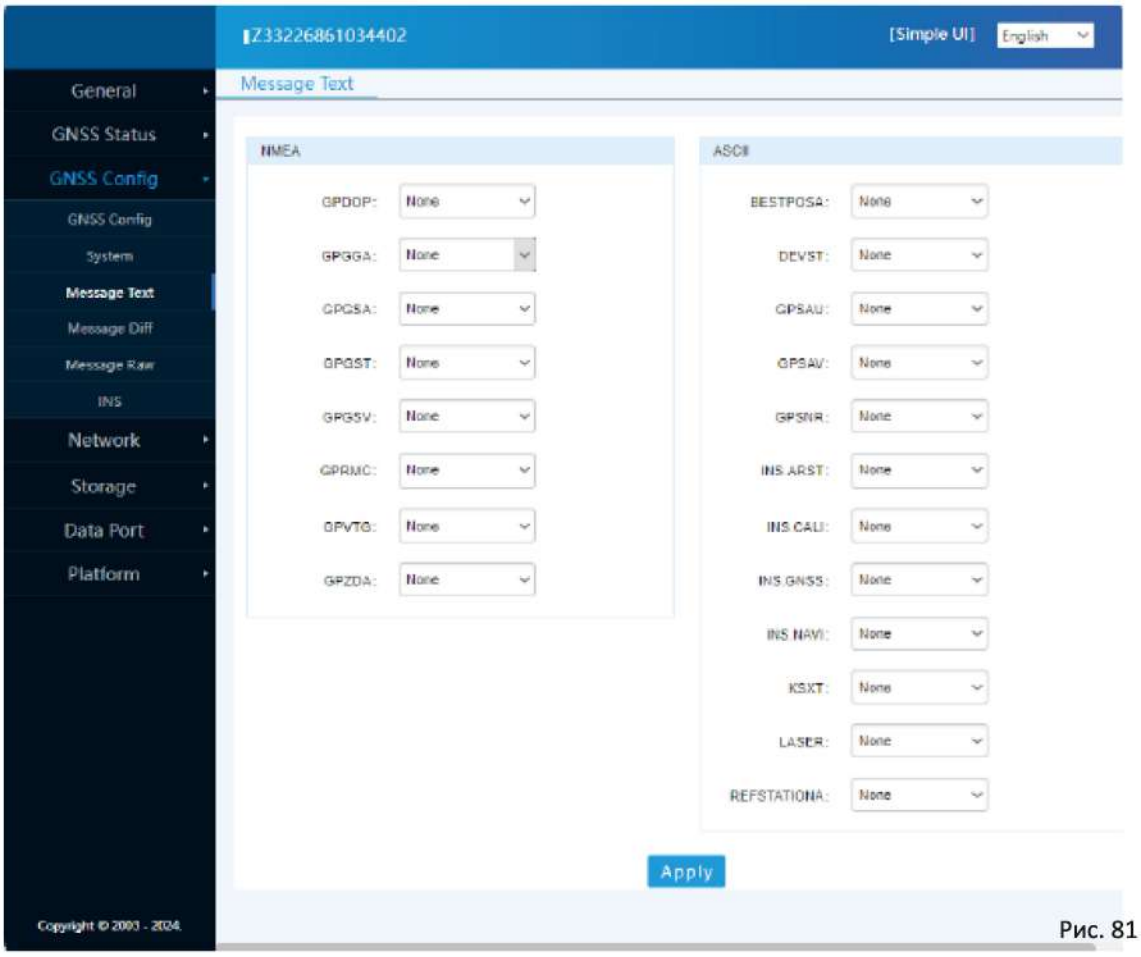


Рис. 81

Ниже приведены форматы нескольких распространенных сообщений:

GPGGA	$GPGGA, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>, <8>, <9>, M,<10>,M,<11>,<12>*hh
<1>	Время UTC, ччммсс (час, минута, секунда), 8 часов отличается от пекинского времени
<2>	Формат Latitude ddmm.mmmm (градусы и минуты) (также будет передан предыдущий 0)
<3>	Широта Полушарие N (Северное полушарие) или S (Южное полушарие)
<4>	Формат долготы dddmm.mmmm (в градусах и минутах)
<5>	Долгота Полушарие E (восточная долгота) или W (западная долгота)
<6>	Состояние GPS: 0 = нет позиционирования, 1 = одноточечное позиционирование, 2 = дифференциальное позиционирование SBAS, 4 = фиксированное решение RTK, 5 = решение RTK с плавающей запятой, 6 = инерциальное навигационное позиционирование
<7>	Количество сателлитов (00 ~ 12), использующих положение решения
<8>	Коэффициент горизонтальной точности HDOP (0,5 ~ 99,9)
<9>	Высота над уровнем моря (- 9999,9 ~ 99999,9)
<10>	Высота земного эллипсоида относительно геоида
<11>	Дифференциальное время (количество секунд с момента получения последнего дифференциального сигнала. Если это не дифференциальное позиционирование, то оно будет равно нулю)
<12>	Идентификатор дифференциальной станции No 0000~4095 (предыдущий 0 также будет передан, в противном случае он будет нулевым)
GPGSA	$GPGSA,<1>,<2>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<3>,<4>,<5>,<6>*hh
<1>	Режим, M = ручной, A = автоматический
<2>	Тип позиционирования, 1 = без позиционирования, 2 = 2D позиционирование, 3 = 3D позиционирование
<3>	PRN-код (псевдослучайный шумовой код), номер спутника (01 ~ 32, предыдущий 0 также

	будет передан), используемый для расчета местоположения.
<4>	Коэффициент точности положения PDOP (0,5 ~ 99,9). Пространственный геометрический коэффициент интенсивности спутникового распределения. Как правило, чем лучше распределение спутников, тем меньше значение PDOP, которое обычно меньше 4.
<5>	Коэффициент горизонтальной точности HDOP (0,5 ~ 99,9)
<6>	Коэффициент вертикальной точности VDOP (0,5 ~ 99,9)
GPGSV	$GPGSV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,... <4>,<5>,<6>,<7>*hh
<1>	Общее количество заявлений GSV
<2>	Номер БПВ в этом предложении
<3>	Общее количество видимых спутников (00 ~ 12, предыдущие 0 также будут переданы)
<4>	PRN-код (псевдослучайный шумовой код) (01~32, также будет передаваться предыдущий 0), который можно понимать как номер спутника.
<5>	Высота спутника (00 ~ 90 градусов s, передний 0 также будет передан)
<6>	Азимут спутника (000~359 градусов, также будет передаваться передний 0)
<7>	Соотношение сигнал/шум (00 ~ 99 дБ, пусто, когда спутник не отслеживается, и предыдущий 0 также будет передан), 50 лучше.

§4.2.3 Настройка внутренней памяти

Меню [GNSS Config] -> [Message Text].

Устройство имеет 24 ГБ дискового пространства и поддерживает пять каналов (CH01 / CH02 / CH03 / CH04 / CH05) для сохранения различных файлов, как показано ниже. Мы можем указать источник данных, имя файла и формат файла каждого канала для хранения.

Примечание: не изменяйте, режим после настройки устройства, иначе конфигурация хранилища будет восстановлена по умолчанию.

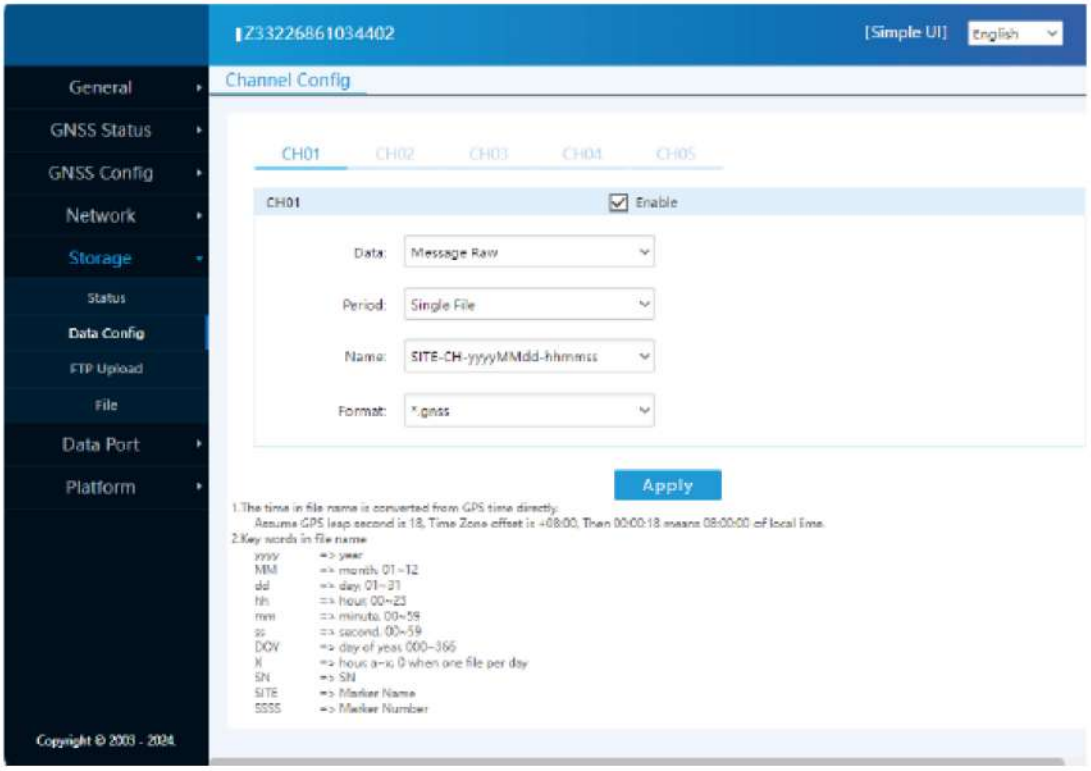


Рис. 82

Категория :

None
GNSS COM2
Message Text
Message Diff
Message Raw
Message PPK
Message Static
INS Debug
Ntrip Client
XLink
Socket 1
Socket 2
Socket 3
Socket 4
Socket 5
WiFi Diff
Bluetooth Rx
Bluetooth Diff
Bluetooth Monitor
Built-in Radio

Период :

Single File
1 hour
2 hours
3 hours
4 hours
6 hours
8 hours
12 hours
24 hours

Название :

SN-CH-yyyyMMdd-hhmmss
SN-yyyyMMdd-hhmmss
SITE-SSSS-yyyyMMdd-hhmmss
yyyyMMddhhmmss
SSSSDOYX
SITEDOYhhmm
SITEDOYX
SITEDOYXmm
SITEDOYhh
SITE-CH-yyyyMMdd-hhmmss

Формат :

*.gnss
*.data
*.txt
*.dev
RINEX2.10
RINEX2.11
RINEX3.02
RINEX3.03
RINEX3.04
RINEX3.05
RINEX3.05 (.D)
RINEX3.05 (.gz)

Правила выдачи имен файлам:

1. Время в имени файла преобразуется непосредственно из времени GPS.		Предположим, что високосная секунда GPS равна 18, смещение часового пояса составляет +08:00, тогда 00:00:18 означает 08:00:00 местной системы.	
2.Ключевые слова в имени файла			
yyyy	=> год	DOY	=> день года, 000~366
MM	=> месяц, 01~12	X	=> час, A~x, 0 при одном файле в день
dd	=> день, 01~31	SN	=> Серийный номер
hh	=> час, 00~23	SITE	=> Имя маркера
mm	=> минута, 00~59	SSSS	=> Номер маркера
ss	=> секунды, 00~59		

Когда устройство настроено на ровер, базовую станцию или статический режим, устройство автоматически переключает соответствующий канал для хранения данных по умолчанию.

1. Ровер (CH01)

Когда устройство установлено в качестве ровера, автоматически подключается CH01 для хранения исходных данных. Если PPK включен, CH05 также будет автоматически подключаться для хранения данных о позиционировании, как показано в следующем слайде.

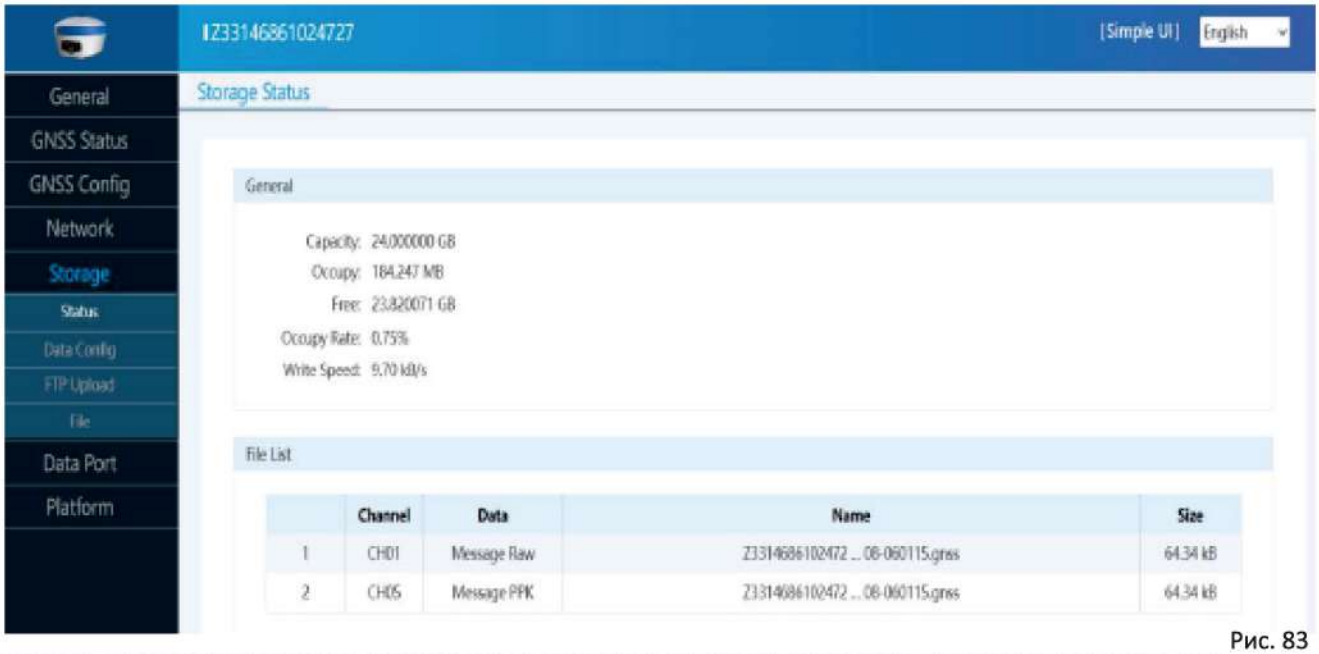


Рис. 83

2. База (CH02)

Когда устройство установлено в качестве базовой станции, автоматически подключается CH02 для хранения исходных данных. Если PPK включен, CH05 также будет автоматически подключаться для хранения данных постобработки местоположения, как показано в следующем слайде.

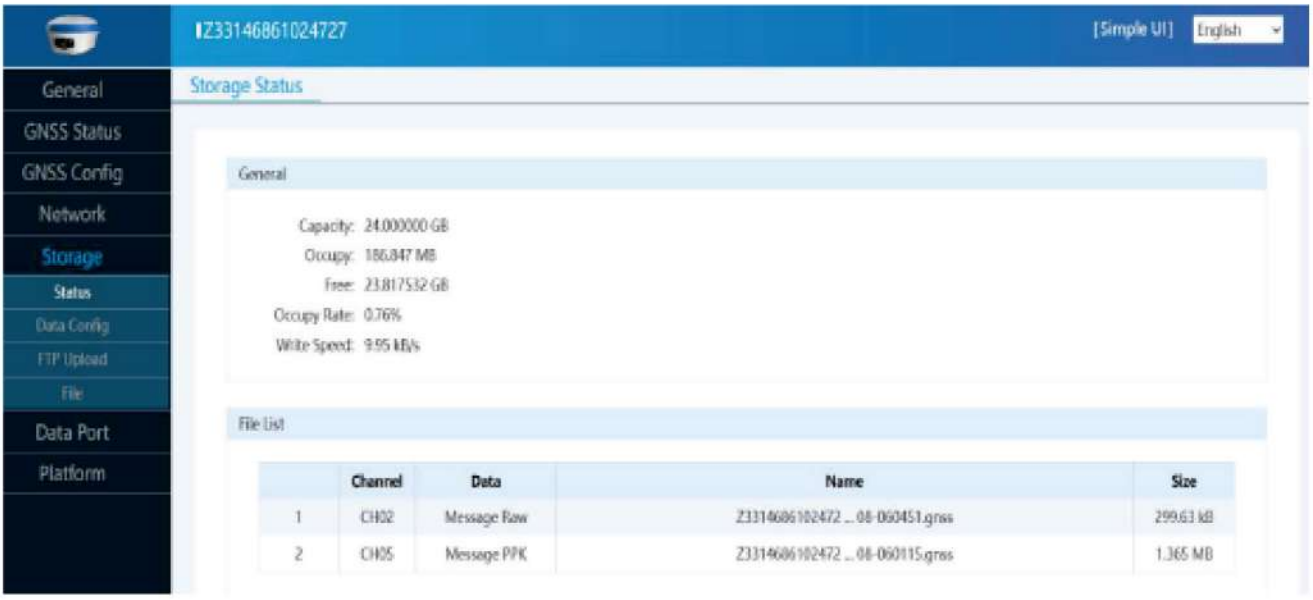


Рис. 84

3. Статика (CH03)

Когда устройство переведено в статический режим, автоматически подключается CH03 для сохранения статических данных и позиционирования, как показано в следующем слайде.

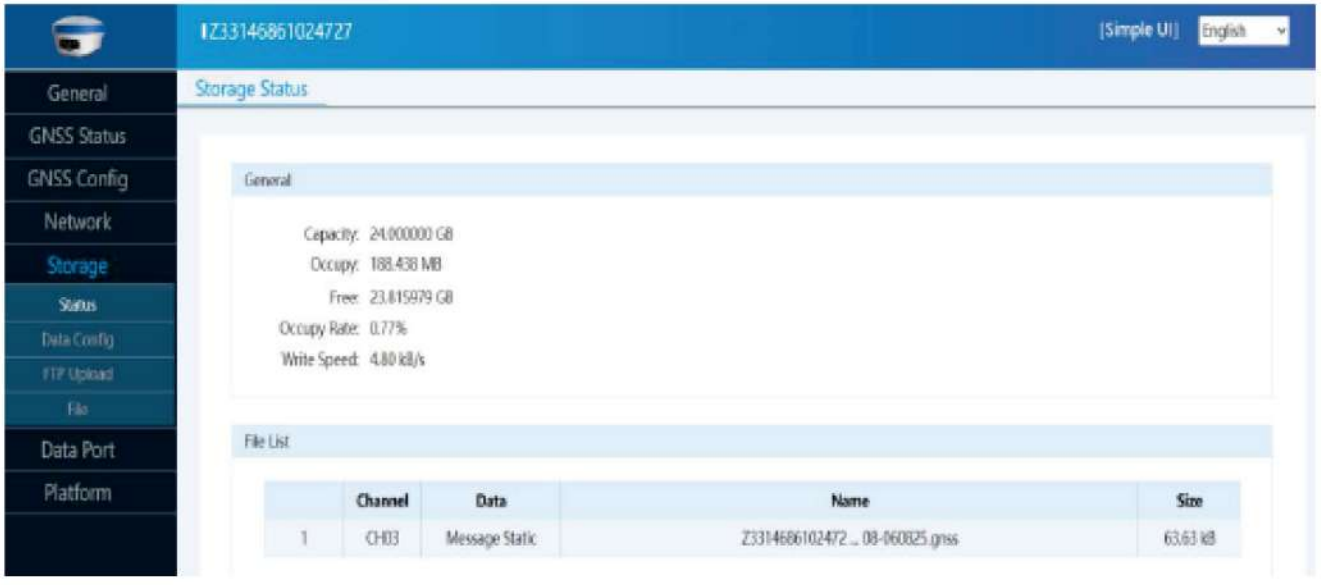


Рис. 85

Примечание: Всякий раз, когда программное обеспечение подключается к устройству через Bluetooth, автоматически подключается CH04 для хранения данных Bluetooth. Если есть какие-либо проблемы с подключением Bluetooth, вы можете загрузить записанные данные Bluetooth для выявления и устранения неполадок.

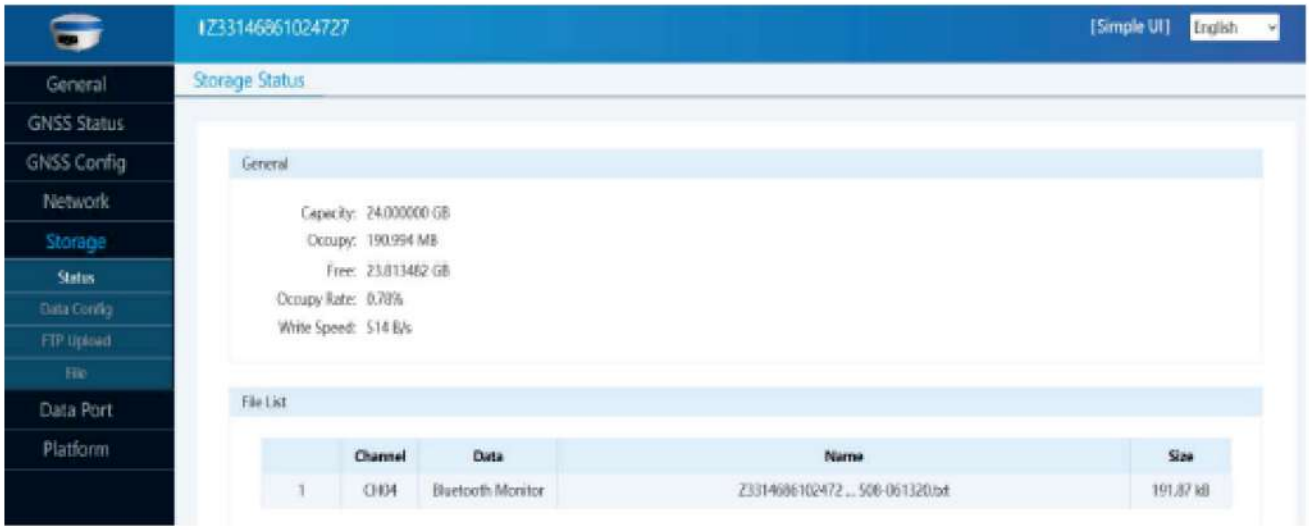


Рис. 86

§4.2.4 ZXVPN – виртуальная сеть приемника

Меню [Platform] -> [ZXVPN].

ZXVPN может предоставить виртуальную локальную сеть, подключить устройство к серверу и осуществлять доступ к веб-интерфейсу в фоновом режиме для предоставления соответствующей удаленной технической поддержки и услуг.

Приложение А: Спецификация Fora SMART PRO

Аппаратная система		ARM Cortex-A7
Операционная система		Linux
Каналы		1408
GNSS	GPS	L1 C/A, L1C, L2P(Y), L2C, L5
	ГЛОНАСС	L1, L2, L3
	BDS	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
	GALILEO	E1, E5a, E5b, E6
	QZSS	L1, L2, L5
	SBAS	L1
	NavIC(IRNSS)	L5
	Выдача данных	NMEA-0183
	Протокол данных	RTCM3.X
	Частота	≤20 Гц
	Холодный старт	<40 с
	Время инициализации RTK	<10 с
	Уровень внутреннего шума	≤1 мм
ТОЧНОСТЬ	Точность фазового центра	≤2.5 мм
	Оценка скорости(СКО)	0,03м/с
	Датчик наклона（до 60°）	<2см
	Лазерное измерение	Трехмерная точность лазерного измерения наклона в пределах 5 м: не более 2,5 см
СИСТЕМА	Bluetooth	BR+EDR+BLE
	NFC	Поддерживается
	WIFI	802.11 b/g/n/ac
	Связь	LTE FDD:B1/2/3/4/5/7/8/12/13/18/19/20/25/26/28 LTE TDD: B38/39/40/41 WCDMA: B1/2/4/5/6/8/19 GSM: B2/3/5/8
	Радио	Встроенное радио Частота: 410~470 МГц Мощность: 0.5Вт/1.5Вт Протоколы: TRIMTALK, TRIMMK3, SOUTH, TRANSEOT, SATEL, LORA
		Скорость передачи данных: 4800, 9600, 19200
	Память	8Гб
	Динамик, звуковое сопровождени	Поддерживается
	AR камера	Вынос AR в режиме реального времени Сенсор: 1/2.8" Диафрагма: f/2.5 Разрешение 1920*1080 Угол обзора: 69.3°±3° Дисторсия: 0.38%
АККУМУЛЯТОР	Напряжение и ёмкость	7,4 В, 6500 мАч
	Время работы	Более 16 часов (GSM ровер)
	ЗУ	USB 15В/2А 5В/3А
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	Рабочая температура	-25℃~+60℃
	Температура хранения	-40℃~+85℃
	Ударостойкость	Падение с 1,5 метров на твердую поверхность
	Уровень защиты	IP68
ФИЗИЧЕСКИЕ	Материал корпуса	Магниево-алюминиевый корпус с крышкой из ABS пластика
	Размеры	∅ 134*86 мм
	Вес	≤0.78 кг
КОМПЛЕКТ	Приемник Geobox Fora SMART PRO	1 шт
	Блок питания	1 шт
	Кабель USB A - Type-C	1 шт
	Радио антенна	1 шт
	Контроллер	1 комплект (опционально)

Параметры лазерного дальномера

Наименование характеристики	Значение
«Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой**, мм:	
- в плане	±3·(18+1,0×10-6×L)+0,7×α+20
- по высоте	±3·(25+1,0×10-6×L)+0,7×α+20
«Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой***, мм:	
- в плане	±3·(18+1,0×10-6×L)+0,7×α+30
- по высоте	±3·(25+1,0×10-6×L)+0,7×α+30

* - допускается наклон от 0 до 60 °.
** - При расстоянии от аппаратуры до определяемой точки от 1 до 5 м
*** - При расстоянии от аппаратуры до определяемой точки от 5 до 10 м

Примечания
1. L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм.
2. α – угол наклона аппаратуры в градусах

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0,07 до 30000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,67) в режимах:	
- «Статика», мм	
- в плане	±3·(2,5+0,5Ч10-6ЧL)
- по высоте	±3·(5,0+0,5Ч10-6ЧL)
- «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм:	
- в плане	±3·(8+1,0Ч10-6ЧL)
- по высоте	±3·(15+1,0Ч10-6ЧL)
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*	
- в плане	±3·(18+1,0Ч10-6ЧL+0,7Чα)
- по высоте	±3·(25+1,0Ч10-6ЧL+0,7Чα)
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой**, мм:	
- в плане	±3·((18+1,0Ч10-6ЧL)+0,7Чα+20)
- по высоте	±3·((25+1,0Ч10-6ЧL)+0,7Чα+20)
- «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом измерений встроенной фотокамерой***, мм:	
- в плане	±3·((18+1,0Ч10-6ЧL)+0,7Чα+30)
- по высоте	±3·((25+1,0Ч10-6ЧL)+0,7Чα+30)
* - допускается наклон от 0 до 60 °. ** - При расстоянии от аппаратуры до определяемой точки от 1 до 5 м *** - При расстоянии от аппаратуры до определяемой точки от 5 до 10 м Примечания 1. L – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм. α – угол наклона аппаратуры в градусах.	

Основные технические характеристики

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ	
Модификация	GEOBOX FORA	
	LUX IMU	SMART PRO
Количество каналов	1408	
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +60	от -25 до +60
Напряжение источника питания постоянного тока, В	3,7	7,4
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	100,5x100,5x72	134x134x86
Масса, кг, не более	0,630	0,780

Техническая поддержка
Telegram @geoboxsupport