ПРИН
измеряем мир

PrinCe i90VR

Аппаратура геодезическая спутниковая



Руководство по эксплуатации

Редакция 2 ▪ Декабрь 2024

prin.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 2
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 4
Предупреждения и предостережения 4
Правила и техника безопасности 4
Работа вблизи иного радиотехнического оборудования 4
Воздействие радиочастотного излучения 4
Радиомодем диапазона 410-470 МГц 4
Модем GSM 5
Радиомодуль Bluetooth 5
Установка антенн 5
Условия окружающей среды 6
Инструкция по безопасности аккумуляторной батареи (АКБ) 6
ВВЕДЕНИЕ 8
Дополнительная информация 8
Техническая поддержка 8
1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА 9
1.1 Конструкция приёмника 10
1.1.1 Передняя панель 10
1.1.2 Нижняя часть корпуса 11
1.2 Радиомодемы 12
1.3 Аккумулятор и питание 12
1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора 12
1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов 13
1.3.3 Внешнее питание 13
1.4 Установка SIM карты 13
1.5 Измерение высоты антенны 14
1.5.1 Вертикальный метод 14
1.5.2 Наклонный метод 14
1.6 Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе 15
1.8 Описание 7-контактного разъема LEMO (Lemo7) 16
2. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЁМНИКОМ 17
2.2 Установка соединения между контроллером и приёмником 18
2.2.1 Подключение через Bluetooth с помощью полевого ПО LandStar 8 18
2.2.2 Подключение через Wi-Fi с помощью полевого ПО LandStar 8 20
2.2.3 Подключение приемника к компьютеру через USB-кабель 22
2.3 Управление приёмником с передней панели 23
2.3.1 Информация о приёмнике 23
2.3.2 Запись статики 23
2.3.3 Настройка 24
2.4 Импорт измерений на ПК 25
2.4.1 Импорт измерений на ПК через FTP-сервер 25
2.5 Запуск web-интерфейса 27
2.6 Настройка приёмника через web-интерфейс 27
2.6.1 Меню «Состояние» 28
2.6.1.1 Подменю «Положение» 28
2.6.1.2 Подменю «Общая информация» 28
2.6.2 Меню «Спутники» 28
2.6.2.1 Подменю «Таблица» 28
2.6.2.2 Подменю «Графики» 29
2.6.2.3 Подменю «Небосвод» 29
2.6.2.4 Подменю «ВКЛ/ВЫКЛ Спутники» 30
2.6.3 Меню «Настройки приемника» 30
2.6.3.1 Подменю «Общая информация» 30
2.6.3.2 Подменю «Настройки антенны» 31
2.6.3.3 Подменю «Ввод координат» 31
2.6.3.4 Подменю «Сброс приёмника» 33

2.6.3.5 Подменю «Язык» ... 33
2.6.3.6 Подменю «Пользователи» ... 33
2.6.4 Меню «Запись данных» ... 33
2.6.4.1 Подменю «Настройки» ... 34
2.6.4.2 Подменю «Настройки FTP push» ... 36
2.6.4.3 Подменю «Информация FTP push» ... 36
2.6.5 Меню «Приём-передача» ... 37
2.6.6 Меню «Настройки GSM-модема» ... 40
2.6.6.1 Подменю «Общая информация» ... 41
2.6.6.2 Подменю «Настройки GSM» ... 41
2.6.6.3 Подменю «Уведомления по -mail» ... 41
2.6.6.4 Подменю «HTTP», «HTTPS» и «FTP» ... 42
2.6.7 Меню «Настройки модемов» ... 43
2.6.7.1 Подменю «Общая информация» ... 43
2.6.7.2 Подменю «WiFi», «Bluethooth» и «УКВ» ... 43
2.6.8 Меню «Служебный раздел» ... 44
2.6.8.1 Подменю «Информация о МПО» и «Hardware» ... 44
2.6.8.2 Подменю «Файл настроек» ... 45
2.6.8.3 Подменю «Системный лог» и «Пользовательский лог» ... 45
2.6.8.4 Подменю «Обновление МПО», «Обновление МПО ОЕМ-платы» и «Обновление МПО УКВ» ... 45
2.6.8.5 Подменю «Регистрация приемника» ... 46
2.6.9 Меню «Облако» ... 47
2.7 Установка пользовательских радиочастот в приёмнике ... 47
2.8 Работа с инерциальной системой ... 49
2.9 Использование режима видеосъёмки ... 50
2.10 Использование режима моделирования ... 55
3. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ... 57
ПРИЛОЖЕНИЯ ... 58
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ВЫДАЧА NMEA-0183 ... 58
Общая структура сообщений ... 59
Формируемые сообщения RTCM ... 70
Расписание выдачи сообщений ... 70
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ... 71
ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ... 73
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ... 76

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Данное руководство описывает порядок эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe i90 VR.
Перед началом использования оборудования прочтите указания по технике безопасности и убедитесь в том, что они поняты правильно.

Предупреждения и предостережения

Отсутствие конкретных предупреждений не означает полную безопасность и отсутствие рисков. Всегда следуйте указаниям, сопровождающим предупреждение или предостережение, поскольку они предназначены для исключения или минимизации риска травм или повреждения оборудования. Обращайте особое внимание на указания, оформленные в данном руководстве следующим образом:



Предупреждение. Данное сообщение обозначает высокую степень риска получения травмы или повреждения оборудования. Предупреждения указывают на природу риска и возможную степень ущерба, приводятся меры техники безопасности. Предупреждения, приведённые в тексте, продублированы в начале руководства**.**



Внимание. Данное сообщение обозначает возможные риски повреждения оборудования и потери данных. Приводятся меры техники безопасности.

Правила и техника безопасности



Внимание. Рекомендуется не ронять прибор. Из-за падения возможно повреждение корпусных деталей, с последующим нарушением герметичности.

Приёмники могут передавать радиосигналы посредством внешнего радиомодема. Правила использования радиомодемов, работающих в диапазоне 450 – 470 МГц, различаются в разных странах. В некоторых странах устройство может использоваться без получения специального разрешения, в остальных - использование радиочастот требует лицензирования.

Работа вблизи иного радиотехнического оборудования

При эксплуатации приёмника запрещается использовать приёмник на расстоянии ближе 5 метров от радиосредств авиационной радионавигации (диапазон 2700 – 2900 МГц), а также средств фиксированной, спутниковой фиксированной (по направлению Космос-Земля) или подвижной радиосвязи диапазона 4170 МГц.

Воздействие радиочастотного излучения

Радиомодем диапазона 410-470 МГц

Воздействие радиочастотного излучения является важным фактором, оказывающим влияние на безопасность.
Надлежащее использование встроенного в приёмник радиомодема обеспечивает соблюдение допустимого уровня излучения и позволяет не превышать предельно допустимые значения уровня облучения. Рекомендуются следующие меры предосторожности:

- ***НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ*** передачу данных до того момента, пока кто-либо находится на расстоянии ближе 20 см до передающей антенны**.**
- Расстояние между антенной радиомодема и антенной иных радиопередатчиков

должно быть не менее 20 см;

- ***НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ*** передачу данных до тех пор, пока ко всем используемым высокочастотным разъёмам не будут подключены антенны или иные нагрузки.
- ***НЕ РАБОТАЙТЕ*** с оборудованием вблизи электрических капсюлей-детонаторов или во взрывоопасной атмосфере.
- Все оборудование должно быть правильно заземлено в соответствии с инструкцией по технике безопасности.
- Все оборудование должно обслуживаться только квалифицированным персоналом.

Модем GSM

Внимание. Соблюдайте правила техники безопасности:

- расстояние между телом человека и передающей антенной радиомодема, встроенного в приёмник, должно быть не менее 20 см;

- расстояние между антенной радиомодема и антеннами других радиопередатчиков должно быть не менее 20 см.

Радиомодуль Bluetooth

Излучаемая встроенным беспроводным модулем Bluetooth мощность значительно ниже ограничений, установленных правилами для радиочастотных излучений. Тем не менее, его следует включать только при удалении указанного приёмника на расстоянии не менее 20 см от тела человека. Беспроводной модуль Bluetooth работает в рамках международных требований по воздействию электромагнитной энергии, отображающих мнение научного сообщества. Встроенный беспроводной модуль является полностью безопасным для потребителя. Уровень излучаемой энергии значительно ниже, чем у мобильных телефонов. Тем не менее, использование беспроводного радиомодуля может быть ограничено в некоторых случаях, например, на воздушных судах. При отсутствии уверенности в наличии таких ограничений, получите соответствующее разрешение перед включением беспроводного радиомодуля.

Установка антенн

Внимание. Соблюдайте правила техники безопасности:

- расстояние между телом человек и передающей антенной должно быть не менее 20 см;

- расстояние между антенной радиомодема и антеннами других радиопередатчиков должно быть не менее 20 см.

Приёмник предназначен для работы с определенными типами антенн.
Строжайше запрещено использование антенн УКВ, не входящих в список, а также обладающих усилением свыше 5 дБи. Требуемое полное сопротивление (импеданс) антенны – 50 Ом.
В диапазоне 410-470 МГц допускается применение штыревых антенн с коэффициентом усилением 0 дБи и 5 дБи.
Для модема GSM допускается применение штыревых антенн с усилением 0 дБи.
Тип антенны и её коэффициент усиления следует выбирать таким образом, чтобы эффективная изотропно излучаемая мощность электромагнитного излучения была минимально необходимой, но достаточной для обеспечения уверенной связи и уменьшения возможных помех в работе других радиоэлектронных средств.

Условия окружающей среды

Несмотря на то, что приёмник имеет водонепроницаемое исполнение, соблюдайте все меры по технике безопасности для защиты устройства. Избегайте эксплуатации приёмника в неблагоприятных условиях, в том числе:

- в воде;
- при температуре выше 75^{O}C;
- при температуре ниже -45 ^{O}C;
- в присутствии едких жидкостей и газов.



Предупреждение. Эксплуатация или хранение вне указанного диапазона температур может привести к повреждениям приёмника.

Инструкция по безопасности аккумуляторной батареи (АКБ)

Неправильное использование аккумуляторных элементов может привести к перегреву и возгоранию, что может вызвать серьёзные травмы. Необходимо следовать правилам безопасности, указанным ниже:

- запрещается разбирать, открывать или вскрывать оборудование, в котором установлена АКБ, и/или аккумуляторы;
- следует хранить оборудование в недоступном для детей месте;
- нельзя подвергать АКБ нагреву и воздействию огня. Следует избегать воздействия прямых солнечных лучей;
- не следует допускать короткого замыкания АКБ;
- не следует подвергать оборудование и/или АКБ механическим ударам;
- в случае течи АКБ не следует допускать попадания электролита на кожу и в глаза. В случае попадания следует промыть поврежденное место достаточным количеством воды и обратиться к врачу;
- не следует использовать зарядные устройства, отличные от предусмотренных в данном оборудовании;
- не следует использовать аккумуляторы или батареи, отличные от предназначенных для работы с данным оборудованием;
- не следует применять в одном устройстве аккумуляторы, имеющие разные емкости, размеры, типы или изготовленные разными изготовителями;
- следует обращать внимание на маркировку полярности плюс (+) и минус (-) на аккумуляторе, батарее и оборудовании, чтобы обеспечить правильное использование;
- следует держать оборудование, АКБ в чистом и сухом состоянии;
- необходимо протирать выводы аккумуляторов и батарей, если они загрязнились, чистой сухой ветошью;
- после длительного хранения может потребоваться заряд и разряд аккумуляторов или батарей несколько раз, чтобы достичь максимальных характеристик;
- необходимо использовать оборудование, а также АКБ только в тех целях, для которых они предназначены;
- если есть возможность, следует изымать АКБ из устройств, когда оно не используется;
- следует утилизировать аккумуляторы и батареи после их использования.

(2) Не помещайте оборудование и АКБ вблизи открытого огня или высокой температуры (> 70°C). Это может вызвать, перегрев аккумуляторных элементов и даже воспламенение. Также использование аккумуляторных элементов при повышенных

температурах может привести к потере заявленных характеристик и сокращению срока службы.
(3) Немедленно отключите оборудование и/или АКБ от нагрузки если во время эксплуатации появился необычный запах, элементы неестественно нагрелись, изменили форму или появились любые другие ненормальные явления. При обнаружении этих проблем контактируйте с техническими специалистами.
(4) Необходимо обратиться в специализированный сервисный центр, обслуживающий ваше оборудование, для замены АКБ при обнаружении следующих признаков:

- очевидная потеря емкости,
- вздутие корпуса АКБ или оборудования,
- существенное увеличение времени зарядки АКБ,
- неожиданное отключение оборудования.

Срок службы аккумуляторной батареи при нормальном использовании в условиях среднего температурного режима – 5 (пять) лет. При активном использовании рекомендуется замена АКБ по достижении количества циклов заряда – 1000 циклов либо через 3 года активного использования.

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe описывает порядок установки, подготовке к работе и использования спутникового геодезического приёмника i90 VR.

АО «ПРИН» постоянно стремится к улучшению работы своих продуктов. Содержание данного руководства может быть изменено без предварительного уведомления пользователей. В случае несоответствия между продуктом и описанием в данном руководстве приоритет имеет продукт. АО «ПРИН» оставляет за собой право изменять описание технических параметров и графической информации.

Перед использованием приёмника внимательно прочтите это руководство. АО «ПРИН» не несёт никакой ответственности за любой ущерб, вызванный неправильными действиями пользователя.

Подразумевается, что пользователь знаком с операционной системой Windows® и умеет пользоваться компьютерной мышью, знает способы настройки программ, ориентируется в панелях меню и инструментов, умеет делать выбор из списка и обращаться к интерактивной справочной системе.

Дополнительная информация

Электронная версия данного руководства в формате PDF поставляется с оборудованием, также инструкцию можно получить, отправив запрос в службу технической поддержки АО «ПРИН». Для просмотра используйте программу Adobe Reader.

Техническая поддержка

При возникновении вопросов, ответы на которые отсутствуют в сопроводительной документации, свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН» по почте support@prin.ru или по телефону 8-800-222-34-91.

1. ОБЗОР ПРИЁМНИКА

Данная глава посвящена описанию и основных конструктивных элементов аппаратуры геодезической спутниковой PrinCe i90 VR.

- **Конструкция приёмника**
- **Источник питания**
- **Установка SIM-карты**
- **Транспортировка и хранение**
- **Измерение высоты антенны**
- **Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе**
- **Описание 7-контактного разъема LEMO (Lemo7)**

1.1 Конструкция приёмника

В этой главе приведены инструкции и рекомендации по установке и сборке приемника. Перед установкой, убедитесь, что информация по технике безопасности была правильно прочитана и понята.

1.1.1 Передняя панель

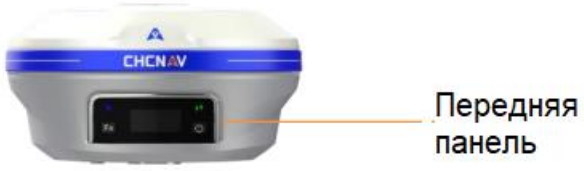


Рис. 1.1 Передняя панель приёмника i90 VR

На передней панели имеется 2 LED-индикатора и 2 кнопки



Рис. 1.2 Индикаторы и кнопки передней панели

Название	Описание
Индикатор поправок (желтый/зеленый)	Показывает, передаются или принимаются дифференциальные данные приемником. • Режим базы: если передаются дифференциальные данные мигает желтый индикатор. • Режим ровера: если принимаются дифференциальные данные от базовой станции мигает желтым светом (Авто, Плавающее) или зеленым светом (Фикс).
Индикатор спутников (синий)	Показывает количество спутников, сигналы от которых принимает приёмник • Когда приёмник ищет спутники, то индикатор мигает синим один раз в 5 сек. • При отслеживании спутников индикатор мигает синим каждые 5 сек столько раз, сколько спутников он отслеживает.
Кнопка **Fn**	• Перемещает курсор между строками для настройки параметров • Перемещает между значениями настраемового параметра

Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ	• Отменяет выбранное значение настраемового параметра • Нажмите и удерживайте кнопку в течение 3 сек, чтобы выключить или включить прибор. • Также работает как кнопка подтверждения • Нажмите и удерживайте кнопку Fn, а кнопку ВКЛ\ВЫКЛ нажимайте пять раз подряд, чтобы сбросить приёмник до заводских настроек

1.1.2 Нижняя часть корпуса

Нижняя часть корпуса приёмника содержит один слот для SIM-карты, один разъем для радиоантенны TNC, два порта связи и питания, одну втулку с резьбой 5/8-11 и две заводские таблички.

- **Втулка с резьбой 5/8”**
  Адаптер 5/8" используется для крепления приёмника в адаптере трегера или на вехе.
- **Wi-Fi**
  Wi-Fi представляет собой интегрированный порт, который позволяет приемнику i80 Pro связываться с устройствами, оснащёнными модулем Wi-Fi.
- **Bluetooth®**
  Bluetooth® представляет собой интегрированный порт, который позволяет приемнику i80 Pro связываться с устройствами, оснащёнными модулем Bluetooth®.



Рис.1.3 Корпус приёмника I90 VR

Разъём	Название	Описание
	Порт для ввода вывода данных и питания	Последовательный порт является 7-контактным LEMO-разъёмом, который поддерживает соединение RS232 и внешний вход питания. Пользователи могут использовать кабель контроллера HCE600 Type-c, поставляемый вместе с приёмником, для осуществления связи по протоколу RS- 232 между приемником и компьютером или контроллером. Кроме того,

		пользователи могут использовать 7-контактный кабель для передачи дифференциальных данных (поправок) на внешний УКВ-модем. ***Примечание.*** *Выдача питания на внешнее устройство через порт не предусмотрена.*
	Разъём для радиоантенны	Разъём TNC предназначен для подключения антенны к встроенному в приёмник модему УКВ. Гибкая штыревая антенна поставляется в комплекте с приёмником. При использовании внешнего модема УКВ этот разъём не используется.
	Разъем USB Type-C	Порт является разъёмом USB type C, который поддерживает соединение USB. ***Примечание.*** *Подключение питания через порт не предусмотрено.*

1.2 Радиомодемы

Радиомодемы – наиболее распространенное средство передачи данных при съёмке в режиме RTK. Приёмник комплектуется встроенным радиомодемом диапазона частот 410 – 470 МГц (приёмо-передающий) и встроенным модемом GSM. В любом случае существует возможность подключения внешнего модема.

Встроенный модем GSM

Для настройки встроенного модема GSM используйте ПО LandStar или web-интерфейс.
Более подробное описание функций ПО Landstar см. в соответствующем руководстве пользователя.

Встроенный модем УКВ

Для настройки встроенного модема УКВ используйте ПО LandStar или web-интерфейс.
Более подробное описание функций ПО Landstar см. в соответствующем руководстве пользователя.

1.3 Аккумулятор и питание

Питание приёмника осуществляется либо от встроенной несъемной литий-ионной батареи, либо от внешнего источника питания, подключенного к разъёму порта Lemo 7 или через кабель USB-Type C.

1.3.1 Заряд и хранение литий-ионного аккумулятора

Аккумуляторы любых типов подвержены саморазряду при хранении. Аккумуляторы разряжаются быстрее при отрицательных температурах. Скорость саморазряда увеличивается с уменьшением температуры.

Примечание. *Техника безопасности при использовании аккумуляторов приведена в разделе* **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ***.*

Литий-ионный аккумулятор поставляется частично заряженным. Полностью зарядите аккумулятор перед его первым использованием:
Полная зарядка батареи займет около трёх часов.

Если аккумулятор хранился более шести месяцев без использования, зарядите его повторно перед использованием.
Сильно разряженный аккумулятор не может быть перезаряжен и подлежит замене. Для оптимальной производительности и увеличения срока службы аккумулятора, руководствуйтесь следующими рекомендациями:

- Перед первым использованием полностью зарядите аккумулятор.
- Не допускайте разряда аккумулятора до напряжения менее 5 В.
- Не пытайтесь открыть аккумулятор и не замыкайте его контакты.
- Если вам необходимо хранить литий-ионный аккумулятор продолжительное время, перед передачей на хранение убедитесь в том, что он полностью заряжен. При хранении перезаряжайте его как минимум раз в три месяца.

1.3.2 Утилизация литий-ионных аккумуляторов

Разрядите литий-ионный аккумулятор перед его утилизацией. Утилизируйте аккумулятор в соответствии с нормами охраны окружающей среды и заботой об окружающей среде. Придерживайтесь любых законов, касающихся утилизации или переработки аккумуляторов.

1.3.3 Внешнее питание

Существуют два метода обеспечения внешнего питания приёмника i80 Pro:

- при помощи ПК кабеля + адаптера питания
- при помощи ПК кабеля + внешнего силового кабеля (опция) + внешнего аккумулятора.

В офисе, адаптер питания подключается к сети переменного тока 100-240В, выходной порт адаптера питания соединяется с портом питания приёмника при помощи ПК кабеля, как показано на рис. 1.4

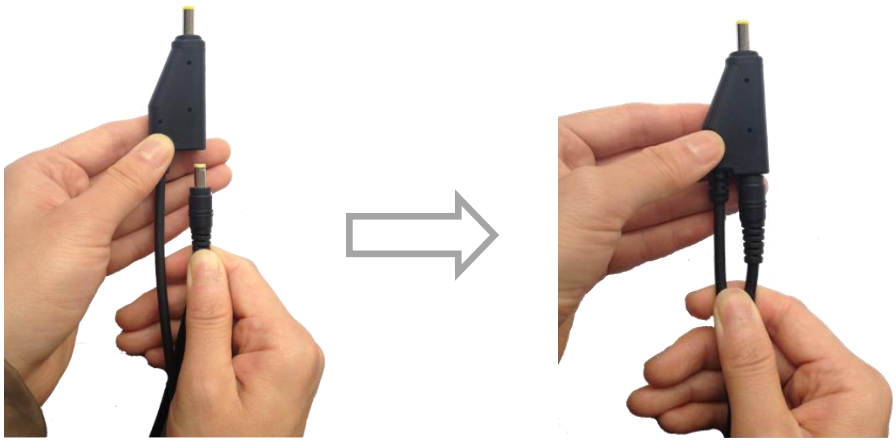


Рис. 1.4

В поле, внешний силовой кабель подключается к автомобильному аккумулятору, выходной порт внешнего силового кабеля соединяется с портом питания приёмника при помощи ПК кабеля.

Примечание. *Техника безопасности при использовании аккумуляторов приведена в разделе* **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ***.*

1.4 Установка SIM карты

Откройте слот для сим-карты и установите SIM-карту формата nanoSIM контактами как указано на маркировке заглушки слота в соответствии с рисунком 1.5.

Чтобы извлечь SIM-карту, слегка нажмите на её торец, для разблокирования удерживающего механизма.



Рис. 1.5

1.5 Измерение высоты антенны

1.5.1 Вертикальный метод

Вертикальный метод измерения антенны, используется, в основном, при расположении приёмника на вехе (см. рис. 1.6).

Примечание. *Измеряется вертикальное расстояние от наконечника вехи до низа крепления (нижней части) приёмника.*



Рис. 1.6

1.5.2 Наклонный метод

Наклонный метод измерения антенны, используется, в основном, при расположении приёмника на штативе (см. рис. 1.7). При этом требуется установка специальной пластины для измерения наклонной высоты из комплекта поставки (см. рис. 1.8).

Примечание. *Измеряется наклонное расстояние от пункта до выступающей части пластины.*



Рис. 1.7

1.6 Подготовка к съёмке с размещением приёмника на вехе

На рисунке 1.9 показана установка приёмника на вехе. Для установки приёмника на веху:

1. Накрутите приёмник на веху.
2. Закрепите кронштейн контроллера на вехе. Подсоедините крепление полевого контролера на веху.
3. Установите полевой контроллер в кронштейн крепления.



Рис. 1.8

1.8 Описание 7-контактного разъема LEMO (Lemo7)



Рис. 1.9

Номер контакта	Описание
1	Земля (-)
2	Земля (-)
3	Передача RS232-TX
4	PPS
5	Не используется
6	VIN
7	Чтение RS232-RX

2. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИЁМНИКОМ

В главе приводится общая информация о настройке приёмника для выполнения работы. Также даётся описание дополнительного программного обеспечения, которое используется для настройки записи статических наблюдений и обновления микропрограммного обеспечения (МПО).

- **Программное обеспечение**
- **Установка соединения между приёмником и контроллером**
- **Жидкокристаллический экран**
- **Импорт измерений на ПК**
- **Запуск web-интерфейса**
- **Настройка приёмника через web-интерфейс**
- **Обновление встроенного МПО приёмника**
- **Обновление встроенного МПО OEM-платы.**
- **Установка частот радиомодема**
- **Работа с инерциальной системой**
- **Использование режима видеосъёмки**
- **Использование режима моделирования**

2.1 Программное обеспечение

Аппаратура имеет встроенное метрологически значимое микропрограммное обеспечение (далее - МПО), а также поддерживает работу с программным обеспечением (далее – ПО) контроллера «LandStar». Для постобработки записанных данных на персональном компьютере используется ПО «CHC Geomatics Office 2».
Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

2.1.1 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- для идентификации ПО «LandStar», установленного на контроллер, следует запустить ПО, нажать на кнопку «≡», выбрать пункт «О программе». Номер версии отобразится в строке «Landstar»;
- для идентификации МПО, установленного в аппаратуру, необходимо подключиться к аппаратуре, используя ПО «LandStar» и выбрать пункт «Инфо» на вкладке «Настр.». Номер версии отобразится в строке «МПО»;
- для идентификации ПО «CHC Geomatics Office 2», установленного на ПК, необходимо запустить ПО, в главном экране выбрать вкладку «Поддержка», затем выбрать пункт «О программе».

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	МПО	LandStar	CHC Geomatics Office
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.1.6.8	8.0.1.3.20230620	2.3.1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	-	-

2.2 Установка соединения между контроллером и приёмником

2.2.1 Подключение через Bluetooth с помощью полевого ПО LandStar 8

Включите контроллер, запустите LandStar 8, зайдите в меню ***Настройки*** □ ***Подключение***. Далее на вкладке ГНСС выберите параметры, как на рис. 2.1. Начнётся поиск устройств. Из появившегося списка обнаруженных приёмников выберите нужный (по серийному номеру приёмника) и нажмите кнопку **«Подкл.»**

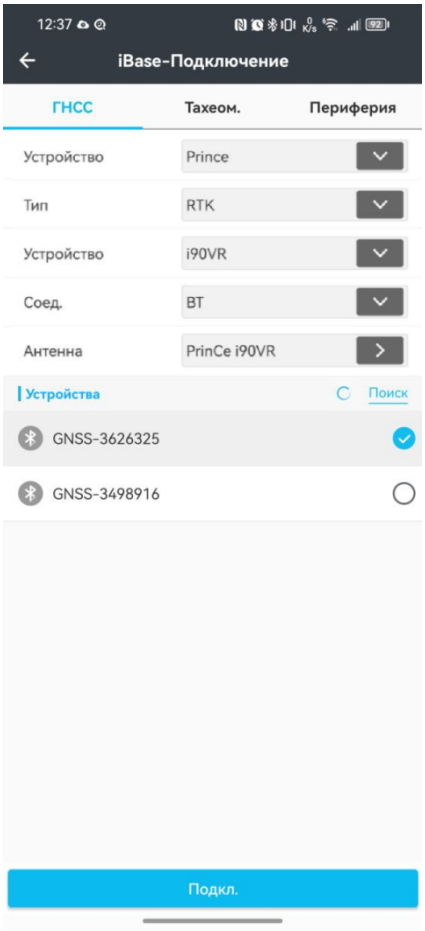


Рис. 2.1

Если нужного приёмника нет в списке, нажмите в разделе Устройства кнопку **«Поиск»** (рис. 2.2), затем **«Добавить устройство»** и выполните сопряжение с нужным приёмником.

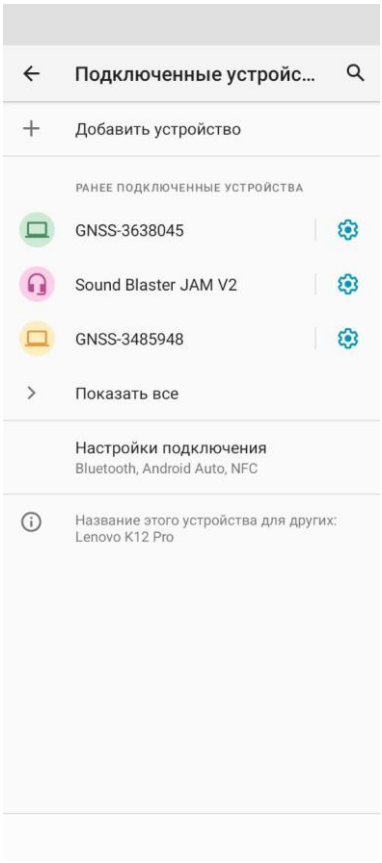


Рис. 2.2

2.2.2 Подключение через Wi-Fi с помощью полевого ПО LandStar 8

Включите контроллер, запустите LandStar 8, зайдите в меню ***Настройки*** ***Подключение***. Далее на вкладке ГНСС выберите параметры, как на рис. 2.3.

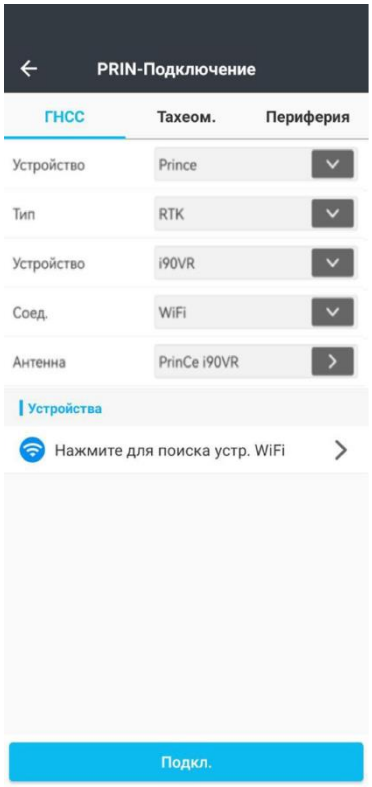


Рис. 2.3

Затем нажмите кнопку **«Нажмите для поиска устр. WiFi».** В появившемся списке выберите нужный приемник (рис. 2.4)

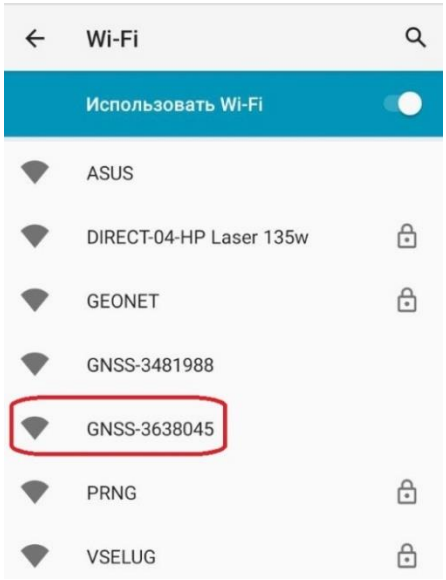


Рис. 2.4

Выполнится сопряжение контроллера с приёмником. Затем вернитесь на вкладку **«Подключение»**. В разделе ***«Устройства»*** появится сопряженный приёмник. Нажмите кнопку ***«Подкл.»*** (рис. 2.5).

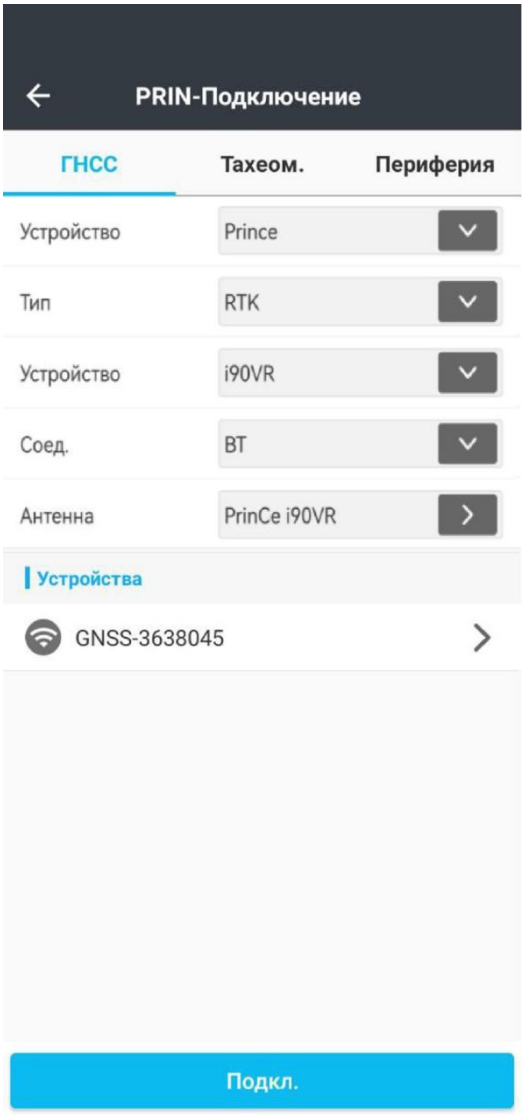


Рис. 2.5

Дождитесь сообщения о том, что приёмник подключен.

2.2.3 Подключение приемника к компьютеру через USB-кабель

Приемник можно подключить к офисному компьютеру для передачи данных или настроек через USB Type-C.
Перед подключением к офисному компьютеру убедитесь, что приемник включен от внутренней батареи или внешнего питания.

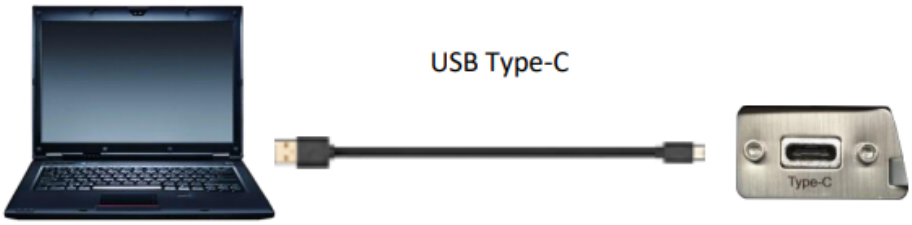


Рис 2.6

2.3 Управление приёмником с передней панели

На жидкокристаллическом экране расположены меню, отображающие текущие параметры, а также позволяющее выполнить настройку приёмника. Ниже приведено описание каждого раздела.
Перемещение по меню осуществляется с помощью кнопки [Fn], для выбора нужного режима переместите курсор на иконку с названием и нажмите ⏻.

2.3.1 Информация о приёмнике

В главном меню с помощью кнопки Fn переместите курсор на пиктограмму ИНФО и нажмите кнопку ⏻ для входа в раздел.



Рис. 2.7

В данном меню отображаются основные параметры приёмника.

SN: серийный номер приёмника.

PN: партийный номер приёмника.

Регистр.: окончания регистрации приёмника.

Примечание. *При закончившейся регистрации приёмник не будет отслеживать спутниковые сигналы. Для восстановления регистрации приёмника обратитесь в службу технической поддержки АО «ПРИН».*

Нажмите кнопку ⏻ или **Fn** для перехода на следующую страницу, на которой отображаются:

RTK: версия МПО приемника.

OEM: версия МПО OEM-платы.

UHF: версия МПО УКВ-модема

Для выхода нажмите кнопку ⏻ или **Fn.**

2.3.2 Запись статики

По нажатию иконки **Запись** можно запустить запись статических измерений с настройками, которые были использованы при последнем запуске статики.



Рис. 2.8

Для подтверждения запуска статики выберите **ДА**.

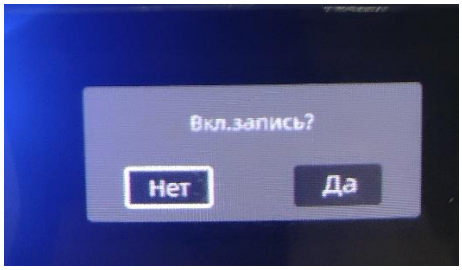


Рис. 2.9

2.3.3 Настройка

В главном меню с помощью кнопки **Fn** переместите курсор на пиктограмму **Настр.**



Рис. 2.10

и нажмите кнопку ⏻ для входа в раздел. В данном меню можно выполнить следующие настройки.

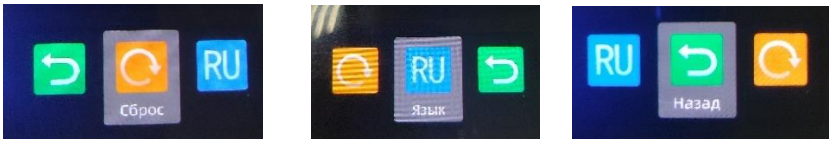


Рис. 2.11

Сброс: сбросить настройки до заводских.

RU (язык): выбор языка интерфейса приемника.

Назад: выход из раздела.

2.4 Импорт измерений на ПК

2.4.1 Импорт измерений на ПК через FTP-сервер

1. Включите приёмник, найдите его через WiFi со своего компьютера и подключитесь к приёмнику.
2. Откройте Проводник и в адресной строке введите адрес FTP-сервера

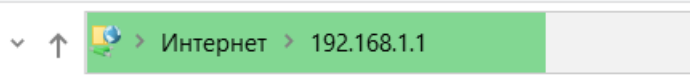


Рис. 2.12

3. Введите Имя и Пароль как **ftp**

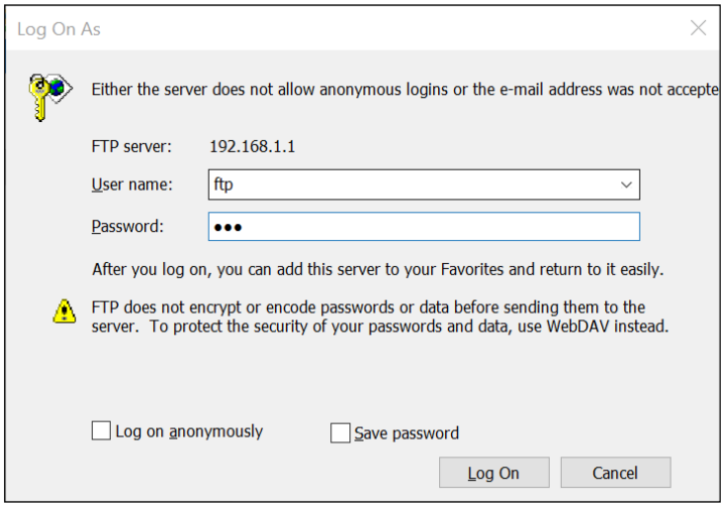


Рис. 2.13

4. Дважды кликните на папке с серийным номером приемника, вы увидите внутреннее содержание папки. Папка «push_log» содержит log-файлы (системные), в остальных папках содержатся статические данные разных сессий наблюдений.

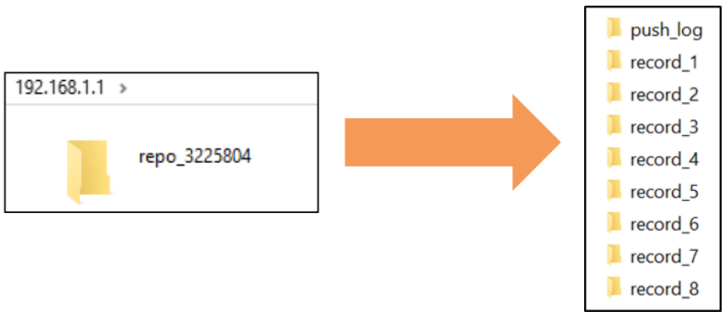


Рис. 2.14

5. Дважды кликните папку record_1. По умолчанию именно в нее записывается статика. Внутри этой папки автоматически формируются папки с датами наблюдений, в которых собственно и хранятся файлы статических измерений. Выберите папку за нужную дату и дважды кликните.
6. Внутри этой папки формируются две папки с именами HCN и RINEX. В них хранятся файлы статики соответственно в формате производителя hcn и в формате rinex.

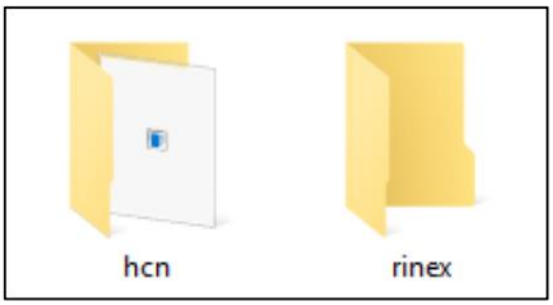


Рис. 2.15

7. Скачайте файлы в том формате, который вам нужен, например

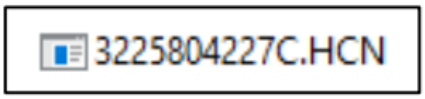


Рис. 2.16

***Примечание**. Имя файла формата hcn формируется следующим образом: XXXXXXDDDNN, где XXXXXX серийный номер приёмника, DDD порядковый номер дня в году, когда выполнялись измерения, NN номер сессии наблюдений.*

***ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**. По умолчанию статические данные пишутся в папку "record_1". Старые файлы будут удаляться, если память приёмника окажется заполнена. Если вы не настроите автоудаление старых файлов, то приёмник перестанет записывать данные, как только память будет заполнена.*

2.5 Запуск web-интерфейса

1. Выполните поиск устройств по Wi-Fi на ПК, затем выполните подключение к приёмнику (пароль: **12345678**).

Примечание. *SSID приёмника – GNSS-xxxxxx, где xxxxxx – серийный номер приёмника.*

2. Откройте браузер в режиме Инкогнито и в адресной строке введите 192.168.1.1. Перейдите на страницу.
3. В появившемся окне введите имя пользователя: **admin**, пароль: **password** и нажмите **[Вход]**.

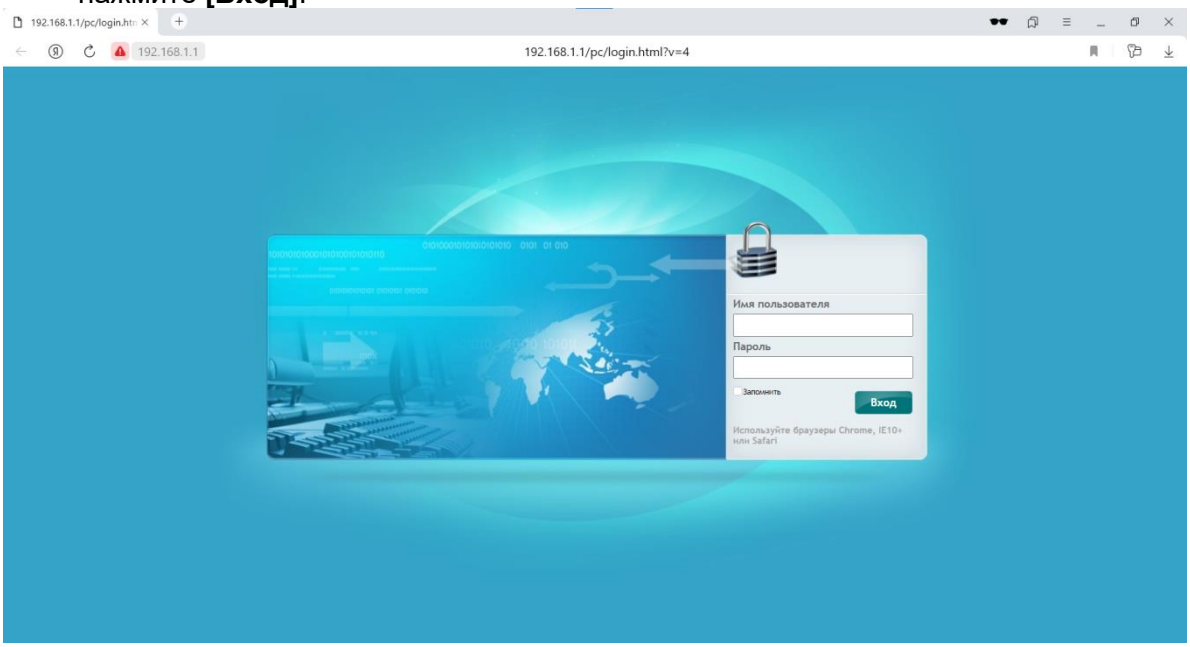


Рис. 2.17

2.6 Настройка приёмника через web-интерфейс

После запуска web-интерфейса открывается web-страница:

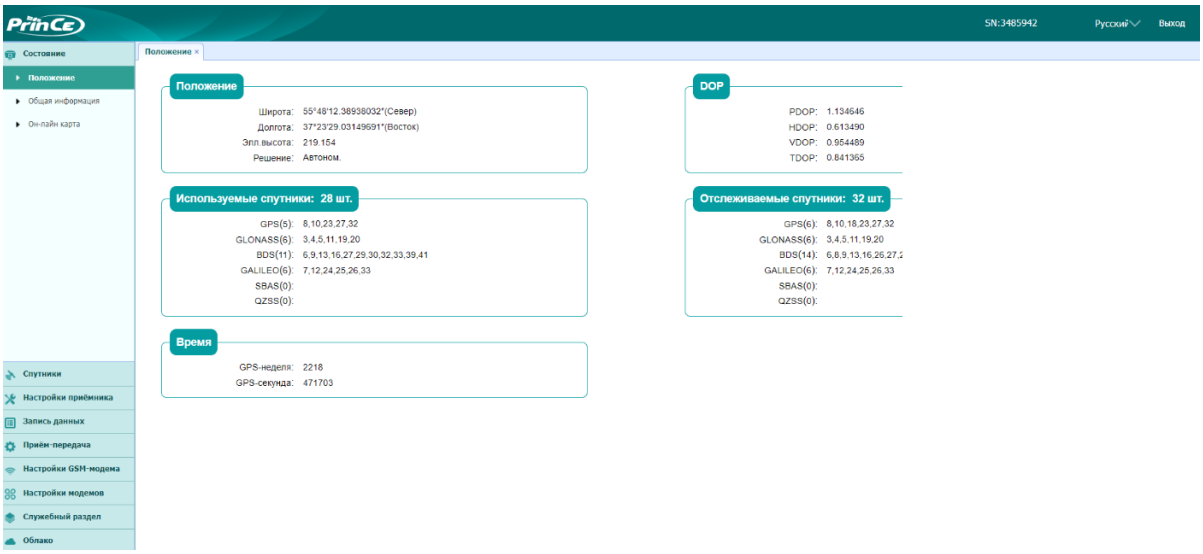


Рис. 2.18

На этой веб-странице содержится: меню настроек в левой части окна браузера, а собственно настройки - справа. Каждое меню конфигурации содержит соответствующие подменю для настройки приемника и отслеживания его работы.

Для просмотра веб-страницы на другом языке, выберите название соответствующего языка из выпадающего списка в правом верхнем углу веб-страницы.

2.6.1 Меню «Состояние»

Это меню позволяет ознакомиться с информацией о местоположении приемника, отслеживаемых спутниках, GPS времени, текущем состоянии журнала данных, текущих выходных данных, доступной памяти и многого другого.

2.6.1.1 Подменю «Положение»



Рис. 2.19

На этой странице отображается соответствующая информация о качестве решения местоположения приемника, которая включает в себя координаты, значения DOP, используемые в решении и отслеживаемые спутники, а также информацию о часах приемника.

2.6.1.2 Подменю «Общая информация»

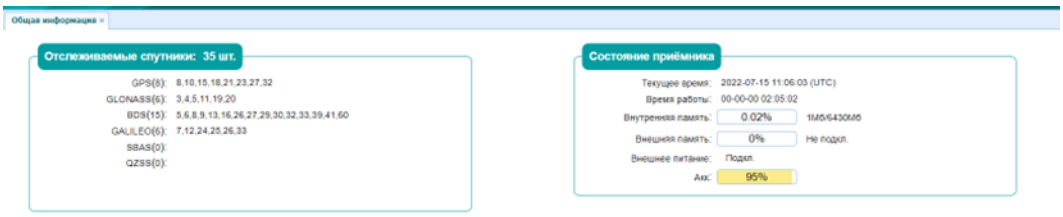


Рис. 2.20

В данном подменю представлены некоторые данные, которые помогут вам понять, как используется приемник и его текущее рабочее состояние. Здесь указано общее количество отслеживаемых спутников, количество и номера отслеживаемых спутников по спутниковым созвездиям, скорость использования внутреннего и внешнего хранилища, продолжительность работы приемника, состояние внутренней батареи.

2.6.2 Меню «Спутники»

Данное меню позволяет получить сведения об отслеживаемых спутниках и включать/отключать созвездий GPS, ГЛОНАСС, BDS и Galileo. Это меню состоит из табличных и графических страниц.

2.6.2.1 Подменю «Таблица»

В данной таблице представлены сведения об отслеживаемых спутниках в целом, например, идентификатор спутника, тип спутника, угол возвышения, азимутальный угол,

соотношение сигнал/шум для различных частот (L1, L2, L5 и пр.) и статус вкл/выкл каждого из них.

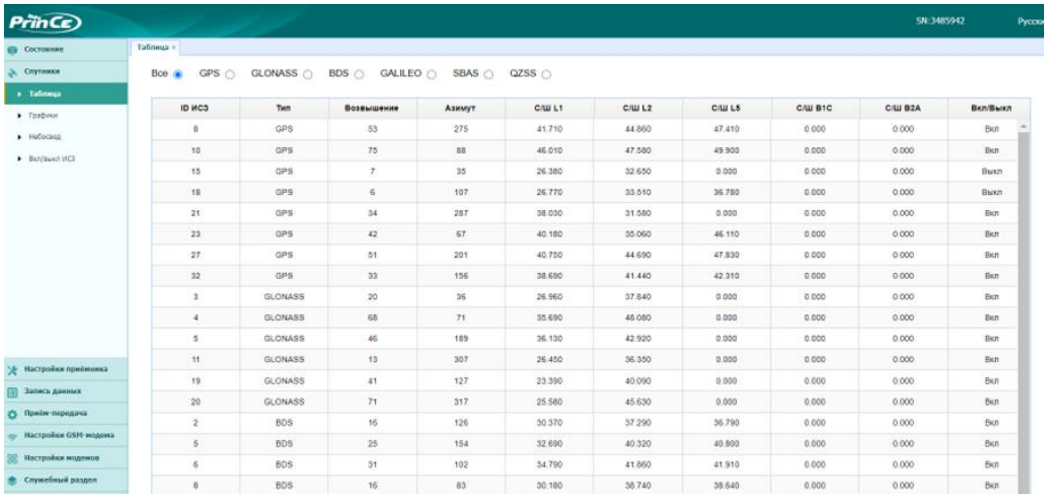


Рис. 2.21

2.6.2.2 Подменю «Графики»

В подменю в графическом виде представлена информация о соотношении сигнал/шум для различных спутников.

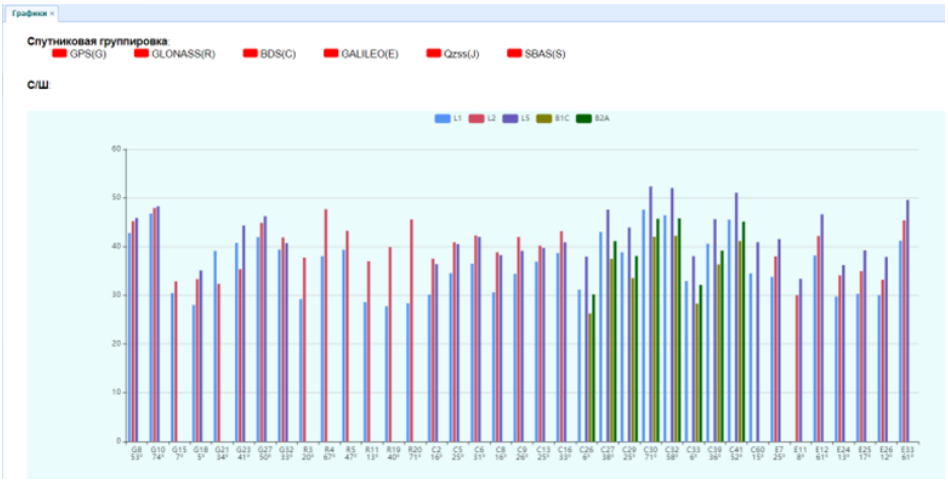


Рис. 2.22

2.6.2.3 Подменю «Небосвод»

В графическом виде в реальном времени представлено положение спутников на небосводе.

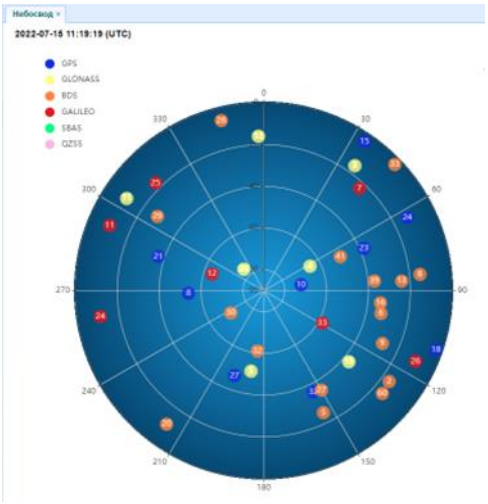


Рис. 2.23

2.6.2.4 Подменю «ВКЛ/ВЫКЛ Спутники»

На вкладках для спутниковых созвездий включают и отключают отслеживание спутников.

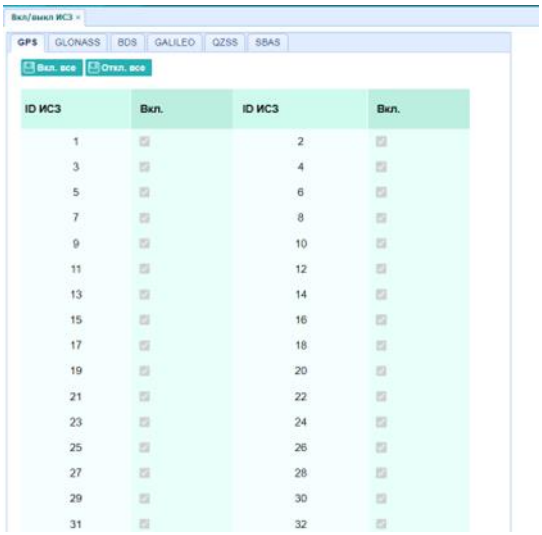


Рис. 2.24

2.6.3 Меню «Настройки приемника»

В данном меню выполняются настройки таких параметров, как тип и высота антенны, маска отсечки по высоте и настройка максимального PDOP, координаты базовой станции, сброс приемника и язык веб-интерфейса.

2.6.3.1 Подменю «Общая информация»

В этом подменю отображается информация о местоположении приемника, режиме работы приемника, информация о базовой станции, включая информацию, связанную с антенной, угол маски возвышения, режим работы и пр.

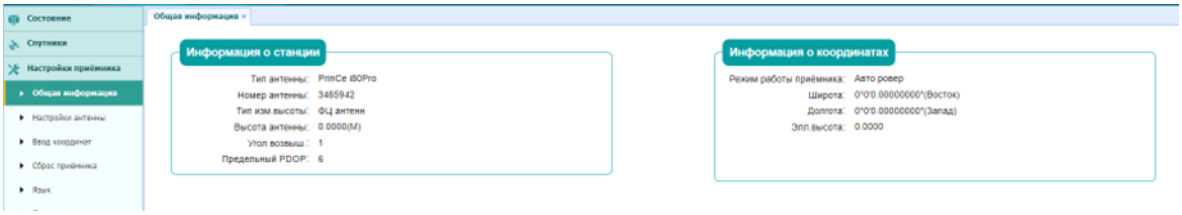


Рис. 2.25

2.6.3.2 Подменю «Настройки антенны»

На этой странице настраиваются параметры, связанные с антенной приёмника.
Вы должны ввести правильные значения для всех полей, поскольку эти параметры и их настройки существенно влияют на точность данных и точность передаваемых поправок.

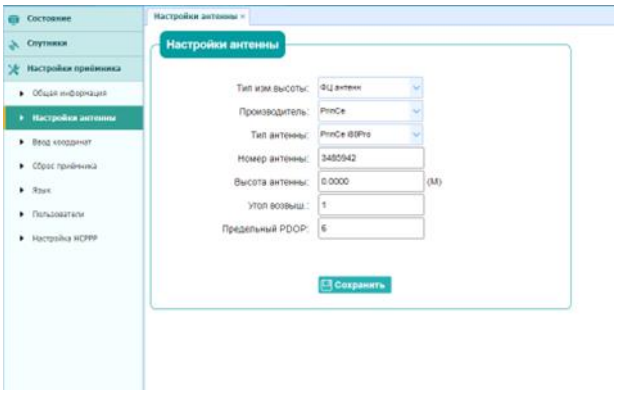


Рис. 2.26

2.6.3.3 Подменю «Ввод координат»

На этой странице настраиваются такие параметры, как: координаты станции и режим работы приемника. Вы должны ввести точную информацию в эти поля, так как эти данные значительно влияют на точность записываемых данных и на точность передаваемых поправок.

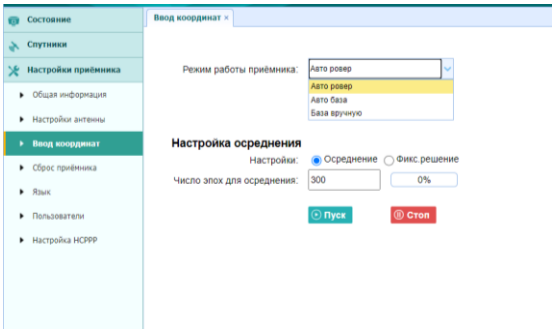


Рис. 2.27

В поле «Режим работы приемника» возможны три варианта:

a) **Авто ровер**: приёмник будет работать в качестве ровера; настройки получения поправок будут применены такие же, как и в предыдущее включение.
b) **Авто база**: приёмник будет работать в качестве базы; корректирующая информация будет транслироваться на основе координат базы, введенных пользователем или полученных автоматически в автономном режиме.

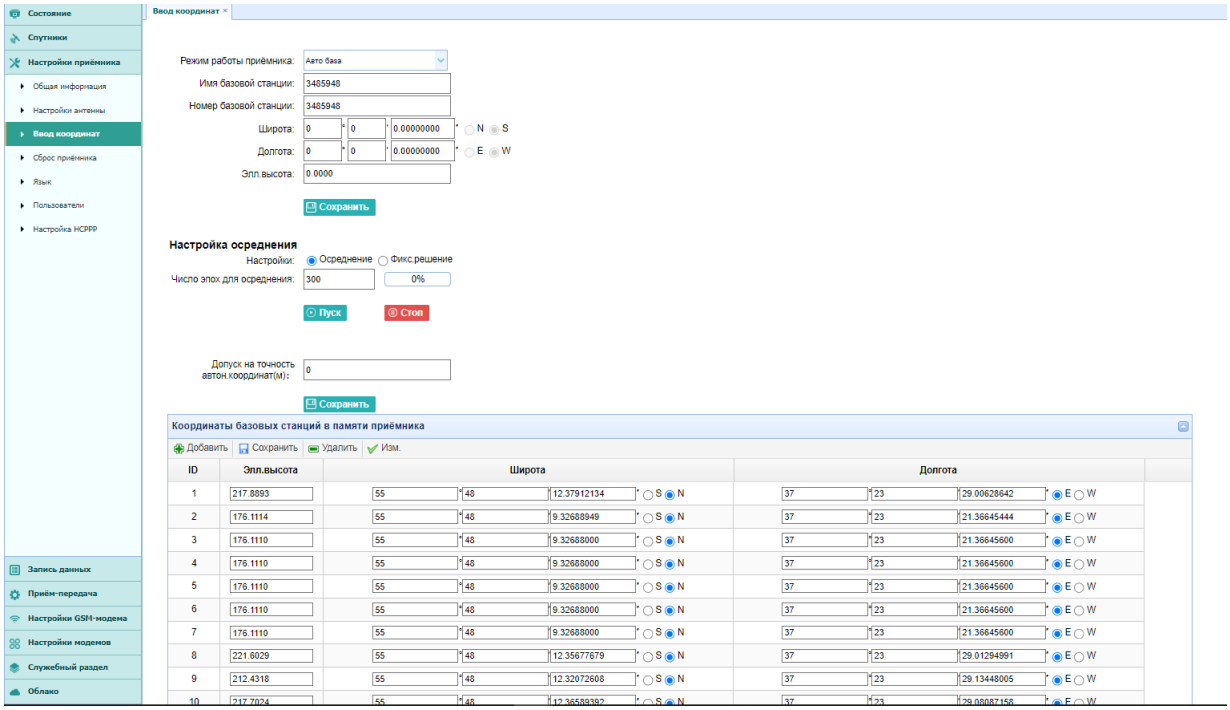


Рис. 2.28

c) База вручную: при выборе данного режима настройки вводятся пользователем вручную.

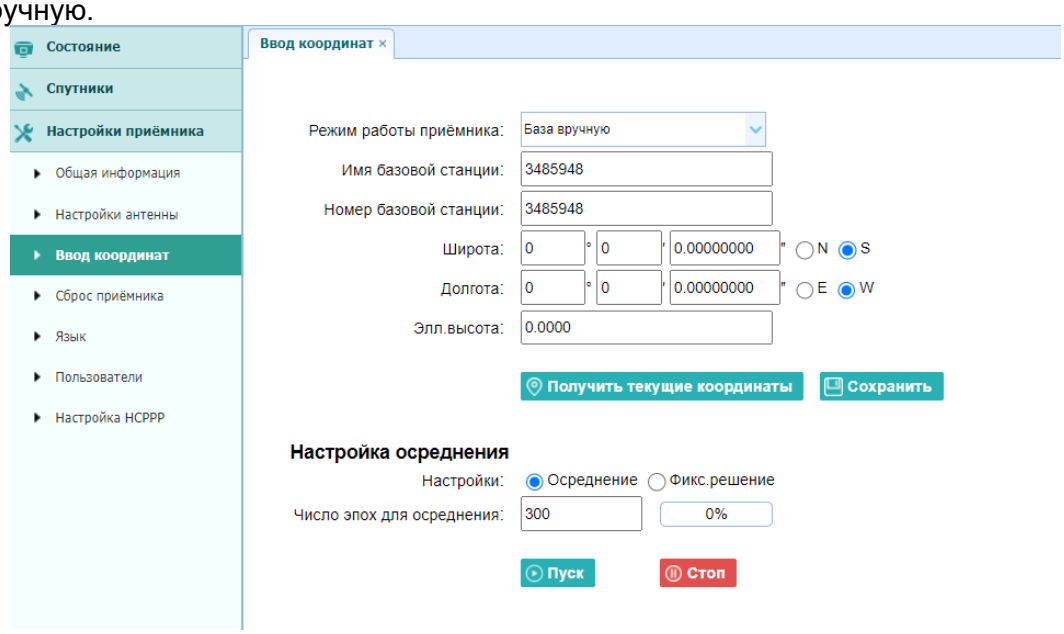


Рис. 2.29

Широта и долгота базы
Существует три основных способа ввода исходных координат:

a) ***Получить текущие координаты***. Нажмите эту кнопку, чтобы получить текущие автономные координат базы.
b) ***Ввод вручную***: пользователь вручную должен ввести координаты.
c) ***От референцных станций CORS***. Координаты приемника будут получены от референцных станций CORS (необходимо предварительно зарегистрироваться на ресурсе CORS).

Раздел «Настройка осреднения»

Пользователи могут определить способ при выполнении позиционирования и способ осреднения. Ограничение позиционирования делится на два типа:

a) ***Осреднение***: приемник записывает только автономные координаты.
b) ***Фиксированное решение***: приемник записывает координаты, полученные на основе фиксированного решения.
После настройки данных параметров нажмите кнопку «Пуск». Начнется процесс получения координат приемника согласно настройкам. Полученные координаты будут приняты в качестве координат приёмника. Для сохранения настроек нажмите «Сохранить».

2.6.3.4 Подменю «Сброс приёмника»

В данном меню можно выполнить полный или частичный сброс приёмника.

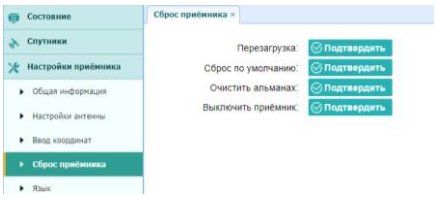


Рис. 2.30

2.6.3.5 Подменю «Язык»

Данное подменю используется для настройки языка web-интерфейса.

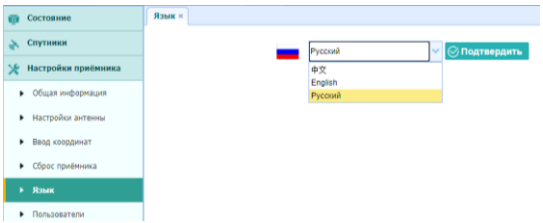


Рис. 2.31

2.6.3.6 Подменю «Пользователи»

Используется для настройки доступа пользователям.

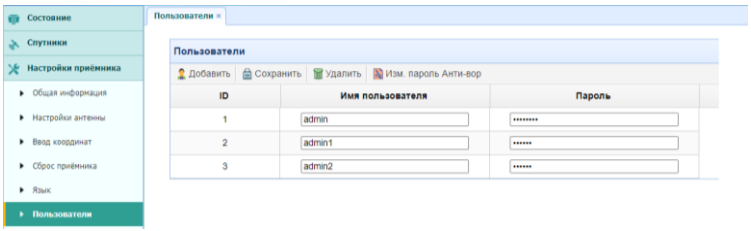


Рис. 2.32

2.6.4 Меню «Запись данных»

Это меню используется для настройки приемника на запись статических данных. Вы можете настроить такие параметры как: продолжительность наблюдений, интервал записи, длину сеанса наблюдений и автоматическое удаление старых файлов при нехватке памяти. В этом меню также можно управлять функцией FTP push:

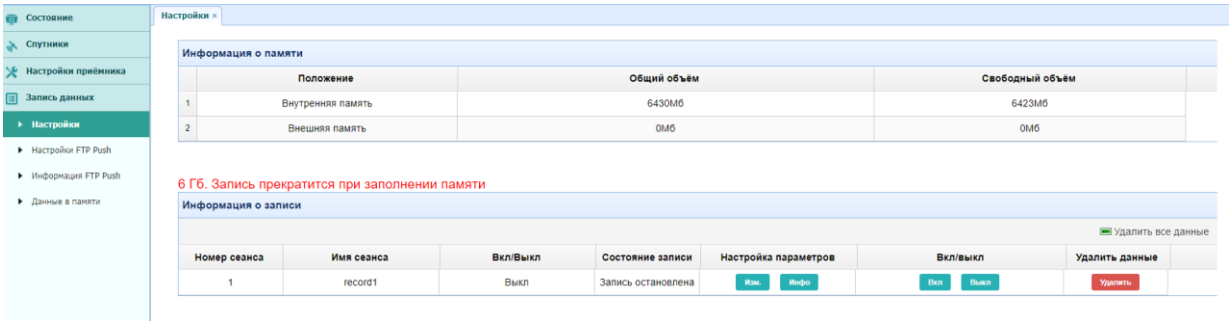


Рис. 2.33

2.6.4.1 Подменю «Настройки»

Для изменения настроек сеанса записи статических данных, нажмите кнопку «Изм» в колонке «Настройка параметров», после чего появится экран редактирования записи:

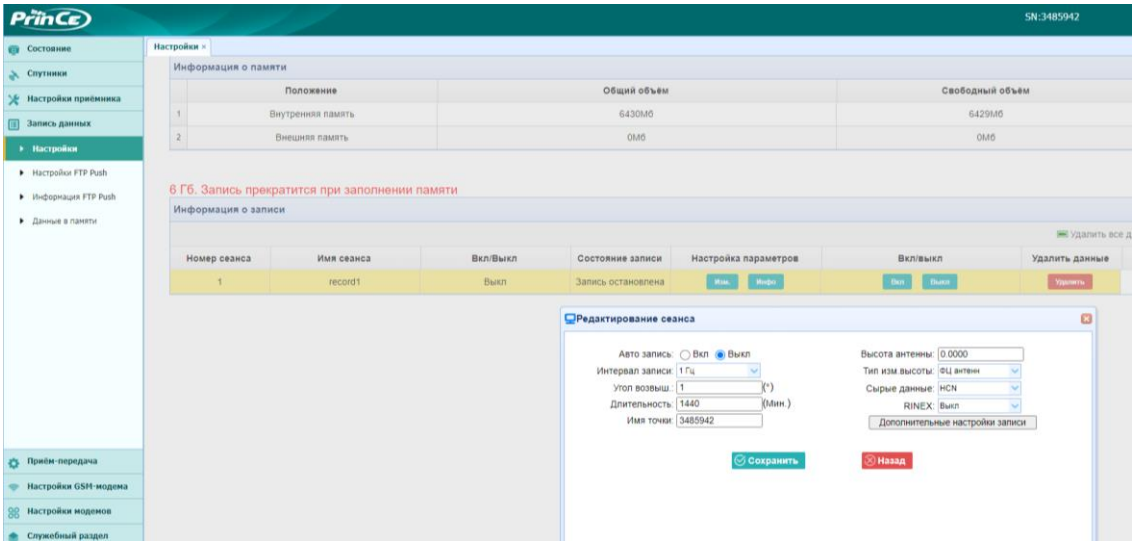


Рис. 2.34.

Для настройки дополнительных параметров нажмите кнопку «Дополнительные настройки записи»:

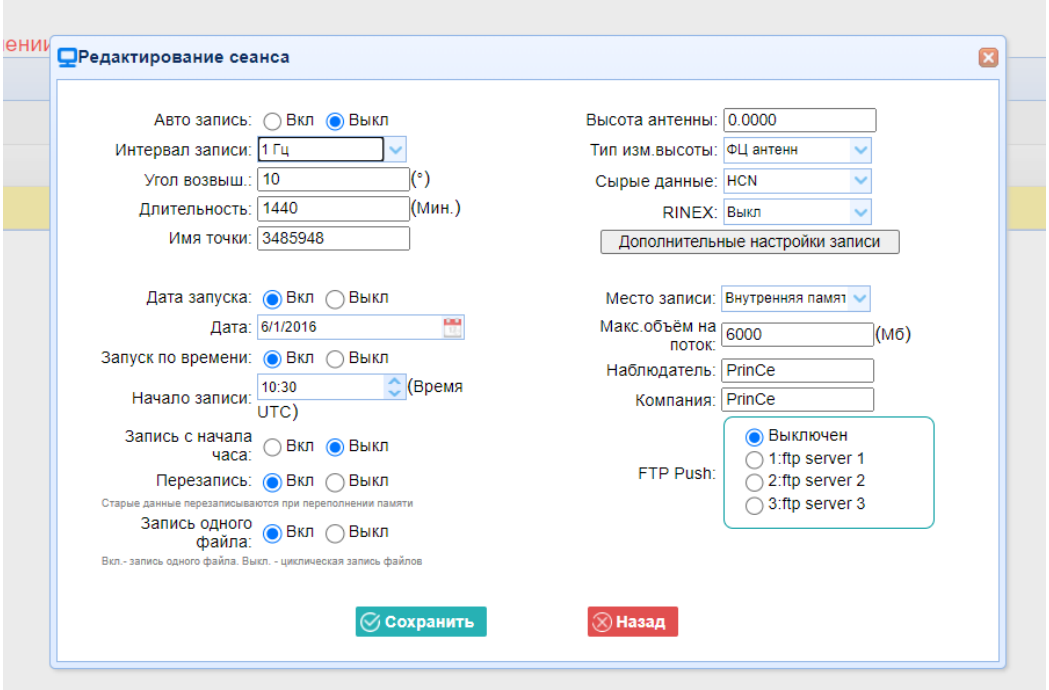


Рис. 2.35.

На этом экране вы можете настроить все параметры записи статических данных и определить, отправлять ли записанный файлы на FTP-сервер.

Авто запись: ВКЛ/ВЫКЛ – при выбранной опции «ВКЛ». приемник при включении сразу начнёт писать статику с теми настройками, которые были использованыпри последнем сеансе записи.
Интервал записи: выбирается из выпадающего списка.
Угол возвышения (в угловых градусах): устанавливается вручную.
Длительность: устанавливается продолжительность сеанса наблюдений.
Имя точки: задаётся имя станции наблюдений.
Высота антенны: задается измеренная высота антенны.
Тип измерения высоты: задаётся способ измерения антенны (до фазового центра, вертикальная или наклонная).
Сырые данные: выбирается формат производителя для записи сырых статических данных (также можно отказаться от записи в формате производителя).
RINEX: задаётся версия RINEX (можно отказаться от записи данных в этом формате).
Дата запуска: ВКЛ/ВЫКЛ – при включенной опции следует выставить дату, когда приёмник начнет записывать статику.
Запуск по времени: ВКЛ/ВЫКЛ – установка начала записи статики в определенной время.
Запись с начала часа: при включенной опции приёмник начнет писать статику только с начала ближайшего целого часа.
Перезапись: при включённой опции приёмник будет продолжать записывать статику даже если память переполнена (старые данные автоматически затираются).
Запись одного файла: в зависимости от установленной продолжительности записи данные будут формироваться в один файл такой продолжительности (при 1440 мин (суточный файл) один файл, при 30 мин тоже один файл). При выключенной опции будут циклически формироваться файлы один за одним установленной продолжительности пока приёмник не будет выключен.
Место записи: выбирается носитель для записи статических данных.
FTP push: выбор ресурса FTP.

Для сохранения настроек нажмите кнопку «Сохранить». Для отказа от введённых изменений нажмите кнопку «Назад».

Примечание. Прежде чем настраивать параметры записи статики, убедитесь, что сеанс записи данных выключен.
Для включения/отключения любого сеанса записи статических данных, нажмите кнопку ВКЛ или ВЫКЛ справа от сеанса.
Для удаления записанных файлов данного сеанса нажмите кнопку «Удалить» в колонке «Удалить данные» справа от нужного сеанса.
Для удаления всех записанных файлов нажмите кнопку «Удалить все данные».

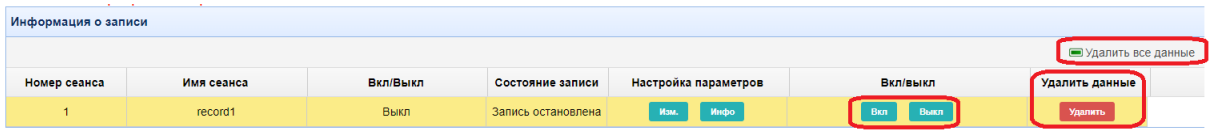


Рис. 2.36.

2.6.4.2 Подменю «Настройки FTP push»

На этой странице настраиваются параметры для передачи записанных файлов на FTP ресурс.

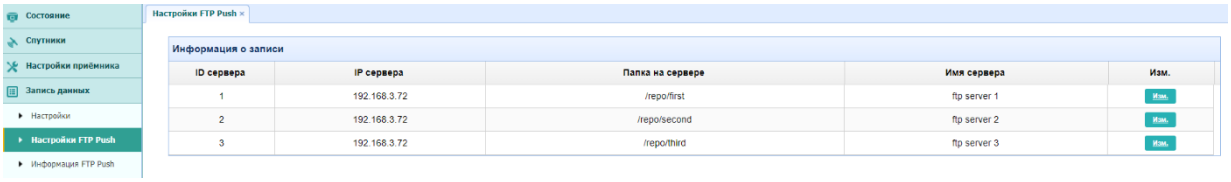


Рис. 2.37.

Для настройки параметров нажмите кнопку «Изм».

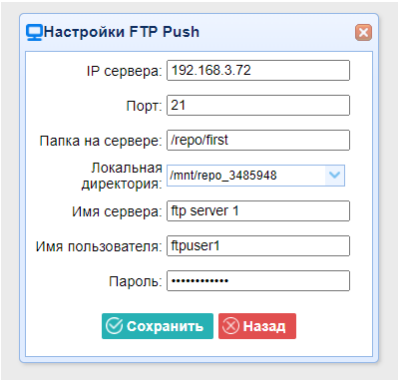


Рис. 2.38.

2.6.4.3 Подменю «Информация FTP push»

Показывает соответствующую информацию о записанных файлах, которые отправлены на ресурс. Для очистки журнала нажмите кнопку «Удалить лог FTP push».

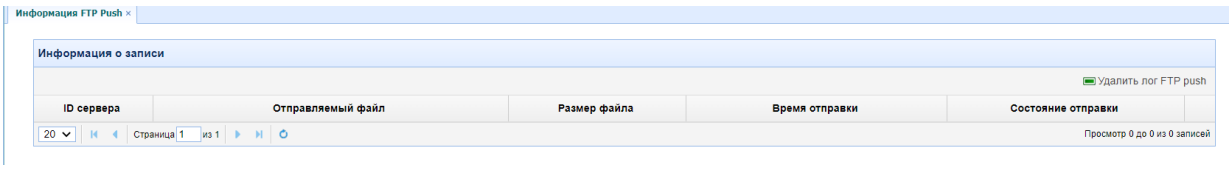


Рис. 2.39.

2.6.5 Меню «Приём-передача»

Это меню используется для настроек параметров ввода-вывода различных данных для приёмника. Приемник может выводить CMR, RTCM, сырые данные, эфемериды, GPGGA, GPGSV, через TCP /IP, UDP, последовательный порт или Bluetooth.

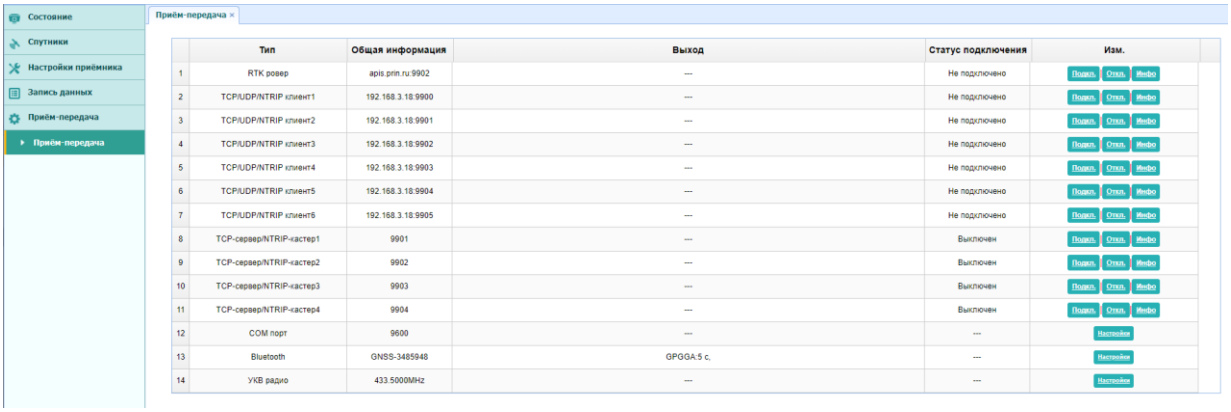


Рис. 2.40

.

Здесь можно настроить 6 типов вариантов ввода и вывода данных.

1. **RTK клиент**

Нажмите кнопку «Подкл» справа → появится экран настроек ввода-вывода → выберите один из протоколов подключения из NTRIP, APIS_BASE и APIS_ROVER, TCP → настройте соответствующие параметры.

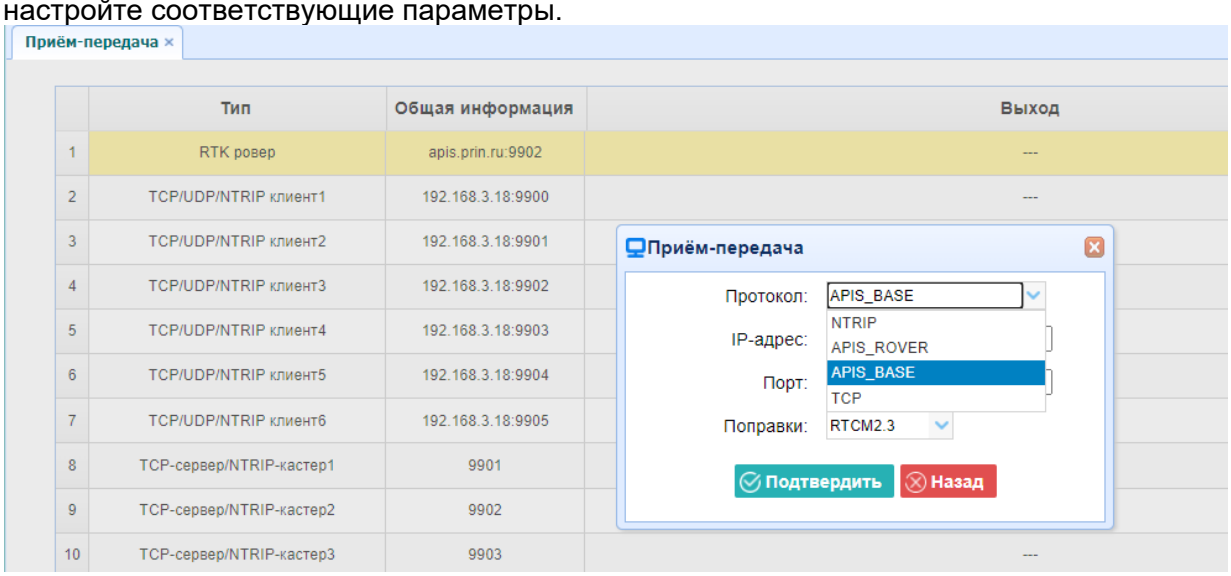


Рис. 2.41

Выберите тип поправок

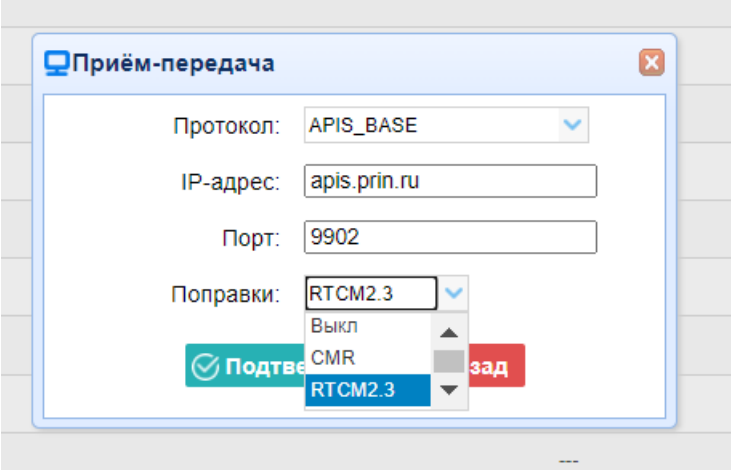


Рис. 2.42

Для сохранения настроек нажмите «Подтвердить».

2. **TCP/UDP/NTRIP клиент**

Нажмите кнопку «Подкл» справа от требуемого клиента TCP/UDP → появится экран настроек ввода/вывода → выберите протокол подключения из TCP, UDP, NTRIP1.0 и NTRIP2.0 → введите IP и порт целевого сервера → настройте сообщения, которые вы хотите выводить на целевой сервер → нажмите кнопку «Подтвердить», чтобы сохранить и завершить подключение.

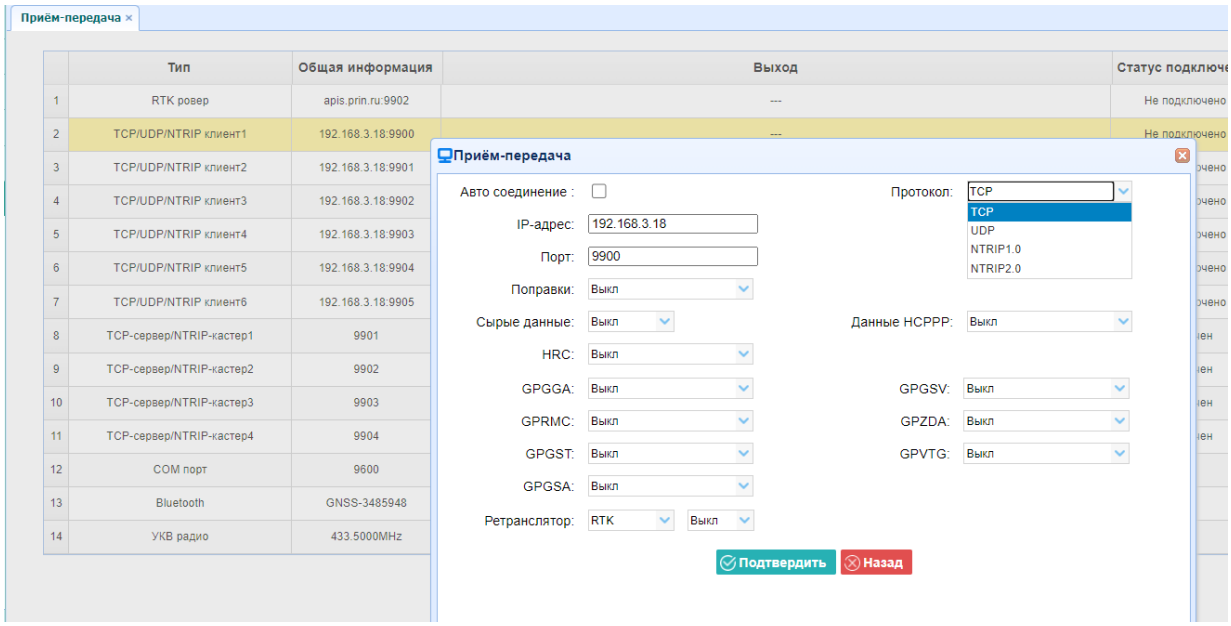


Рис. 2.43

3. **TCP-сервер/NTRIP-кастер**

Нажмите кнопку «Подкл» справа от требуемого сервера TCP/NTRIP кастер → появится экран настроек ввода-вывода → выберите один из протоколов подключения между NTRIP и TCP → настройте другие связанные параметры → нажмите «Подтвердить», чтобы сохранить настройки.

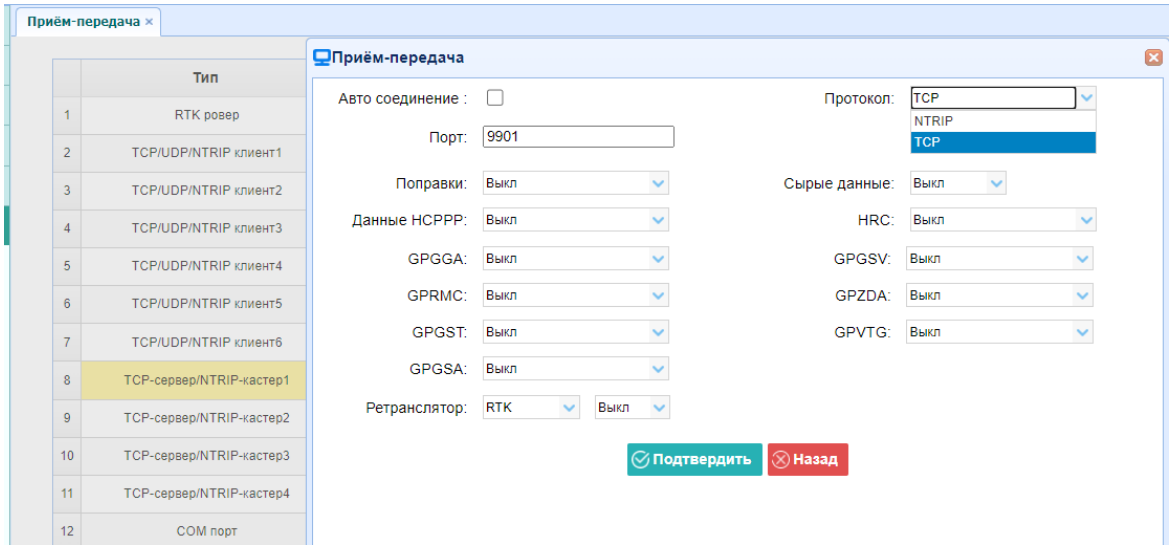


Рис. 2.44.

4. **COM порт**

Нажмите кнопку «Настройки» справа от COM порта → появится экран настроек последовательного порта:

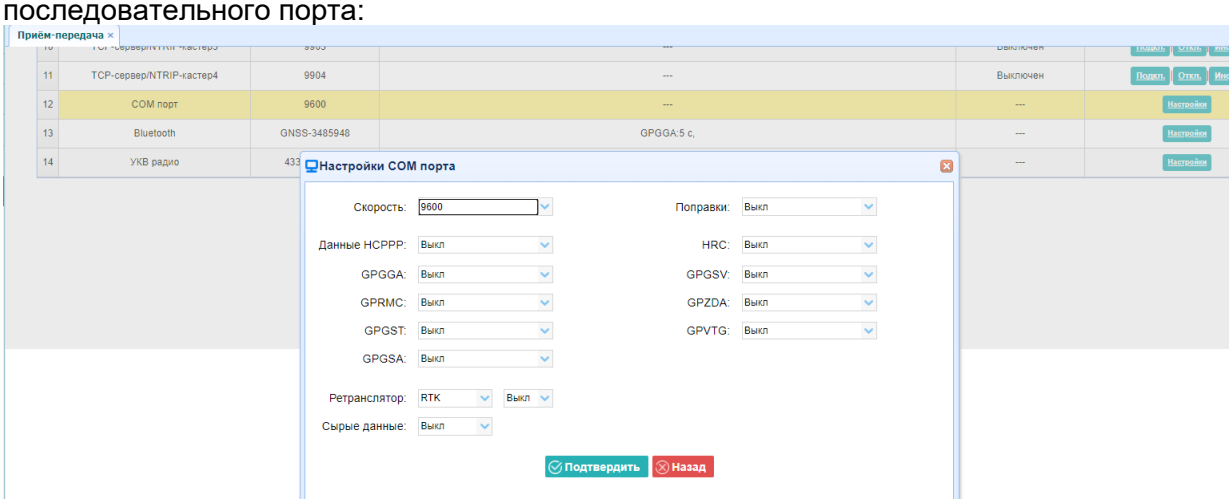


Рис. 2.45.

→ из выпадающего списка выберите скорость передачи данных → настройте сообщения и тип поправок, которые вы хотите выводить через последовательный порт → нажмите «Подтвердить», чтобы сохранить настройки и начать передачу.

5. **Bluetooth**

Нажмите кнопку «Настройки» справа от **Bluetooth** → появится экран настроек для Bluetooth → с помощью выпадающих списков настройте сообщения, которые вы хотите передавать через Bluetooth → нажмите «Подтвердить», чтобы сохранить настройки и начать передачу.

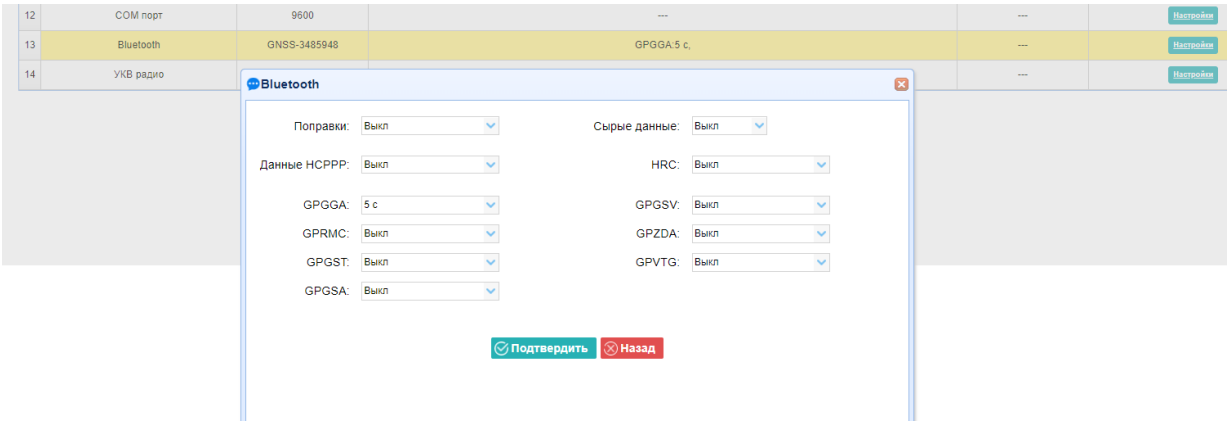


Рис. 2.46

6. **УКВ радио**

Нажмите кнопку «Настройки» справа от **УКВ радио** → появится экран настроек УКВ → выберите формат поправок, которые вы хотите передавать по радио → нажмите «Подтвердить», чтобы сохранить настройки и начать передачу.

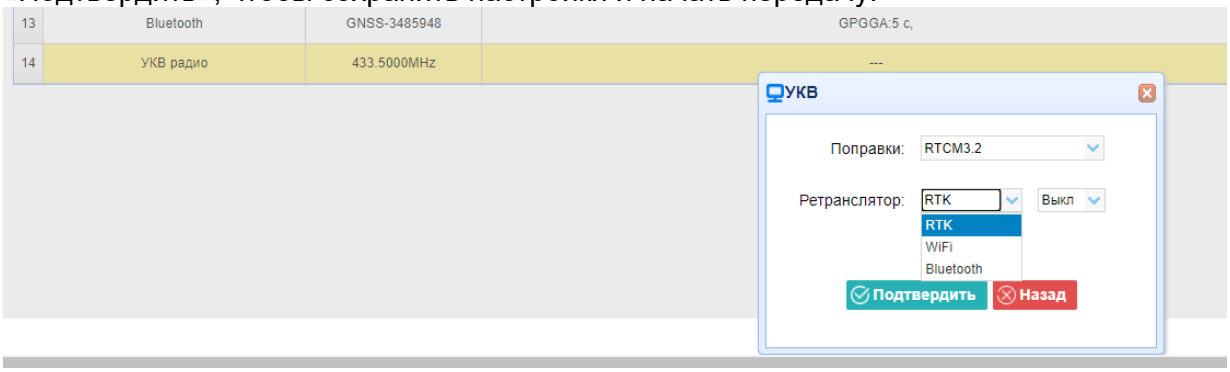


Рис. 2.47.

2.6.6 Меню «Настройки GSM-модема»

Используйте это меню для просмотра информации о сети, настройки мобильной сети, настройки оповещения по электронной почте при возникновении нештатной ситуации, настройки порта HTTP или HTTPS, а также имени пользователя и пароля внутреннего FTP-сайта.

2.6.6.1 Подменю «Общая информация»

Здесь отображается общая информация о сети:

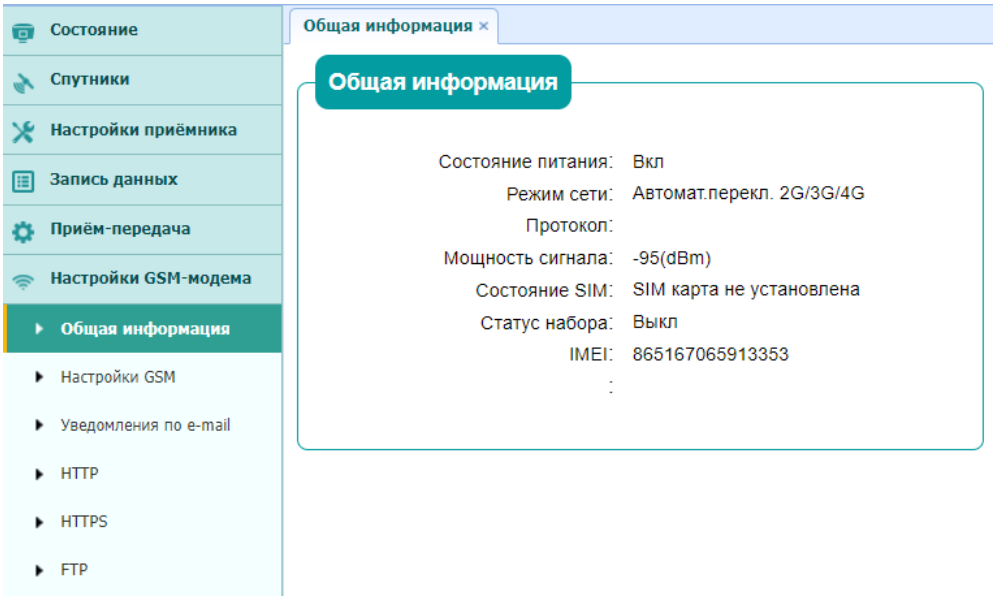


Рис. 2.48.

2.6.6.2 Подменю «Настройки GSM»

Используйте это подменю для настройки модели GPRS-модема, сетевого модуля и изменения статуса набора номера.

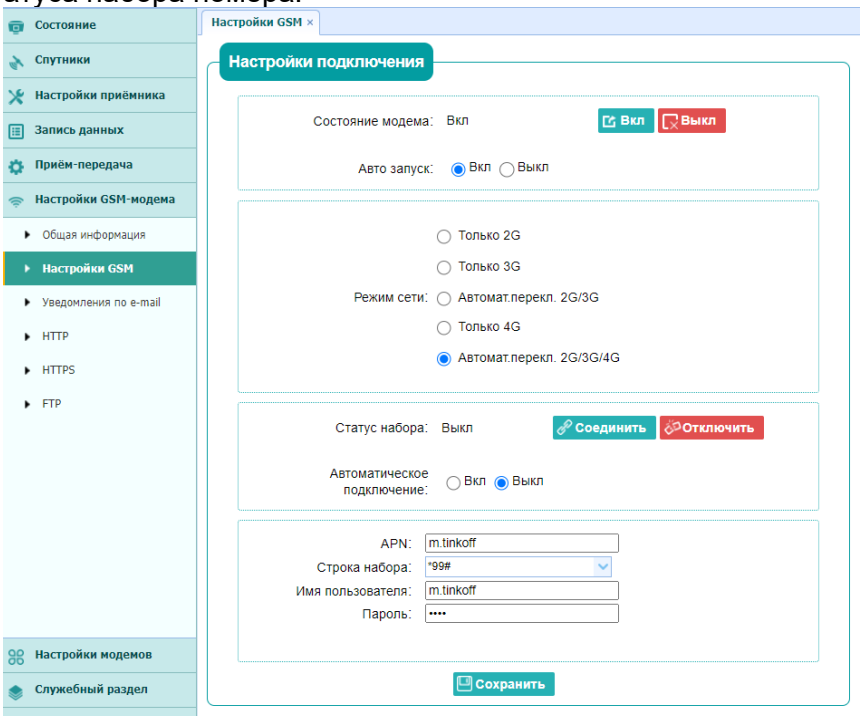


Рис. 2.49.

2.6.6.3 Подменю «Уведомления по -mail»

Используйте это подменю, чтобы выбрать, о какой нештатной ситуации будет сообщено по почте, и введите адрес электронной почты для оповещения.

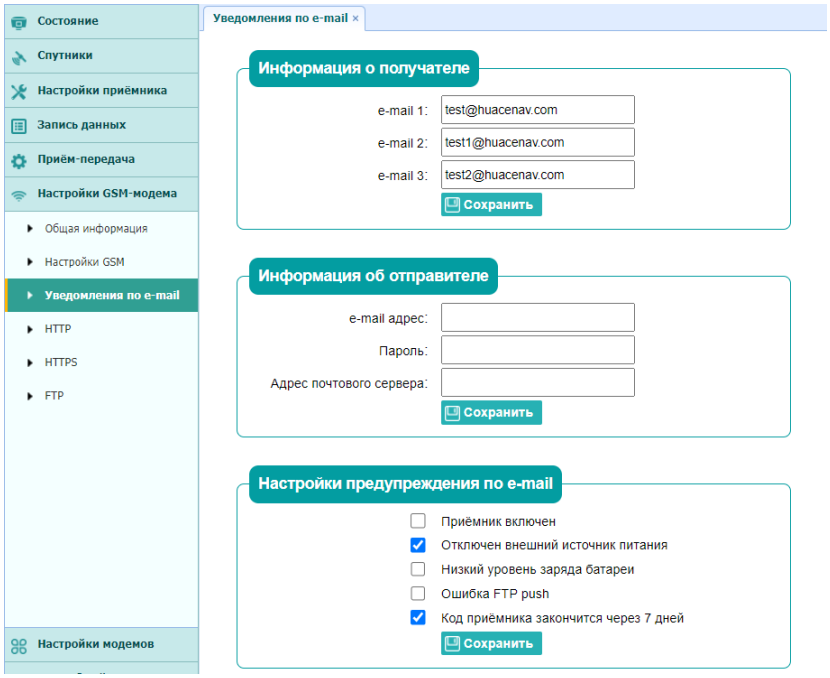


Рис. 2.50.

2.6.6.4 Подменю «HTTP», «HTTPS» и «FTP»

Данные подменю используются для настроек портов HTTP, HTTPS и сервера FTP соответственно.

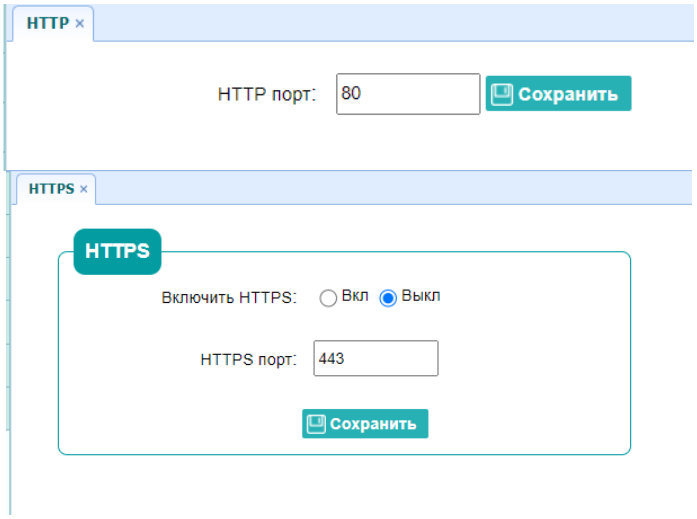


Рис.2.51

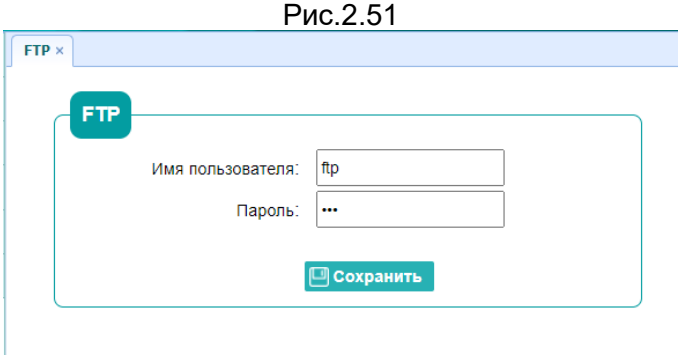


Рис. 2.52.

2.6.7 Меню «Настройки модемов»

Используйте это меню для проверки информации о модемах, настройки параметров Wi-Fi, Bluetooth, радио и включения/выключения позывного сигнала:

2.6.7.1 Подменю «Общая информация»

Используйте это подменю, чтобы проверить информацию о модуле Wi-Fi, модуле Bluetooth и радиомодеме.

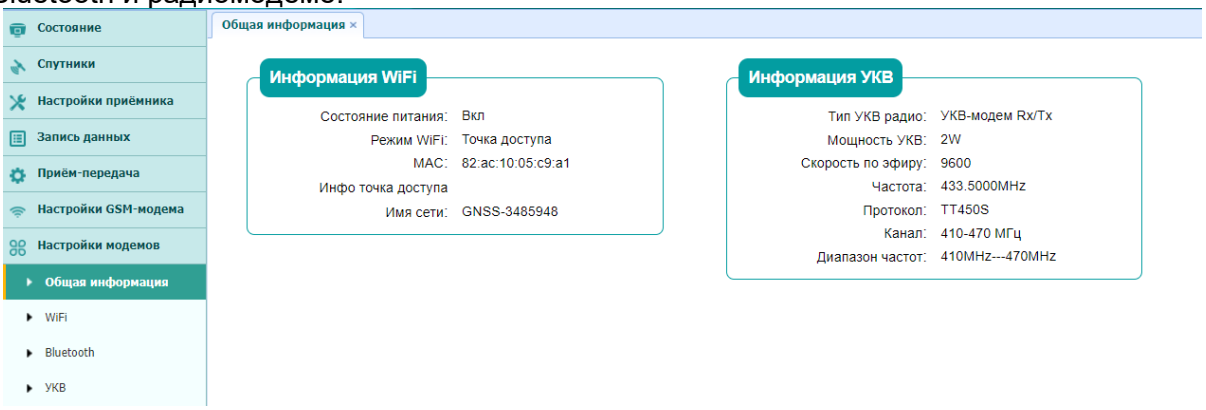
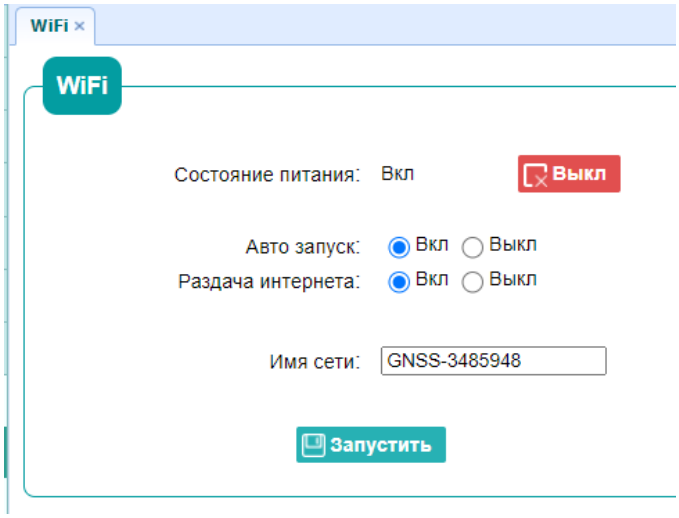


Рис. 2.53.

2.6.7.2 Подменю «WiFi», «Bluethooth» и «УКВ»

Данные подменю используются для настройки работы модемов WiFi, Bluethooth и УКВ соответственно.



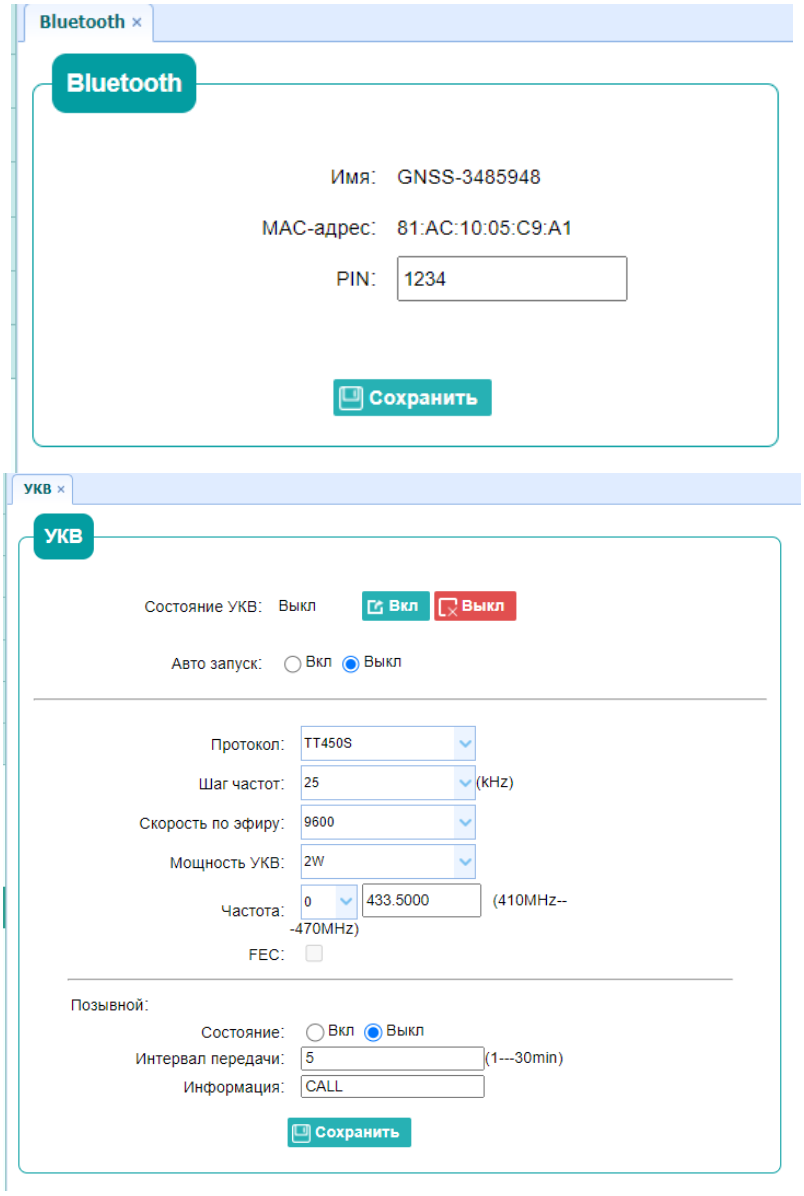


Рис. 2.54

2.6.8 Меню «Служебный раздел»

Используйте это меню для проверки текущей информации о встроенном ПО, загрузки системного журнала, обновления встроенного ПО приемника, загрузки или обновления файла конфигурации и регистрации приемника и др.

2.6.8.1 Подменю «Информация о МПО» и «Hardware»

Используйте эти подменю для проверки текущей информации о встроенном МПО и проверки информации об оборудовании, включая версию материнской платы, основной платы, версии МПО OEM-платы:

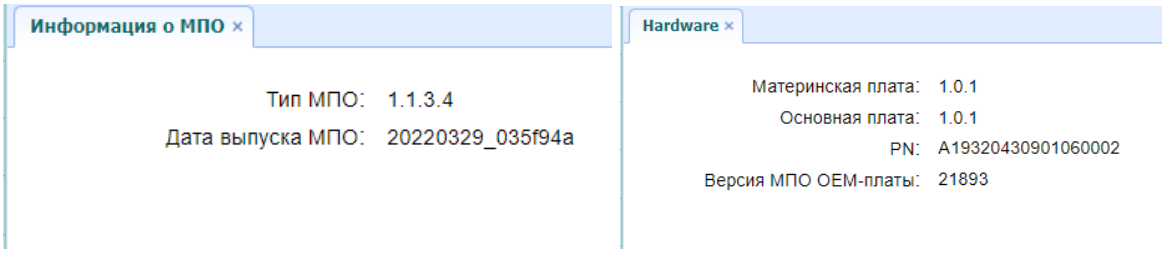


Рис. 2.55

2.6.8.2 Подменю «Файл настроек»

Используется для выгрузки/загрузки файла конфигурации с настройками приёмника (формат файла *.cfg).

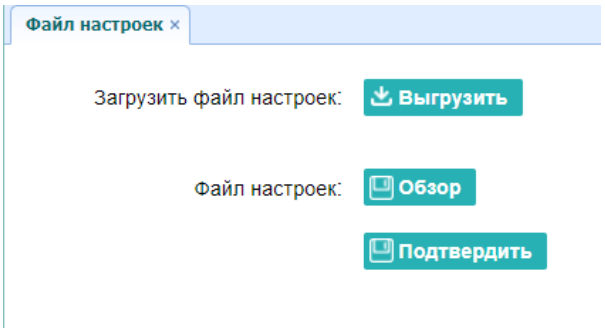


Рис. 2.56

2.6.8.3 Подменю «Системный лог» и «Пользовательский лог»

Используются для выгрузки лог-файлов системного и пользовательского соответственно.

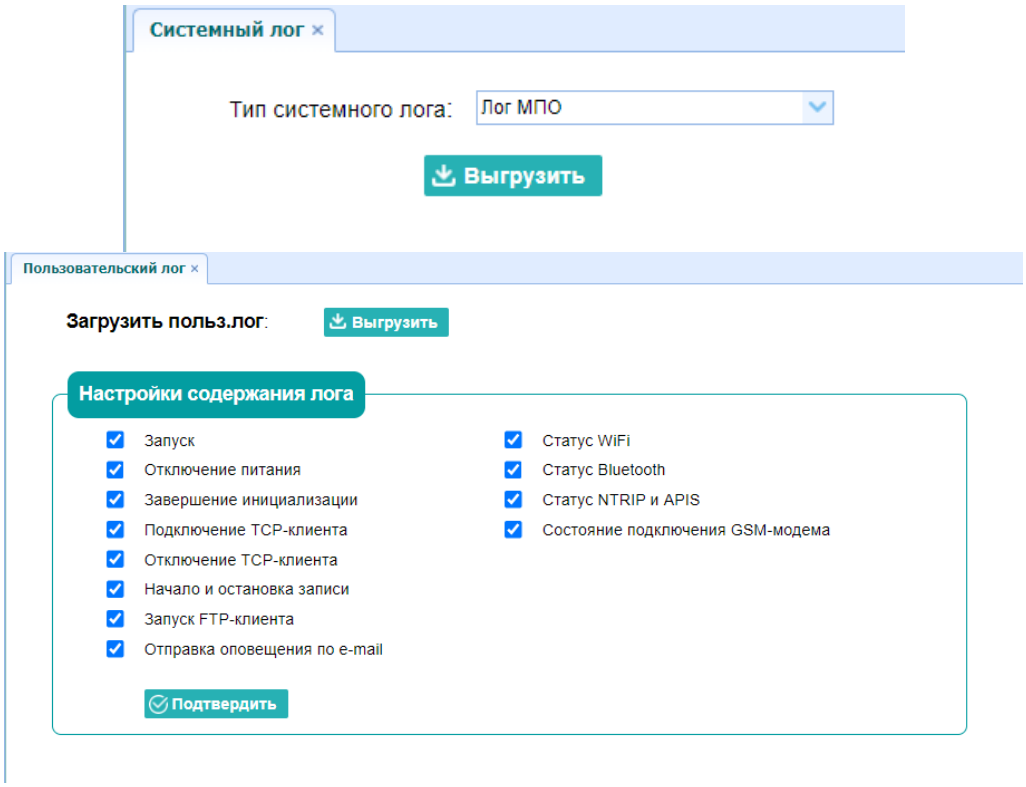


Рис. 2.57

2.6.8.4 Подменю «Обновление МПО», «Обновление МПО OEM-платы» и «Обновление МПО УКВ»

В данных подменю выполняется обновление указанных МПО через загрузку файлов актуальных МПО.

Обновление МПО приёмника

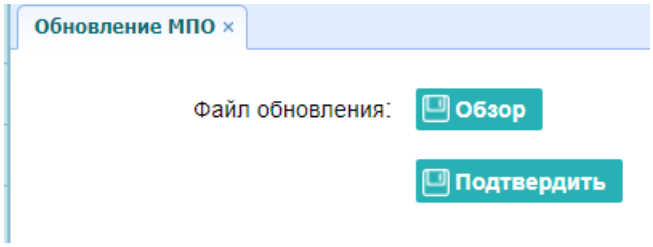


Рис. 2.58

Примечание.
• Обновление МПО может занять около 3-4 минут. Не выключайте приёмник и не отключайте питание от сети до завершения процесса обновления, в противном случае приёмник может быть поврежден.
• Приёмник перезагрузится после завершения обновления МПО, поэтому пользователям необходимо повторно подключить приёмник к компьютеру через Wi-Fi, а затем войти через веб-браузер, чтобы продолжить настройку.

Обновление МПО OEM-платы

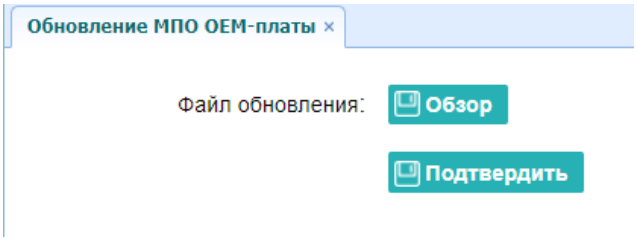


Рис. 2.59

Обновление МПО УКВ-модема

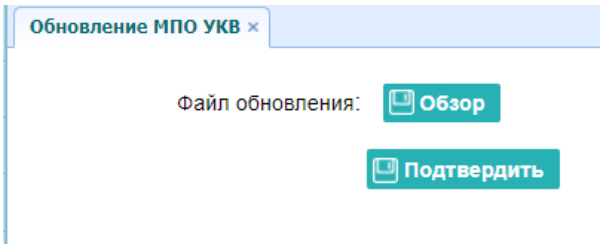


Рис. 2.60

2.6.8.5 Подменю «Регистрация приемника»

Используется для регистрации приёмника. Введите код в поле «Код регистрации».

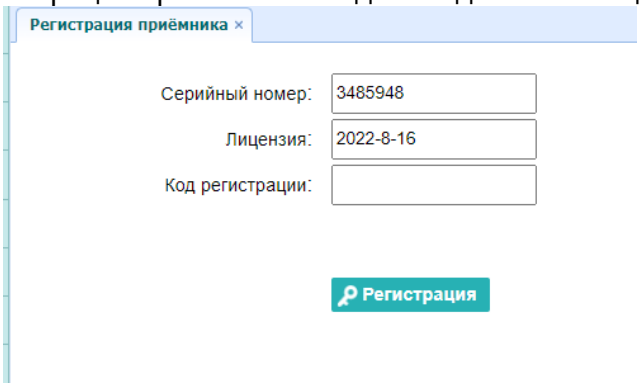


Рис. 2.61

2.6.9 Меню «Облако»

Используйте это меню для включения или выключения облачной службы, автозапуска, удаленного управления и настройки других параметров.

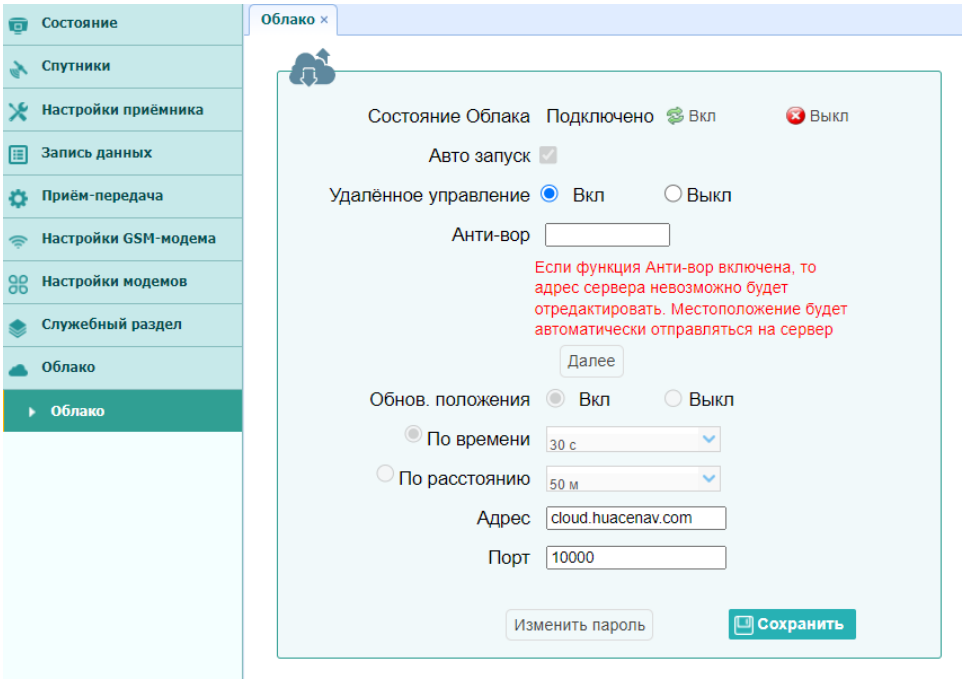


Рис. 2.62.

2.7 Установка пользовательских радиочастот в приёмнике

1. Подключите приёмник по Wi-Fi к ПК (пароль для доступа: *12345678*).
2. Введите в адресной строке браузера *http:\\192.168.1.1\set_en.html*
3. Чтобы загрузить имеющийся файл с таблицей частот (.cfg), нажмите на верхнюю кнопку «Выберите файл» и укажите путь расположения файла. Файл частот можно получить, обратившись в техническую поддержку АО «ПРИН».

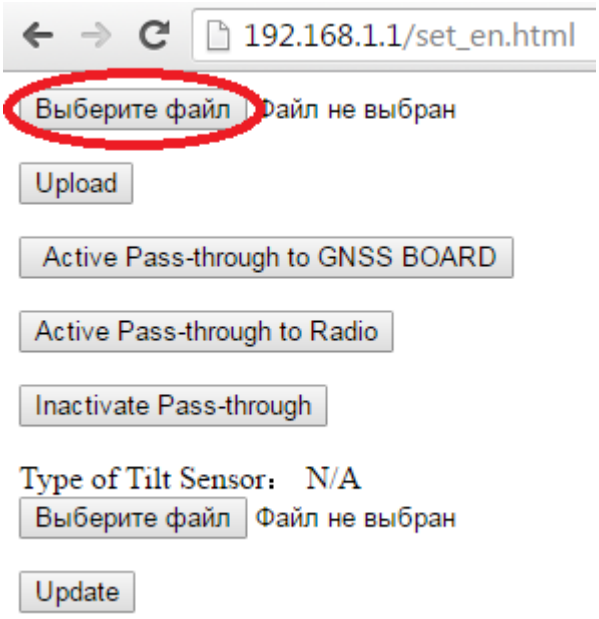


Рис. 2.63

4. Нажмите Upload для загрузки файла.

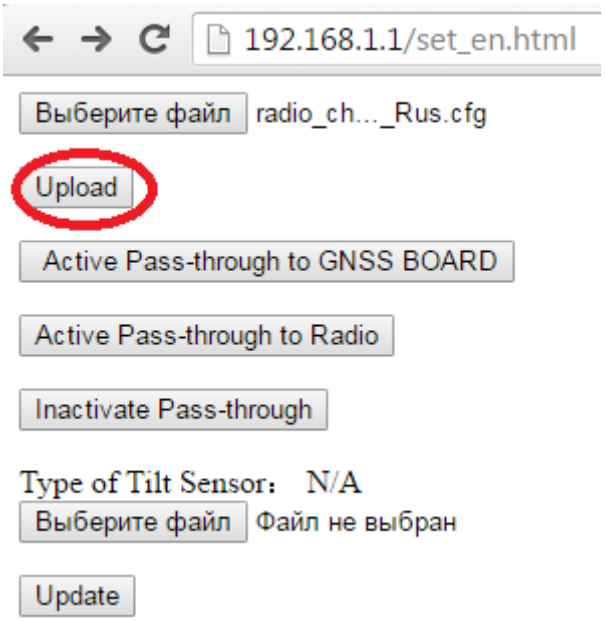


Рис. 2.64

2.8 Работа с инерциальной системой

Приёмник PrinCe i90 VR оснащён встроенной инерциальной системой IMU, которая позволяет отображать и использовать данные о наклоне и ориентации прибора в пространстве в режиме «ровер» аппаратурой, установленной на вехе. Функционал датчиков инерциальной системы (акселерометры, гироскопы) доступен после включения аппаратуры и не использует при вычислениях данные об электромагнитном поле.

Активация и работа с инерциальной системой производится в ПО LandStar 8.

1. Установите соединение между контроллером, с установленным ПО LandStar 8, и приёмником через Bluetooth или WiFi (см. разд. 2.1.1 и 2.1.2).
2. Перейдите в меню **[Настройки]** → **[Подкл.]**. Выберите устройство: PrinCe, тип: RTK, Устройство i90VR, соединение: BT или WiFi, антенна PrinCe i90VR (см. рис. 2.54).
   Нажмите кнопку **[Подкл.]**, чтобы выполнить подключение.
3. Перейдите в меню **[Настройки]** → **[Стили]**. Выберите подходящий стиль съёмки для ровера, нажмите кнопку **[Исп.]**, чтобы активировать выбранный стиль съёмки.
4. Перейдите в меню **[Работа]** → **[Карта]** или **[Работа]** → **[Съёмка]** (см. рис. 2.55), дождитесь получения фиксированного решения и нажмите кнопку , для запуска инерциальной системы. Следуя подсказкам на экране, выполните инициализацию инерциальной системы.

В процессе съёмки данные о наклоне вехи учитываются для автоматического редуцирования измерений в вертикальное положение приёмника.

Примечание. *Для стабильной работы инерциальной системы придерживайтесь следующих рекомендаций:*

1. Следует инициализировать IMU на открытой местности после получения фиксированного решения.

2. В процессе инициализации держите веху вертикально. Затем покачайте веху 3-4 раза вперед-назад (с наклоном около 30 градусов), чтобы завершить инициализацию IMU. Придерживайтесь скорости покачивания вехи, отображаемой на анимированной заставке в интерфейсе LS7. Не качайте его слишком медленно или слишком быстро.

3. В процессе работы рекомендуется использовать IMU при компенсации наклона вехи не более 45 градусов для обеспечения лучшей точности определения координат.

4. Инициализацию IMU необходимо выполнить повторно после перезагрузки приёмника.

5. Инициализацию IMU необходимо выполнить повторно после отключения режима измерения с компенсацией наклона.

6. Инициализацию IMU необходимо выполнить повторно после падения приёмника.

7. Не наклоняйте веху более чем на 130 градусов. В противном случае потребуется повторная инициализация IMU.

8. Инициализацию IMU необходимо выполнить повторно при быстром вращении вехи

(2 об/сек и быстрее).

2.9 Использование режима видеосъёмки

Режим видео съемки подразумевает выполнение видеосъёмки объекта и обработки полученных данных в реальном времени. По завершению обработки можно выбрать точку съемки на фотографии и получить значение координат точки.
Порядок выполнения видео съемки описан ниже.

1. Выполните инициализацию IMU, войдите в режим видео съемки, следуйте указаниям программы;

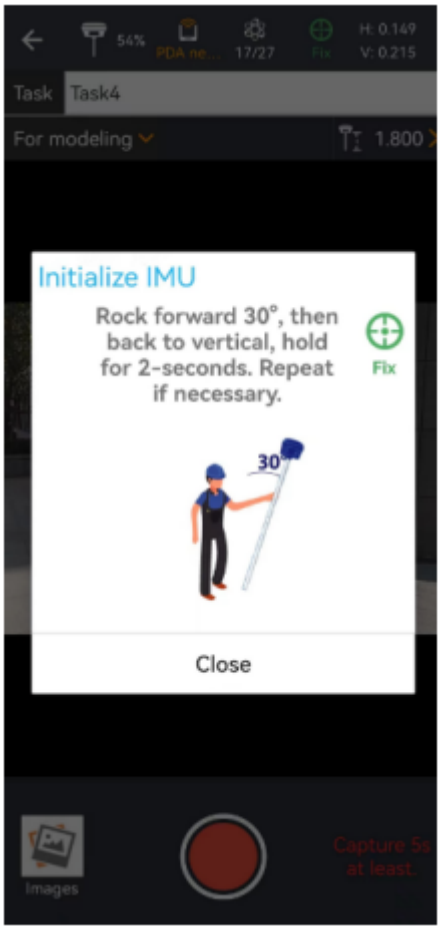


Рис. 2.65

2. Выберите Для видео съемки (For measurement)



Рис. 2.66

3. Создайте новую задачу и наведитесь на точку (объект), которую вы хотите снять, нажмите кнопку для записи видео.



Рис. 2.67

***Примечание**: Удерживайте постоянную скорость при съемке, длина видео не должна быть менее 5 секунд, маршрут ходьбы может перекрывать предыдущий маршрут в направлении на точку. Старайтесь ходить по прямой или вокруг объекта съемки.*



Рис. 2.68

4. Нажмите на иконку Завершения записи (End Recording), чтобы закончить запись и подтвердить данные для выполнения обработки, и программа автоматически выполнит обработку данных

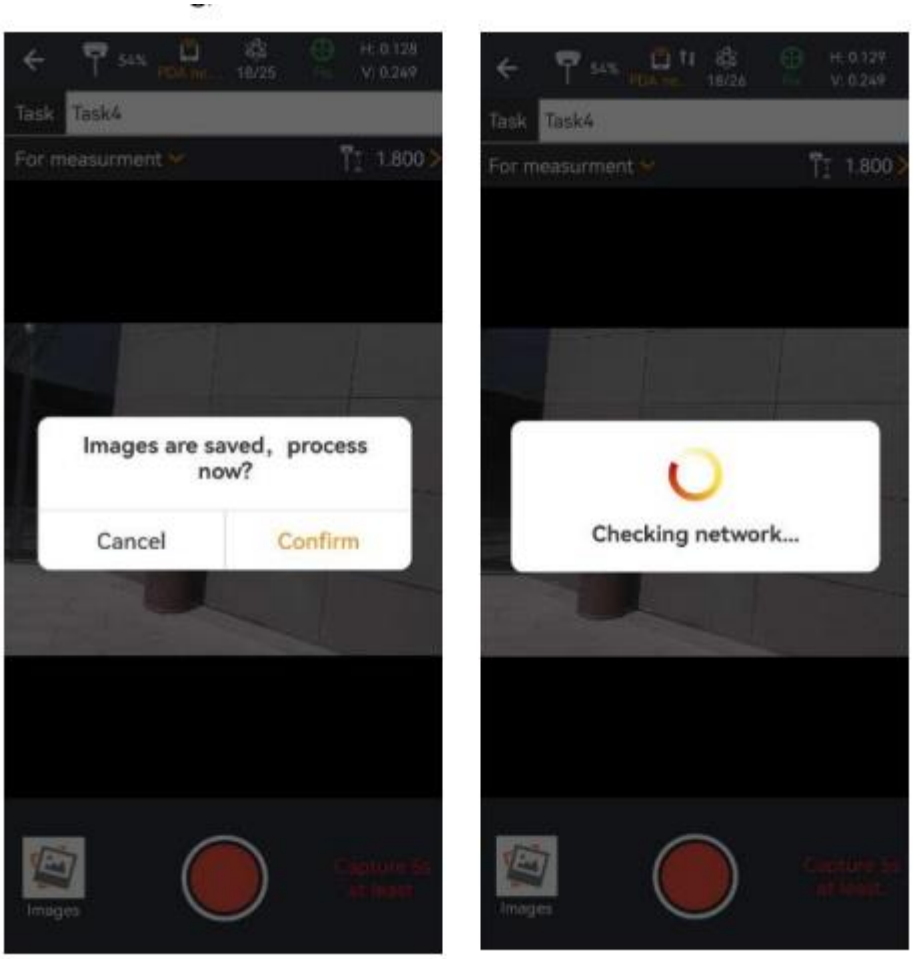


Рис. 2.69

5. Выберите фотографию, на которой находится точка, для которой необходимо узнать координаты, выполните захват соответствующего местоположения точки, нажмите [Выбрать], и ниже будут отображены широта, долгота и координаты точки на плоскости в заданной системе координат.

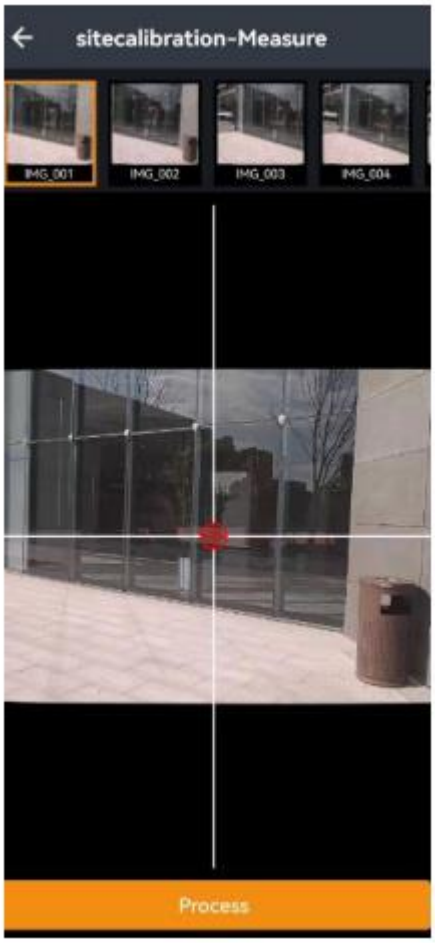


Рис. 2.70

***Примечание**: Параметр качества в 2D показывает собой погрешность измерений исследуемой точки. Выбор одной и той же точки на нескольких фотографиях повышает точность съемки, при этом 2D погрешность измеряемой точки постепенно уменьшается.*

6. Нажмите [Сохранить] и введите имя точки, чтобы сохранить измеренные точки в БД точек. После успешного сохранения вы можете нажать на БД точек и перейти к управлению точками для просмотра только что сохраненных координат. Если необходимы дополнительные точки, вы можете продолжить измерение точек на ранее отснятом материале и так же сохранить их.

2.10 Использование режима моделирования

Режим моделирования подразумевает, что видео съемка объекта съемки может проводиться с разных углов, расстояний и высоты, а затем собранные данные в виде изображений могут быть экспортированы с контроллера и затем импортированы в стороннее программное обеспечение для последующего моделирования.

Порядок выполнения видео съемки описан ниже.

1. Выполните те же операции, что и в режиме видео съемки, выполните инициализацию IMU;
2. Выберите режим Для 3D-моделирования (For Modelling)

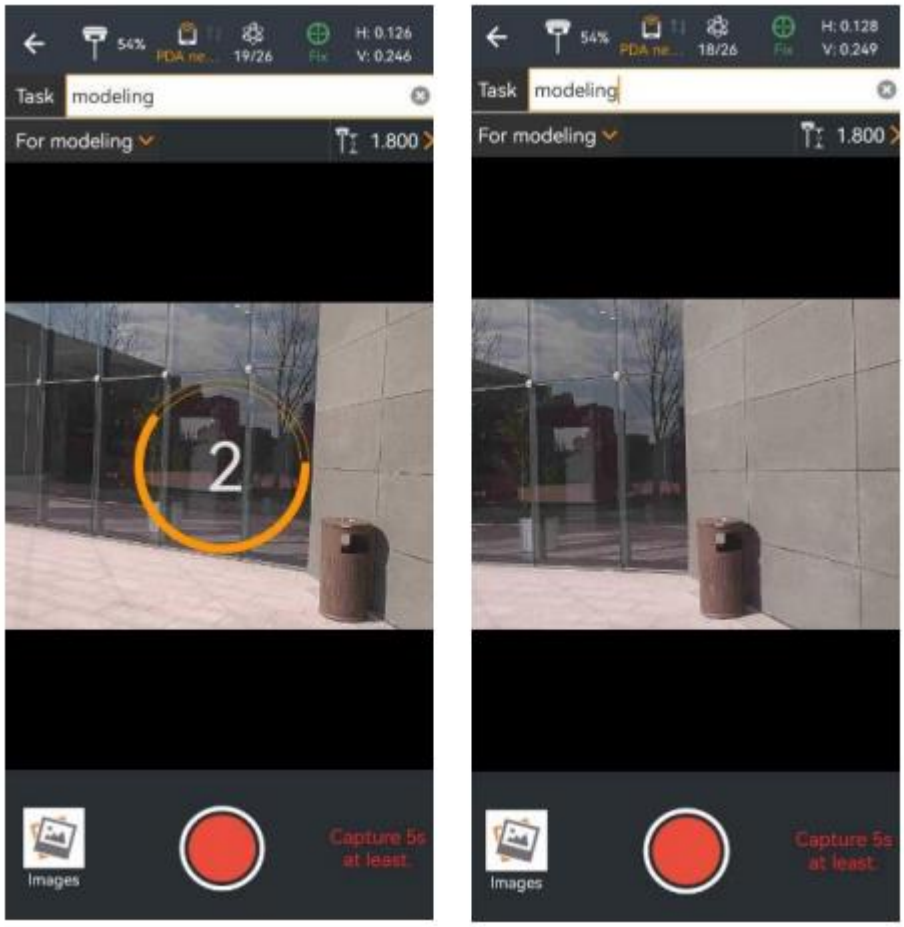


Рис. 2.71

3. Создайте новое задание и наведитесь на объект съемки, например, здание, которое вы хотите смоделировать, нажмите кнопку записи видео.

***Примечание**: При съемке сохраняйте постоянную скорость, длина видеоролика должна быть не менее 5 секунд, маршрут движения выбирать, ссылаясь на пример ниже. Съемку объекта рекомендуется выполнять с разной высоты, под разными углами, с разных расстояний со всех сторон. Если требуется съемка объекта с одной стороны, рекомендуется использовать съемку с прямым направлением на объект. Если объект съемки - панорама здания, рекомендуется снимать вокруг, а камера при съемке должна находиться под определенным углом (30°-45°) к объекту съемки. Принципиальная схема выглядит следующим образом.*

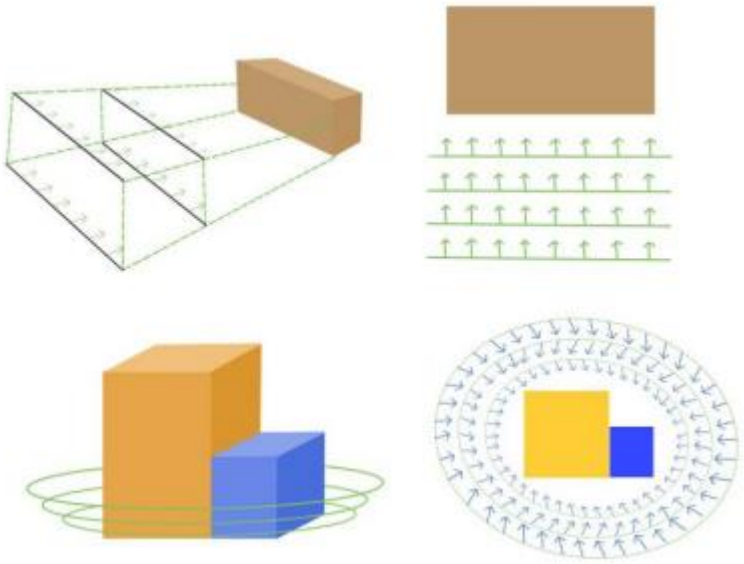


Рис. 2.72

4. Нажмите значок завершения съемки, чтобы закончить запись, и перед выходом из LandStar убедитесь, что данные были сохранены корректно.

3. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 2 года с даты, указанной в товарной накладной.

Заказчик теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в следующих случаях:

1. При наличии следов вскрытия, либо механического повреждения маркировочных табличек и наклеек, следов их переклеивания.
2. При внутренних или внешних механических и электромеханических повреждениях оборудования (трещины, сколы, вмятины, вздутие элементов, следы гари, копоти и т.п.).
3. При повреждениях, возникших в результате воздействия стихии, пожара, агрессивных сред, высоких температур; а также, вследствие транспортировки и неправильного хранения.
4. При внесении любых конструктивных изменений, либо при потере работоспособности оборудования в результате вмешательства пользователя в программно-аппаратную часть оборудования, входящую в комплект поставки;
5. При нарушении стандарта питания сети, либо при использовании оборудования в нештатном режиме.
6. При повреждении оборудования, возникшем в процессе установки, монтажа или эксплуатации. Типичные случаи несоответствия правилам монтажа и эксплуатации оборудования: Отрезаны штатные разъёмы, штекеры, и прочие коммутационные компоненты.
7. Выход из строя при завышенном напряжении питания сверх указанного в технической документации.
8. Выход из строя элементов прибора в результате грозы (электромагнитного импульса).
9. Гарантийные обязательства не распространяются на комплектующие, не являющиеся частью оборудования (рейки, вехи, штативы, отражатели, аккумуляторы, кабели, зарядные устройства и расходные материалы).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ВЫДАЧА NMEA-0183

В данном приложении описываются форматы подмножества сообщений NMEA-0183, выдаваемые приёмником. Копию описания стандарта NMEA-0183 можно найти на сайте NMEA (National Marine Electronics Association) по адресу www.nmea.org.

Когда включена выдача NMEA-0183, подмножество сообщений NMEA-0183 может быть выведено на внешнее оборудование, подсоединяемое к последовательным портам приёмника. Данные сообщения NMEA-0183 позволяют внешнему устройству использовать информацию, собранную или обработанную спутниковым геодезическим приёмником.
Все сообщения соответствуют формату NMEA-0183 версии 3.01. Все сообщения начинаются символом $ и заканчиваются символами возврата каретки и перевода строки. Поля данных разделены запятой (,) и имеют переменную длину. Пустые поля также разделены запятой (,), но не содержат информации.
Ограничитель «звездочка» (*) и контрольная сумма следуют за последним полем данных, содержащимся в сообщении NMEA-0183. Контрольная сумма вычисляется операцией «исключающее или» 8-битных символов сообщения, включая запятые между полями, но не включая символ $ и ограничитель «*». Шестнадцатеричный результат переводится в два символа ASCII (0-9, A-F). Старший разряд числа отображается первым.
В таблице ниже приводится список поддерживаемых приёмником сообщений NMEA и указаны страницы, на которых приводится подробная информация по каждому из них.

Сообщение	**Назначение**
AVR	Время, отклонение от курса, угол крена, длина базиса в режиме RTK
BPQ	Положение базовой станции и индикатор качества
DP	Динамическое позиционирование (фирменное сообщение Fugro)
DTM	Информация об исходных геодезических датах
GBS	Обнаружение ошибок спутников (поддержка RAIM)
GGA	Время, координаты и параметры определения местоположения
GGK	Время, координаты, тип местоположения и геометрический фактор
GLL	Информация о местоположении: определение местоположения, время определения местоположения и состояние
GNS	Информация о типе решения ГНСС
GRS	Невязки дальностей до спутников
GSA	Геометрические факторы (DOP) и список спутников
GST	Статистика ошибки определения местоположения
GSV	Данные о спутниках
HDT	Истинный курс
LLQ	Координаты в проекции и качество, сообщение Leica
PJK	Координаты в проекции
PJT	Система координат

RMC	Координаты, скорость и время
ROT	Скорость поворота
VGK	Информация о векторе
VHD	Информация о курсе
VTG	Направление пройденного пути и скорость
ZDA	День, месяц и год UTC и часовой пояс

Общая структура сообщений

Каждое сообщение содержит:

- знак доллара «$»;
- идентификатор (ID) сообщения, состоящий либо из символов GP, GL или GN, предваряющих буквенный код (тип) сообщения, или фирменный идентификатор производителя (ID), PTNL или PFUG;
- запятую (,);
- разделенные запятыми поля данных (зависит от типа сообщения);
- символ звездочки «*»;
- контрольную сумму

Ниже приводится пример сообщения с идентификатором ($GPGGA), после которых следуют 13 полей и контрольная сумма:
$GPGGA,172814.0,3723.46587704,N,12202.26957864,W,2,6,1.2,18.893,M,25.669,M,-2.0,0031*4F

Поля сообщений

Сообщения NMEA содержат следующие поля:
Широта и долгота
Широта представлена в формате ddmm.mmmm, долгота представлена в формате dddmm.mmmm, где
ddd или dd – градусы
mm.mmmm – минуты и десятичные доли минут
Направление
Направление (север, юг, восток или запад) обозначается символами: N, S, E или W.
Время
Метки времени представлены в шкале Универсального Координированного времени (UTC) и представлены в виде hhmmss.ss, где:

- hh – часы, от 00 до 23;
- mm – минуты;
- ss – секунды;
- .ss – сотые доли секунды.

При включении выдачи NMEA-0183, могут выдаваться следующие сообщения:

AVR Время, отклонение от курса, угол крена, длина базиса в режиме RTK

Пример сообщения AVR и описание полей приведено в таблице ниже.
$PTNL,AVR,181059.6,+149.4688,Yaw,+0.0134,Tilt,,,60.191,3,2.5,6*00

Поле	Назначение
1	Время по шкале времени UTC фиксации вектора
2	Отклонение от курсе [°]
3	Строка “Yaw”
4	Угол крена [°]

5	Строка “Tilt”
6	Резерв
7	Резерв
8	Дистанция в метрах
9	Индикатор качества 0: решение не доступно или неправильное 1: автономное местоположение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
10	PDOP
11	Общее количество спутников, используемых для решения навигационной задачи

BPQ Положение базовой станции и индикатор качества

Пример сообщения BPQ и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,BPQ,224445.06,021207,3723.09383914,N,12200.32620132,W,EHT-5.923,M,5*

Поле	**Назначение**
1	Идентификатор BPQ
2	Время получения сообщения CMR базы (hhmmss.ss)
3	Дата получения сообщения CMR базы (mmddyy)
4	Широта, в градусах и минутах (ddmm.mmmmmmmm)
5	Полушарие: северное (N) или южное (S)
6	Долгота, в градусах и минутах (ddmm.mmmmmmmm)
7	Полушарие: западное (W) или восточное (E)
8	Высота антенны относительно среднего уровня моры [м]
9	Указание на метры
10	Индикатор качества определения местоположения 0: Фиксированное решение не доступно 1: GPS фиксированное 2: Дифференциальное фиксированное 4: RTK фиксированное 5: RTK плавающее

DP Динамическое позиционирование (фирменное сообщение Fugro)

Пример сообщения DP и описание полей приведено в таблице ниже.

$PFUGDP,GG,hhmmss.ss,
ddmm.mmmmm,N,
dddmm.mmmmm,E,
NN,Q,DD,aa.a,bb.b,ddd,rr.r

Например:

$PFUGDP,GN,033615.00,3953.88002,N,10506.75324,W,13,9,FF,0.1,0.1,149,0.1*13

Поле	**Назначение**
1	2-х значный код данных: GP для GPS; GL для ГЛОНАСС; GN для ГНСС.
2	Время UTC
3-4	Широта, в градусах и минутах (ddmm.mmmmm) и полушарие: северное (N) или южное (S)
5-6	Долгота, в градусах и минутах (ddmm.mmmmm) и полушарие: западное (W) или восточное (E)

7	Общее количество спутников (GPS+ГЛОНАСС)
8	Индикатор качества DPVOA (UK00A)a
9	Индикатор режима DGNSS (как в стандарте NMEA для $__GNS)
10	Большая полуось эллипса ошибок стандартного отклонение в метрах (aa.a)
11	Малая полуось эллипса ошибок стандартного отклонение в метрах (bb.b)
12	Ориентировка эллипса ошибок, в градусах
13	Среднеквадратическое значение стандартного отклонения дальностей, входящих в процесс навигацииb
a Индикатор качества определен в "Guidelines on the use of DGPS in as a positioning reference in DP Control Systems" IMCA M141, dated Oct 1997 www.imcaint.com/publications/marine/imca.html	
b Определение согласно сообщению GST "NMEA 183 Standard For Interfacing Marine Electronic Devices" from version 2.20, dated January 1 1997 www.nmea.org/0183.htm	

Примечание. *Размер сообщения DP короче, чем максимально определенная длина сообщения в 82 символа, даже с миллиметровым уровнем точности представления широты/долготы.*

DTM Информация об исходных геодезических датах

Сообщение DTM задает местные исходные геодезические даты (ИГД) и смещения начала отсчета от исходного начала отсчета. Сообщение используется для определения ИГД, к которому привязано определение местоположения и географические координаты в последующих подсообщениях

Пример сообщения DTM и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPDTM,W84,,0.0,N,0.0,W,0.0,W84*7D

Поле	**Назначение**
1	Код локальной системы координат (CCC): W84 – WGS84 W72 – WGS72 S85 – SGS85 P90 – П390 999 – User defined IHO код ИГД
2	Код подразделения локального начала отсчета (x)
3	Смещение по широте, в минутах (x.x)
4	N/S (x)
5	Смещение по долготе, в минутах (x.x)
6	E/W (x)
7	Смещение по высоте, в метрах (x.x)
8	Код исходного начала отсчета (CCC): W84 – WGS84 W72 – WGS72 S85 – SGS85 P90 – П390

GBS Обнаружение ошибок спутников (поддержка RAIM)

Пример сообщения GBS и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGBS,015509.00,-0.031,-0.186,0.219,19,0.000,-0.354,6.972*4D

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы:

GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	**Назначение**

1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Ожидаемая ошибка по широте из-за ошибок псевдодальности, в метрах
3	Ожидаемая ошибка по долготе из-за ошибок псевдодальности, в метрах
4	Ожидаемая ошибка по высоте из-за ошибок псевдодальности, в метрах
5	Идентификатор наиболее вероятного неисправного спутника
6	Вероятность ложного обнаружения наиболее вероятного неисправного спутника
7	Оценка ошибки, в метрах, наиболее вероятного неисправного спутника
8	Стандартное отклонение оценки ошибки
9	Идентификатор системы
10	Идентификатор сигнала

GGA Время, координаты и параметры определения местоположения

Пример сообщения GGA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGGA,172814.0,3723.46587704,N,12202.26957864,W, 2,6,1.2,18.893,M,-25.669,M,2.0,0031*4F

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Широта
3	Полушарие N: северное S: южное
4	Долгота
5	Полушарие E: восточное W: западное
6	Идентификатор качества определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: кодовый дифференциальный режим DGPS 4: RTK, фиксированное решение 5: RTK, плавающее решение
7	Общее количество спутников, используемых для решения навигационной задачи – от 00 до 12
8	Геометрический фактор ухудшения точности в плане (HDOP)
9	Ортометрическая высота
10	Символ “M”. Единицы представления высоты - метры.
11	Аномалия высоты – высота геоида над эллипсоидом [м]
12	Символ “M”. Единицы представления аномалии высоты - метры.
13	Возраст записи о дифференциальном режиме [сек]. Поле пустое, если дифференциальные поправки не используются.
14	Идентификатор опорной станции (в диапазоне от 0000 до 1023). Поле пустое, если дифференциальные поправки не используются.

GGK Время, координаты, тип местоположения и геометрический фактор

Пример сообщения GGK и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,GGK,172814.00,071296,3723.46587704,N,12202.26957864,W,3,06,1.7,EHT-6.777,M*48

Поле	Назначение

1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата
3	Широта
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота
6	Полушарие E: восточное W: западное
7	Идентификатор качества определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
8	Общее количество используемых спутников
9	Геометрический фактор ухудшения точности
10	Высота над эллипсоидом <…>
11	Символ “M”. Эллипсоидальная высота измеряется в метрах.

Примечание. *Размер сообщения GGK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.*

GLL Информация о местоположении: определение местоположения, время определения местоположения и состояние

Пример сообщения GLL и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGLL,3953.88008971,N,10506.75318910,W,034138.00,A,D*7A

Поле	**Назначение**
1	Широта в формате dd mm,mmmm
2	Полушарие N: северное S: южное
3	Долгота в формате dd mm,mmmm
4	Полушарие E: восточное W: западное
5	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
6	Индикатор состояния: A: Данные допустимые V: Данные не допустимые Значение устанавливается в V для всех индикаторов режима, кроме A (автономное) и D (дифференциальное)
7	Индикатор режима: A: Автономный режим D: Дифференциальный режим E: Режим оценки (счисление пути) M: Режим ручного ввода S: Режим моделирования N: Данные не допустимые

GNS Информация о типе решения ГНСС

Сообщение GNS предоставляет фиксированную информацию для GPS, ГЛОНАСС, будущих спутниковых систем и комбинации этих систем
Пример сообщения GNS и описание полей приведено в таблице ниже.
$GNGNS,014035.00,4332.69262,S,17235.48549,E,RR,13,0.9,25.63,11.24,,*70
Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы:
GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	**Назначение**
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Широта в формате ddmm,mmmm
3	Полушарие N: северное S: южное
4	Долгота в формате dddmm,mmmm
5	Полушарие E: восточное W: западное
6	Индикатор режима: Один символ (изменяется в зависимости от состояния) – для каждого поддерживаемого созвездия спутников Первый символ – для GPS Второй символ – для ГЛОНАСС Последующие символы будут добавлены для новых созвездий Каждый символ может принимать одно из следующих значений: N = Нет решения. Спутниковые системы не используются для определения местоположения или решение не корректное. A = Автономное. Решение – не дифференциальное D = Дифференциальное (включая все сервисы OmniSTAR). Спутниковая система используется в дифференциальном режиме P = Точное. Спутниковая система используется в точном режиме. Точный режим определяется как: нет преднамеренного загрубления (например, селективный доступ) или для определения местоположения используется высокоточный код (P-код) R = RTK (Real Time Kinematic). Фиксированное решение F = RTK (Real Time Kinematic). Плавающее решение E = Режим оценки (счисление пути) M = Режим ручного ввода S = Режим моделирования
7	Общее количество используемых спутников
8	Геометрический фактор HDOP, определяемый по всем спутникам, которые используются в вычислениях
9	Высота антенны над геоидом [м]
10	Высота геоида в метрах
11	Возраст дифференциальных данных
12	Идентификатор базовой станции
13	Индикатор навигационного статуса

GRS Невязки дальностей до спутников
Пример сообщения GRS и описание полей приведено в таблице ниже.
$GPGRS,220320.0,0,-0.8,-0.2,-0.1, -0.2,0.8,0.6,,,,,,*55
Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы:
GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	**Назначение**

1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Режим: 0: Невязки используются для вычисления местоположения, данного в соответствующей строке GGA 1: Невязки перевычислены после того, как положение, даваемое в строке GGA, было вычислено.
3-14	Невязки дальностей до спутников, используемых в навигационном решении, в метрах

GSA Геометрические факторы (DOP) и список спутников

Пример сообщения GSA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGSA,<1>,<2>,<3>,<3>,,,,,<3>,<3>,<3>,<4>,<5>,<6>*<7><CR><LF>

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Режим 1, M = ручной, A = автоматический
2	Режим 2, тип определения положения, 1 = не доступно, 2 = плановое, 3 = все 3 координаты
3	Псевдослучайный номер ИСЗ (PRN) от 01 до 32, до 12 передаваемых
4	Геометрический фактор ухудшения точности PDOP, 0.5 … 99.9
5	Геометрический фактор ухудшения точности в плане - HDOP, 0.5 … 99.9
6	Геометрический фактор ухудшения точности по высоте - VDOP, 0.5 … 99.9
7	Контрольная сумма

GST Статистика ошибки определения местоположения

Пример сообщения GST и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGST,172814.0,0.006,0.023,0.020,273.6,0.023,0.020,0.031*6A

Первые два символа после «$» являются идентификатором навигационной системы: GP – GPS; GL – ГЛОНАСС; GN – ГНСС.

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	СКП невязок псевдодальностей (включая невязки по фазе несущей во время плавающего и фиксированного RTK решений)
3	Большая полуось эллипса ошибок, 1 сигма, в метрах.
4	Малая полуось эллипса ошибок, 1 сигма, в метрах.
5	Направление большой полуоси эллипса ошибки, градусы от направления на истинный север.
6	Ошибка широты, 1 сигма, в метрах
7	Ошибка долготы, 1 сигма, в метрах
8	Ошибка высоты, 1 сигма, в метрах

GSV Данные о спутниках

В сообщении GSV перечисляются идентификаторы наблюдаемых спутников, угол места и азимуты направления на них, а также отношение сигнал/шум принимаемых сигналов.

Пример сообщения GSV и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPGSV,2,1,13,02,02,213,,03,-3,000,,11,00,121,,14,13,172,05*67

Поле	Назначение
1	Общее количество сообщений данного типа в данном блоке

2	Номер текущего сообщения в блоке
3	Общее количество наблюдаемых спутников
4	Идентификатор (PRN) спутника
5	Возвышение спутника, [°], 90° максимум
6	Азимут направления на спутник, градусы от направления на север, 000°…359°
7	Отношение сигнал/шум, 00-99 дБ, поле пустое при отсутствии слежения за данным спутником
8-11	Данные о втором спутнике, формат аналогичен полям 4-7
12-15	Данные о третьем спутнике, формат аналогичен полям 4-7
16-19	Данные о четвёртом спутнике, формат аналогичен полям 4-7

HDT Истинный курс

Пример сообщения HDT и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPHDT,123.456,T*00

Поле	**Назначение**
1	Курс в градусах
2	Символ “T” – признак курса, отсчитываемого от направления на истинный север

LLQ Координаты в проекции и качество, сообщение Leica

Пример сообщения LLQ и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPLLQ,034137.00,210712,,M,,M,3,15,0.011,,M*15

Поле	**Назначение**
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата по шкале UTC определения местоположения (ddmmyy)
3	Координата Y (На восток), в метрах
4	Метры, фиксированный текст
5	Координата X (На север), в метрах
6	Метры, фиксированный текст
7	Качество GPS: 0: Неверное 1: Определено положение 2: Дифференциальный режим DGPS 3: RTK режим
8	Общее количество используемых спутников
9	Качество местоположения, в метрах
10	Высота выше/ниже геоида, в метрах
11	Метры, фиксированный текст

PJK Координаты в проекции

Пример сообщения PJK и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,PJK,010717.00,081796,+732646.511,N,+1731051.091,E,1,05,2.7,EHT-28.345,M*7C

Поле	**Назначение**
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата
3	Координата X (север), в метрах
4	Направление оси X – всегда будет северное (символ “N”)

5	Координата Y (восток), в метрах
6	Направление оси Y – всегда будет восточное (символ “E”)
7	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
8	Общее количество используемых спутников
9	Геометрический фактор ухудшения точности DOP
10	Высота над эллипсоидом
11	“M”. Эллипсоидальная высота измеряется в метрах.

Примечание. *Размер сообщения PJK превышает устанавливаемый стандартом NMEA-0183 предел в 80 символов.*

PJT Система координат

Пример сообщения PJT и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,PJT,NAD83(Conus),California Zone 4 0404,*51

Поле	**Назначение**
1	Название системы координат (может состоять из нескольких слов)
2	Название проекции (может включать несколько координат)

RMC Координаты, скорость и время

Пример сообщения RMC и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPRMC,123519,A,4807.038,N,01131.000,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*6A

Поле	**Назначение**
1	Время по шкале UTC определения местоположения
2	Признак “A” – данные достоверны, “V” - недостоверны.
3	Широта (ddmm.mmm)
4	Полушарие N: северное S: южное
5	Долгота (dddmm.mmm)
6	Полушарие E: восточное W: западное
7	Скорость над поверхностью земли, в узлах
8	Направление вектора скорости (истинный курс), в градусах
9	Дата (ddmmyy)
10	Склонение магнитной стрелки
11	Контрольная сумма, всегда начинается с *

ROT Скорость поворота

Пример сообщения ROT и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPROT,35.6,A*4E

Поле	**Назначение**
1	Угловая скорость поворота, градусы/минуты, отрицательное значение – левый поворот, положительное – правый.

2	Признак “A” – данные достоверны, “V” - недостоверны.

VGK Компоненты вектора

Пример сообщения VGK и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,VGK,160159.00,010997,-0000.161,00009.985,-0000.002,3,07,1,4,M*0B

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата в формате mmddyy
3	Проекция вектора на ось Y (восток), в метрах
4	Проекция вектора на ось X (север), в метрах
5	Проекция вектора на ось H (вверх), в метрах
6	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
7	Общее количество используемых спутников
8	Геометрический фактор ухудшения точности
9	M: компоненты вектора в метрах.

\

VHD Информация о курсе

Пример сообщения VHD и описание полей приведено в таблице ниже.

$PTNL,VHD,030556.00,093098,187.718,-22.138,-76.929,-5.015,0.033,0.006,3,07, 2.4,M*22

Поле	Назначение
1	Время по шкале UTC определения местоположения (hhmmss.ss)
2	Дата в формате mmddyy
3	Азимут (A)
4	Скорость изменения азимута (ΔA/ΔT)
5	Вертикальный угол (V)
6	Скорость изменения угла вертикального угла (ΔV/ΔT)
7	Длина базиса (R)
8	Скорость изменения длины базиса (ΔR/ΔT)
9	Признак типа определения местоположения 0: определение не произведено 1: автономное определение 2: RTK, плавающее решение 3: RTK, фиксированное решение 4: кодовый дифференциальный режим DGPS
10	Общее количество используемых спутников
11	PDOP

VTG Направление пройденного пути и скорость относительно земли

Пример сообщения VTG и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPVTG,,T,,M,0.00,N,0.00,K*4E

Поле	Назначение
1	Истинный курс [°]
2	Символ “T” – признак истинного курса.

3	Магнитный курс [°]
4	Символ “M” – признак магнитного курса.
5	Скорость в плоскости горизонта [узлы]
6	Символ “N” – признак единиц представления скорости - узлы.
7	Скорость в плоскости горизонта [км/ч]
8	Символ “K” – признак единиц представления скорости – км/ч.
9	Индикатор режима: A: Автономный режим D: Дифференциальный режиме E: Режим оценки (счисление пути) M: Режим ручного ввода S: Режим моделирования N: Данные не допустимые

ZDA **Время, дата и часовой пояс**

Пример сообщения ZDA и описание полей приведено в таблице ниже.

$GPZDA,172809,12,07,1996,00,00*45

Поле	**Назначение**
1	Время по шкале UTC
2	День месяца, от 01 до 31
3	Месяц, от 01 до 12
4	Год
5	Часовой пояс местного времени относительно GMT: часы от 0 до ±13
6	Часовой пояс местного времени относительно GMT: минуты от 0 до 59

Для определения часового пояса местного времени поля 5 и 6 следует использовать совместно. Например, если значение поля 5 равно -5, а поле 6 содержит величину +15, то местное время наступает позже гринвичского на 5 часов и 15 минут.

Примечание. *Типы выдаваемых сообщений зависят от модели приёмника.*

Формируемые сообщения RTCM

В таблице перечислены типы сообщений, формируемые при выборе конкретной версии протокола RTCM. Подробное описание состава сообщений приводится в стандартах, издаваемых RTCM.

Выбор	**Тип сообщения**								
Version 2	1	3				22			59
USCG 9-3		3	9-3						
RTCM/RTK 2.2+2.3		3		18	19	22	23	24	59
RTK Only 2.2+2.3		3		18	19	22	23	24	59
RTCM/RTK 2.3				18	19		23	24	
RTK Only 2.3				18	19	22			
RTCM/RTK 2.2		3		18	19	22			59
RTK Only 2.2		3		18	19	22			59
RTCM/RTK 2.1		3		18	19	22			59
RTK Only 2.1		3		18	19	22			59
RTCM/RTK 3.x						1004	1006	1008	1013

Расписание выдачи сообщений

В таблице ниже описан период выдачи базовым приёмником каждого из типов сообщений.

Тип сообщения	**Период выдачи**
1	Каждую секунду
3	На 10-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
9-3	Каждую секунду
18	Каждую секунду
19	Каждую секунду
22	На 5-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
23	На 4-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
24	На 4-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
59-sub, 13	На 5-й секунде после первого измерения, затем каждые 10 сек
1004	Каждую секунду
1006	Каждые 10 секунд, смещение на 2 секунды
1008	Каждые 10 секунд, смещение на 1 секунду
1012	Каждую секунду
1013	Каждые 10 секунд, смещение на 3 секунды
1033	Каждые 10 секунд

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В таблице приведены некоторые возможные проблемы с приёмником, причины, их вызвавшие, а также способ решения данных проблем.

Отказ	**Возможная причина**	**Способ устранения**
Приёмник не включается	Внешнее питание слишком низкое.	Проверьте заряд внешней батареи и предохранитель, если он имеется. При необходимости замените батарею.
	Внутреннее питание слишком низкое.	Проверьте заряд внутренней батареи. При необходимости замените её.
		Очистите контакты батарей.
	Внешнее питание подано неправильно.	Проверьте, правильность подсоединения к разъёму Lemo. **Внешнее питание подается только через порт RS232.**
		Проверьте, целы ли и не погнуты ли контакты разъёма.
	Неисправен кабель питания.	Используйте другой кабель.
		Используйте мультиметр для того, чтобы проверить исправность кабеля.
Приёмник не записывает данные	Недостаточно памяти.	Удалите ранее накопленные данные.
	Приёмник наблюдает менее 4-х спутников.	Дождитесь момента, когда индикатор **Спутники** будет мигать сериями не менее 4-х раз.
Приёмник не реагирует на нажатие клавиш.	Следует перезапустить приёмник.	Выключите, затем включите приёмник.
Базовая станция не передаёт поправки.	Неправильно настроен порт, используемый для связи приёмника и модема.	С помощью ПО полевого контроллера, подключитесь к модему и измените настройки порта.
	Отказ соединительного кабеля между приёмником и модемом	Замените кабель.
		Проверьте исправность разъёма (наличие всех штырьков).
		С помощью мультиметра проверьте исправность кабеля.
	Нет питания на радиомодеме.	При наличии собственного питания радиомодема, проверьте заряд и кабели данного питания.
Подвижный приёмник не принимает поправки.	Опорная станция не передаёт поправки.	См. предыдущий пункт.
	Неправильные установки скоростей передачи данных в радиоканале.	Установите соединение с радиомодемом подвижного приёмника и проверьте, что радиомодем имеет те же параметры, что и радиомодем базовой станции.

	Неправильные установки скоростей передачи данных по последовательным интерфейсам между внешним радиомодемом и приёмником.	Если встроенный модем принимает данные (мигает светодиод **Поправки**), а приёмник не использует поправки, с помощью программы на контроллере проверьте правильность установок порта.
	SIM карта не поддерживает услугу передачи данных по CSD/GPRS	Подключите у оператора сотовой связи соответствующие услуги

ПРИЛОЖЕНИЕ В. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики:

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины базиса, м	от 0 до 30000
Диапазон определения планово-высотного положения объектов в заданной системе координат по полученному в процессе фотографирования облаку точек относительно положения ровера в режиме измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)», м	от 2 до 15
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95) в режимах: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*: - в плане - по высоте - «Дифференциальный кодовый (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	 $\pm 2 \cdot (2{,}5 + 0{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5{,}0 + 0{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (13 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0{,}7 \cdot \alpha)$ $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D – измеряемое расстояние в мм, α – угол наклона аппаратуры в градусах

Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений длины базиса в режиме: - «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика» и «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте - «Кинематика в реальном времени (RTK)» с учётом наклона аппаратуры, мм*: - в плане - по высоте - «Дифференциальный кодовый (DGPS)», мм: - в плане - по высоте	 $2,5+0,5\cdot10^{-6}\cdot D$ $5,0+0,5\cdot10^{-6}\cdot D$ $8+1\cdot10^{-6}\cdot D$ $15+1\cdot10^{-6}\cdot D$ $13+1\cdot10^{-6}\cdot D+0,7\cdot\alpha$ $15+1\cdot10^{-6}\cdot D$ $250+1\cdot10^{-6}\cdot D$ $500+1\cdot10^{-6}\cdot D$, где D – измеряемое расстояние в мм, α – угол наклона аппаратуры в градусах
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения планово-высотного положения объектов в заданной системе координат по полученному в процессе фотографирования облаку точек относительно положения ровера в режиме измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)» *, мм: - в плане - по высоте	 ± 20 ± 30
_____ * - допускается наклон от 0 до 60 °	

Технические характеристики:

Наименование характеристики	Значение
Тип приёмника	Многочастотный, многосистемный
Количество каналов	1408
Режимы измерений	«Статика», «Быстрая статика», «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)»,

	«Дифференциальный кодовый (DGPS)», определения планово-высотного положения объектов в заданной системе координат по полученному в процессе фотографирования облаку точек относительно положения ровера в режиме измерений «Кинематика в реальном времени (RTK)»
Тип антенны	Встроенная
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - внешнее питание - встроенный аккумулятор	 от 9 до 28 7,4
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +75
Габаритные размеры, (Д×Ш×В), мм, не более	152×152×81
Масса приёмника (со встроенным аккумулятором), кг, не более	1,20

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Количество
Аппаратура геодезическая спутниковая PrinCe i90 VR	-	1 шт.
Кабель USB A – USB C	0105-030-069	1 шт.
Устройство зарядное	2004-050-073	1 шт.
Кейс	4106-040-055	1 шт.
Программное обеспечение LandStar 8	1906-210-639-8	1 шт.
Контроллер PrinCe HCE600 (по заказу потребителя)	2003-030-037	1 шт.
Программное обеспечение CHC Geomatics Office 2.0 (по заказу потребителя)	8001-000-035	1 шт.
Пластина для измерения высоты приёмника (по заказу потребителя)	4102-070-001	1 шт.
Веха (по заказу потребителя)	2004-040-058	1 шт.
Рулетка (по заказу потребителя)	2004-030-037	1 шт.
Антенна радио (по заказу потребителя)	2004-020-012	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.