

АО «НИИМА «Прогресс»

Инв. №

УТВЕРЖДЕН

ИЛТА.466229.001РЭ-ЛУ

АППАРАТУРА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СПУТНИКОВАЯ
ПРО-ГЕО

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИЛТА.466229.001РЭ

Москва 2025

| | | | | |
|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взаим. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 5 |
| 1.1. | Назначение изделия | 5 |
| 1.2. | Технические характеристики | 9 |
| 1.3. | Состав изделия..... | 12 |
| 1.3.1. | Общий вид изделия | 12 |
| 1.3.2. | Универсальный порт USB Type-C..... | 13 |
| 1.3.3. | Панель управления..... | 13 |
| 1.3.4. | Кнопка включения ВКЛ/ВЫКЛ..... | 14 |
| 1.3.5. | Кнопка выполнения функции FN | 14 |
| 1.3.6. | Панель питания..... | 15 |
| 1.3.7. | Панель навигации..... | 16 |
| 1.4. | Устройство и работа | 17 |
| 1.5. | Маркировка и пломбирование | 18 |
| 1.6. | Упаковка..... | 19 |
| 2. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ..... | 20 |
| 2.1. | Эксплуатационные ограничения | 20 |
| 2.1.1. | Требования к программным средствам | 20 |
| 2.1.2. | Требования к оператору | 20 |
| 2.2. | Подготовка изделия к использованию | 21 |
| 2.2.1. | Монтаж аппаратуры | 21 |
| 2.2.2. | Настройка аппаратуры..... | 21 |
| 2.2.3. | Подключение к ПК..... | 22 |
| 2.2.4. | Первое включение аппаратуры ПРО-ГЕО..... | 23 |
| 2.2.5. | Запись файла измерений..... | 23 |
| 2.2.6. | Подключение с помощью ПО ПроГеоГНСС | 26 |
| 2.2.7. | Установка ПО ПроГеоГНСС на ОС Windows..... | 27 |
| 2.2.8. | Установка USB соединения при помощи ПО ПроГеоГНСС..... | 27 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------------------|--------------|--|--------------|--|------|
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 3 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 2.2.9. | Установление беспроводного соединения..... | 30 |
| 2.2.10. | Подключение и работа аппаратуры с ПО ПроГеоМобайл..... | 30 |
| 2.3. | Использование изделия | 34 |
| 2.3.1. | Режимы работы аппаратуры | 34 |
| 2.3.2. | Зарядка батареи | 48 |
| 2.3.3. | Обновление внутреннего ПО аппаратуры | 49 |
| 3. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 51 |
| 3.1. | Общие указания..... | 51 |
| 3.2. | Меры безопасности | 51 |
| 4. | ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ | 52 |
| 4.1. | Общие указания..... | 52 |
| 4.2. | Меры предосторожности..... | 52 |
| 5. | ХРАНЕНИЕ | 53 |
| 6. | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 54 |
| 7. | УТИЛИЗАЦИЯ | 55 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А | 56 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ Б | 58 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 4 |

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение изделия

Аппаратура геодезическая спутниковая ПРО-ГЕО предназначена для выполнения практически всех типов геодезических работ: съёмка рельефа, создание и сгущение геодезических сетей, кадастровые геодезические работы, создание трёхмерной модели, оценка объёма земляных работ, вынос проекта на местность и т.п.

Аппаратура геодезическая спутниковая ПРО-ГЕО – это измерительный прибор на основе приёма и обработки сигналов глобальных навигационных систем для высокоточных координатных определений.

Полное наименование – Аппаратура геодезическая спутниковая ПРО-ГЕО.

Обозначение – ИЛТА.466229.001.

Особенности прибора:

1. Использует дополнительные сенсоры:
 - Климатический датчик давления, температуры и влажности;
 - Встроенный компас на основе магнитометра.
2. Оснащён беспроводной связью Wi-Fi, Bluetooth.
3. Использует уникальные алгоритмы для RTK решений.
4. Работает со встроенной ГНСС антенной.

Конструктивно аппаратура выполнена в моноблочном варианте ГНСС приёмника и встроенной ГНСС антенны. Аппаратура осуществляет непрерывный приём и обработку сигналов со спутников космических навигационных систем. Данные съёмки могут накапливаться во внутренней памяти. Связь с внешними устройствами осуществляется через USB порт, а также через модуль беспроводного канала передачи данных Bluetooth и Wi-Fi. Имеется возможность подключать внешний источник электропитания. Аппаратура геодезическая спутниковая ПРО-ГЕО открывает новые перспективы геодезистам и руководителям проектов, позволяя сократить количество повторных съёмок и максимально повысить производительность труда, экономя

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 5 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

время и деньги. ПРО-ГЕО предназначен для решения комплексных задач классической геодезии.



Рисунок 1. Вид аппаратуры ПРО-ГЕО (общий вид)

Основные возможности аппаратуры ПРО-ГЕО:

Аппаратура ПРО-ГЕО может принимать и обрабатывать сигналы, повышая точность измерения координат ваших точек и позиций:

- ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P;
- BeiDou: B1, B2, B3;
- GPS: L1, C/A, L2C, L2P;
- Galileo: E1, E5a, E5b;
- QZSS: L1C/A, L2C, L5;
- SBAS: L1 (WAAS, EGNOS, MSAS).

Многосистемность аппаратуры ПРО-ГЕО подразумевает возможность одновременного использования спутников ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система) Российской Федерации, BeiDou - китайская спутниковая система навигации, GPS (Global Positioning System) Соединённых Штатов Америки, Galileo – спутниковая система создана Европейским Союзом, QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) квазизенитная спутниковая система Японии, SBAS (Satellite Based Augmentation System) – региональная спутниковая система дифференциальной коррекции.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 6 |

Использование большего числа спутников способствует повышению точности измерения координат, увеличению производительности и снижению стоимости всех типов выполняемых геодезических работ.

Способность работы с многими частотами при приёме сигналов ГНСС и большим количеством отслеживаемых спутников, в совокупности с множеством дополнительных возможностей аппаратуры, включая методы подавления внутриполосной помехи, позволяют существенно сократить время получения фиксированного решения в режиме «кинематики реального времени» (RTK, Real Time Kinematic), широко используемом для получения высокоточных данных.

ПРО-ГЕО обеспечивает пользователя функциональными средствами, точностью и целостностью, необходимыми для быстрого и простого сбора данных. Встроенная в аппаратуру антенна обеспечивает приём спутниковых сигналов всех частотных диапазонов. После того как питание включено и ПО начало работу, более девятисот корреляционных каналов аппаратуры начинают отслеживать все видимые навигационные спутники во всех частотных диапазонах.

Аппаратура оснащена встроенной ГНСС антенной и малошумящим усилителем. Принятый широкополосный сигнал преобразуется, фильтруется, оцифровывается и распределяется по корреляционным каналам. Процессор аппаратуры контролирует процесс отслеживания сигнала.

После того, как в канале устанавливается режим слежения за сигналом, осуществляется измерение необходимых параметров принимаемого сигнала (фаза несущей и псевдодальность). Сигнал демодулируется и из навигационного кадра извлекаются навигационные данные.

При слежении за сигналами от четырёх или более спутников решается задача «абсолютного местопредопределения» и вычисляются координаты опорной точки геодезической аппаратуры (в системе базовых геодезических параметров WGS-84 или в другой системе) и время. При необходимости информация сохраняется в памяти аппаратуры и, позднее, может быть передана в компьютер и использована в программах постобработки.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 7 |

«Сырые» (измеренные) данные могут записываться во внутреннюю память аппаратуры, позволяя оператору иметь возможность дополнительной проверки результатов измерений, полученных в реальном времени в полевых условиях средствами постобработки.

Аппаратура имеет следующие базовые возможности:

- Режим подавления многолучёвости (Multipath Reduction);
- Использование сигналов широкозонных спутниковых систем, предоставляющих дифференциальную корректирующую информацию;
- Режимы работы: статический, кинематический, режим “кинематики реального времени” (RTK) и дифференциальный режим (DGPS);
- Автоматическая регистрация данных;
- Установка маски возвышения спутников;
- Установка различных параметров съёмки;

Дополнительные возможности (устанавливаются опционально):

- Режим RTPK (мгновенная постобработка в реальном времени)

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 8 |

1.2. Технические характеристики

Таблица 1 – Основные характеристики ПРО-ГЕО

| Характеристики слежения | |
|--|--|
| Отслеживаемые сигналы | ГЛОНАСС: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P; BeiDou: B1, B2, B3; GPS: L1, C/A, L2C, L2P; Galileo: E1, E5a, E5b; QZSS: L1C/A, L2C, L5; SBAS: L1 (WAAS, EGNOS, MSAS). |
| Холодный / Тёплый / Горячий старт | <60 сек/ <15 сек/ <1 сек |
| Общее количество каналов слежения | Более 900 |
| Метрологические характеристики | |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,95), мм | |
| в режиме «Статика» | в плане $\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$; по высоте $\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ |
| в режиме «Кинематика» | в плане $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$; по высоте $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ |
| в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK) | в плане $\pm 2 \cdot (8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$; по высоте $\pm 2 \cdot (15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ |
| Среднеквадратическая погрешность определения координат (СКО), мм: | |
| в режиме «Статика» | в плане $2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$; по высоте $5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ |
| в режиме «Кинематика» | в плане $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$; по высоте $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ |
| в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK) | в плане $8 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$; по высоте $15 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ |
| Примечание: Величина D – длина линии, вычисленная по измеренным длинам базисов в мм. Верхние пределы измерений D – в режимах «Статика» и «Кинематика» 50 км, в режиме «Кинематика реального времени» (RTK) 30 км | |

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 9 |

| Характеристики питания | |
|---|--|
| Встроенное питание | Встроенная литий-ионная батарея (7,4 В, 10,5 Ач) |
| Время работы | до 10 часов |
| Напряжение зарядки (USB Type-C) | по стандарту «быстрой зарядки» USB Type-C PD (от +5 до +20 В) |
| Сила тока зарядки (USB Type-C) | до 3 А |
| Характеристики ГНСС антенны | |
| Тип антенны | Встроенная полосковая |
| Подавления отраженных сигналов | Экран (Ground Plane) |
| Ввод/Вывод | |
| Порты связи | USB 2.0 (разъём USB Type-C) Wi-Fi (IEEE 802.11b/g); Bluetooth V2.0+EDR Class 2 поддержка SPP Slave Profile |
| Внешний порт питания | по стандарту USB Type-C PD |
| Запись данных и память | |
| Встроенная память | До 32 ГБ |
| Запись сырых данных | До 10 раз в секунду (10 Гц), включительно |
| Данные в режиме реального времени | |
| Ввод/вывод | FORT ¹ , RTCM SC104 v. 2.x и 3.x, |
| Вывод | FORT, NMEA 0183, BINEX, RINEX |
| Положение фазового центра встроенной антенны по высоте (L1 / L2 / L5) от опорной точки аппаратуры (ARP), мм | 87,3 / 86,2 / 86,3 |
| Индикация | Восемь двухцветных (красный и зелёный) индикаторов, две кнопки |

¹ FORT – система обмена данными и сообщениями, характерная для внутренней операционной системы приёмника ПРО-ГЕО.

| | |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 10 |

1.3. Состав изделия

1.3.1. Общий вид изделия

Современный дизайн и конструкция аппаратуры позволяют минимизировать количество проводных интерфейсов и выступающих элементов, облегчая и делая эффективнее процесс работы с аппаратурой и самой геодезической съёмки.



Рисунок 2. Аппаратура геодезическая спутниковая ПРО-ГЕО

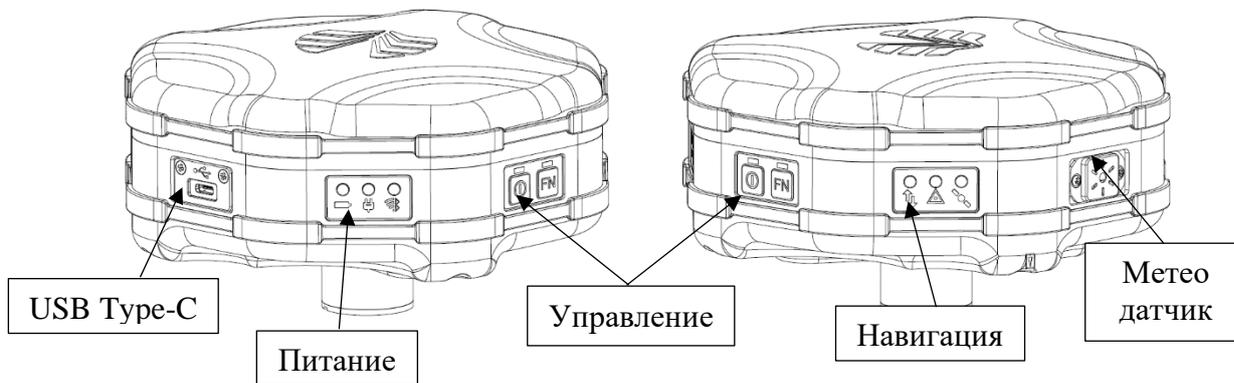


Рисунок 3. Интерфейсы ПРО-ГЕО (порт USB Type-C, панель питания, панель управления, панель навигации, метеодатчик)

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подп. |
| Дата | |

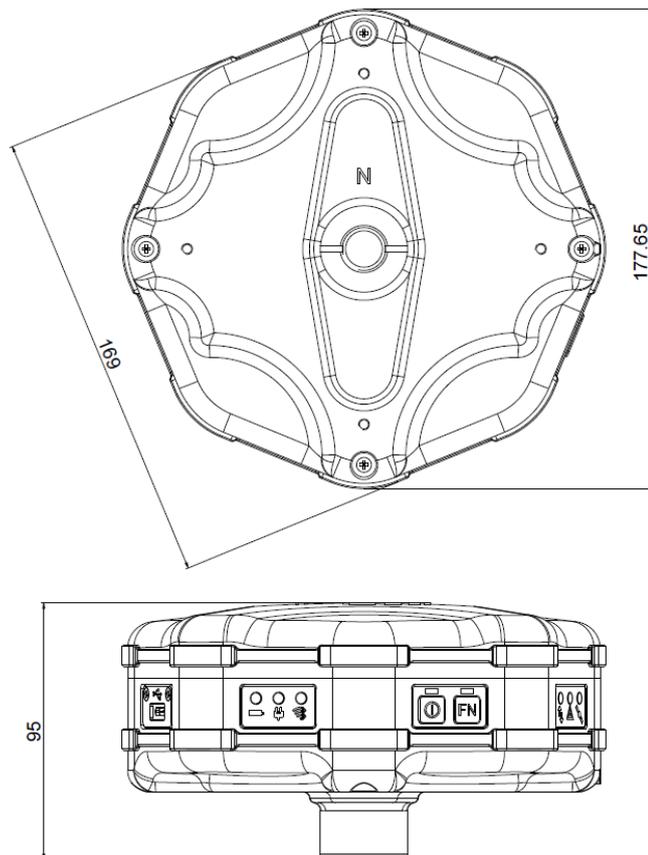


Рисунок 4. Габаритные размеры ПРО-ГЕО в мм

1.3.2. Универсальный порт USB Type-C

ПРО-ГЕО имеет один единственный физический порт – универсальный порт стандартного типа USB Type-C. Порт может использоваться:

- Для подключения ПРО-ГЕО к ПК для настройки и передачи данных.
- Для подключения ПРО-ГЕО к любому типу контроллера, имеющего возможность подключения по USB Type-C, для управления аппаратурой.
- Для передачи данных на внешний носитель.
- Для зарядки внутреннего аккумулятора по стандарту USB Type-C PD.

1.3.3. Панель управления

Панель управления состоит из 3 лицевых панелей: 8 светодиодов и 2 кнопок.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист
13

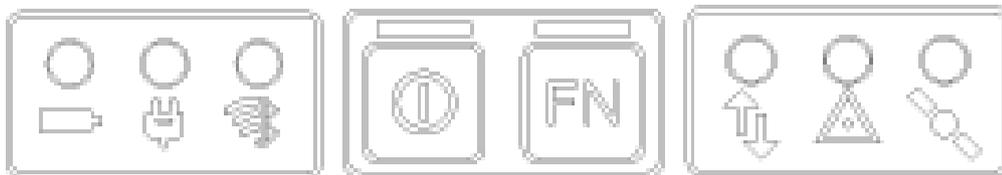


Рисунок 5. Лицевые панели: питания, управления, навигации

1.3.4. Кнопка включения ВКЛ/ВЫКЛ

Кнопка включения расположена на панели управления слева. Используется для ручного включения аппаратуры.

Для включения аппаратуры нажмите на кнопку и держите в течение трёх секунд. После чего над кнопкой загорится индикаторный светодиод, указывающий на включение аппаратуры.

Для выключения аппаратуры нажмите и держите кнопку в течение 2-3 секунд, пока не загорится соседний светодиод (над кнопкой FN). Когда он загорится, отпустите кнопку, аппаратура выключится через 5..20 секунд.

Кнопка включения оснащена собственным светодиодом. Световая индикация светодиода ВКЛ/ВЫКЛ приведена ниже:

Таблица 2 – Световая индикация светодиода ВКЛ/ВЫКЛ

| Цвет индикатора | Значение |
|-----------------|------------------------------------|
| Не горит | Прибор выключен |
| Зелёный | Прибор включен |
| Красный | Прибор находится в режиме Загрузки |

1.3.5. Кнопка выполнения функции FN

Кнопка функции FN расположена на панели управления справа. Используется для выполнения операции, запускаемой на аппаратуре. По умолчанию данная функция выполняет запись навигационных данных в файл во внутреннюю память аппаратуры. В зависимости от режима использования и специальных настроек, эта кнопка может выполнять другие функции.

Для активации режима Записи нажмите и удерживайте кнопку в течение не более 1 сек. Для остановки записи также нажмите и удерживайте кнопку не более 1 сек. Обращайте внимание на индикацию светодиода FN над кнопкой:

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 14 |

Таблица 3 – Световая индикация светодиода FN

| Цвет индикатора | Значение |
|-----------------|---|
| Не горит | Запись не идет |
| Зелёный | Запись выполняется. Места для записи более 20% объёма памяти. |
| Жёлтый | Запись выполняется. Места для записи менее 20% объёма памяти. |
| Красный | Невозможно выполнить запись – нет места в памяти |

1.3.6. Панель питания

Панель питания оснащена тремя светодиодами, индикация которых приведена ниже:

Таблица 4 – «Аккумулятор» ⇨

| Цвет индикатора | Значение |
|-----------------|---|
| Не горит | Прибор выключен / Нет контакта с аккумулятором* |
| Зелёный | Уровень заряда аккумулятора более 30% |
| Жёлтый | Уровень заряда аккумулятора менее 30%, но более 10% |
| Красный | Уровень заряда аккумулятора менее 10% |

Таблица 5 – «Внешнее питание» / «Зарядка» ⚡

| Цвет индикатора | Значение |
|--------------------------|---|
| Не горит | Нет внешнего питания прибора, нет зарядки аккумулятора. |
| Зелёный, мигание | Идёт зарядка аккумулятора. |
| Зелёный, горит постоянно | Зарядка аккумулятора закончена |
| Красный | Ошибка зарядки аккумулятора* |

Таблица 6 – «Связь» / «Bluetooth/ Wi-Fi» 📶

| Цвет индикатора | Значение |
|------------------|---------------------------------|
| Не горит | Модуль Bluetooth/Wi-Fi выключен |
| Зелёный | Подключение установлено |
| Жёлтый (мигание) | Идёт подключение |
| Красный | Модуль в режиме ожидания |

*Внимание! Явные индикаторы ошибки работы прибора. Обратитесь в раздел «Проблемы и решения» данного руководства для определения порядка действий в таких случаях.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 15 |

1.3.7. Панель навигации

Панель навигации оснащена тремя светодиодами, индикация которых приведена ниже:

Таблица 7 – «Коррекции» / «Поправки» 

| Цвет индикатора | Значение |
|------------------|--|
| Не горит | Поправки не заданы / Аппаратура в режиме Ровера |
| Зелёный | Поправки идут без задержек (менее 2 сек.) |
| Жёлтый (мигание) | Поправки идут с задержками (от 2 до 30 сек.) |
| Красный | Поправки заданы, но не идут (задержка более 30 сек.) |

Таблица 8 – «Позиция» / «Решение» 

| Цвет индикатора | Значение |
|-----------------|--|
| Не горит | Решение не определяется |
| Зелёный | Позиция соответствует заданному типу решения |
| Жёлтый | Позиция хуже заданного типа решения |
| Красный | Позиция не определена / Решения нет |

Таблица 9 – «Спутники» 

| Цвет индикатора | Значение |
|-----------------|--|
| Не горит | Спутников нет / Поиск спутников не активирован |
| Зелёный | Отслеживается более 8 спутников |
| Жёлтый | Отслеживается от 4 до 8 спутников |
| Красный | Отслеживается менее 4 спутников |

| | |
|--------------|---------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Индв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подп. |
| Дата | Дата |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист

16

1.4. Устройство и работа

Изделие выполнено в виде моноблока, в состав которого входит геодезический приёмник, встроенная ГНСС антенна и аккумулятор. Изделие предназначено для эксплуатации в условиях наличия сигналов спутников ГНСС на открытом пространстве. Конструкция моноблока обеспечивает защиту изделия от внешних факторов.

Изделие устанавливается на геодезическую вежу или стойку с дюймовой резьбой 5/8-11. Допускается установка изделия на плоскую поверхность с шаблоном из 4-х отверстий М5.

Управление изделием осуществляется при помощи ЭВМ в виде мобильного устройства (смартфон, планшет, терминал данных, контроллер) с ОС Android или персонального компьютера (ноутбук, стационарный ПК) с ОС Windows или Linux, подключенного беспроводным (Bluetooth, Wi-Fi) или проводным (USB) методом. Для управления изделием используется:

1. ПО «ПроГеоМобайл» для устройств с ОС Android;
2. ПО «ПроГеоГНСС» для устройств с ОС Windows или Linux;
3. Web-интерфейс.

Во время работы, в соответствии с выставленным режимом, изделие может записывать файлы навигационных данных, которые можно передать из изделия одним из описанных методов управления. Данные файлы можно загрузить в программу постобработки «ПроГеоОфис» или использовать облачный сервис «ПроГеоСеть» для получения итоговых результатов измерений.

Изделие может работать в режимах «Ровер» и «Базовая станция». Установка режима выполняется любым из методов управления изделием.

Изделие работать как с внешним питанием, так и без него благодаря встроенному аккумулятору.

Изделие не допускается разбирать и ремонтировать самостоятельно. Замена аккумулятора и ремонт может быть произведен только в сертифицированном сервисном центре.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 17 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

1.6. Упаковка

Изделие поставляется в защищённом пластиковом чемодане (кейсе). Помимо изделия в чемодане находится сетевое зарядное устройство и кабель USB Type-C. Паспорт изделия укладывается в кейс. Убедительная просьба хранить паспорт непосредственно рядом с изделием.

Дополнительно в чемодан может быть уложен полевой контроллер, если таковой указывается в комплектации поставки, со своим зарядным устройством и кабелем.

Все составные части укладываются в чемодан без собственной упаковки, готовые к эксплуатации сразу же после передачи пользователю.



Рисунок 7. Изделие в упаковке

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист

19

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Требования к программным средствам

ПРО-ГЕО является автономным устройством со встроенным программным обеспечением. Работа прибора не предполагает коррекции его программного обеспечения (ПО) пользователем. Модернизация встроенного ПО и его замена осуществляется путём загрузки исполняемого файла, предоставляемого производителем в соответствии с инструкциями в разделе 8 настоящего Руководства по эксплуатации. Требования к вспомогательным программным средствам для работы с Аппаратурой содержатся в Руководствах пользователя для соответствующих программных средств.

2.1.2. Требования к оператору

Работу с ПРО-ГЕО должен производить персонал, ознакомившийся с настоящим Руководством по эксплуатации ИЛТА.466226.001РЭ и с квалификацией не ниже А/06.5 (подуровень 5) по профессиональным стандартам в области инженерно-геодезических изысканий (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 октября 2021 г. N 746н; <https://base.garant.ru/403100456/#friends>).

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 20 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. Монтаж аппаратуры

Аппаратура устанавливается на стандартное крепление для геодезических приёмников и антенн с резьбой 5/8 дюйма.

Над приёмником не должно быть объектов, препятствующих прохождению радиосигнала, и источников электромагнитного излучения.

При необходимости долговременной работы прибора требуется обеспечить безопасное подключение адаптера питания USB Type-C PD к сети 220 В.

2.2.2. Настройка аппаратуры

Положение аппаратуры относительно измеряемой точки определяется пространственным положением опорной точки антенны (ARP). Центр ARP совпадает с осью крепления вехи или трегера на адаптере 5/8 дюйма на штативе.

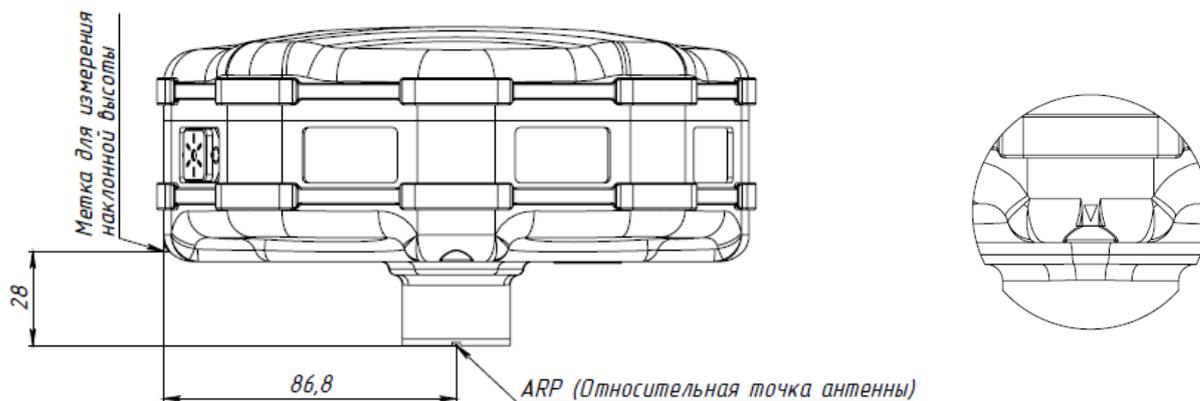


Рисунок 8. Положение ARP относительно корпуса аппаратуры

Высота ARP относительно измеряемой точки, может быть определена\измерена как Вертикальная, когда аппаратура установлена на вехе, или как Наклонная, измеряется до указанной метки измерения наклонной высоты (SHMP) на корпусе аппаратуры. После чего вычисляется расстояние от точки измерения до ARP по высоте ручным или программным методом в соответствии с предоставленными геометрическими размерами корпуса и предоставленными в РЭ параметрами калибровки антенны аппаратуры. Метод установки

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

аппаратуры по высоте и измерение высоты определяет пользователь геодезической аппаратуры.

Положение ARP в плане определяется выставлением аппаратуры на штативе или вехе над измеряемой точкой и ориентацией аппаратуры на Север (Рис 9). На корпусе аппаратуры с нижней стороны имеется метка указания направления на Север в виде буквы «N».

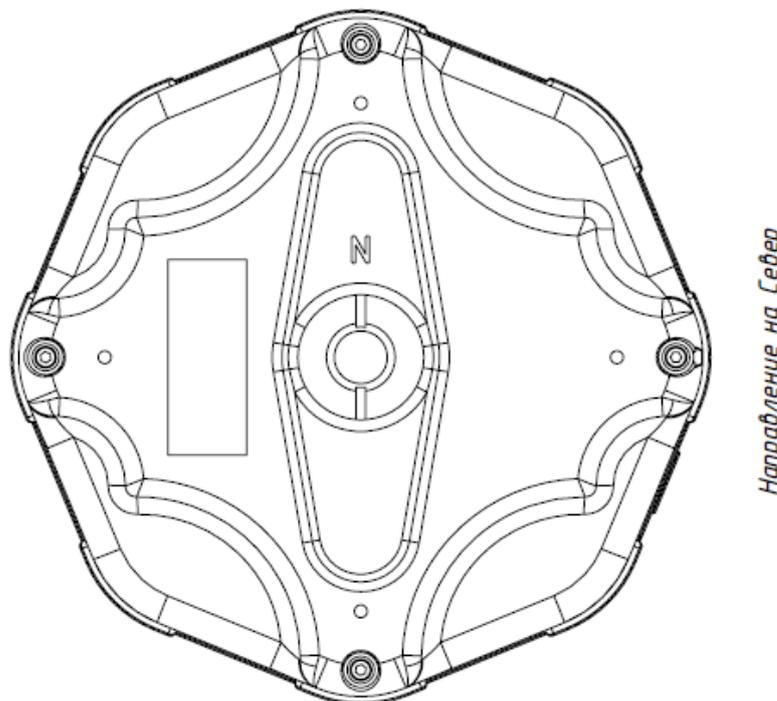


Рисунок 9. Метка направления на Север

2.2.3. Подключение к ПК

Для подключения приёмника к компьютеру и/или контроллеру могут быть использованы следующие коммуникационные интерфейсы:

- Подключение с помощью кабеля USB Type-C;
- Подключение по беспроводному интерфейсу Bluetooth;
- Подключение по беспроводному интерфейсу Wi-Fi.

При подключении приёмника кабелем USB Type-C к компьютеру операционная система компьютера автоматически определит два новых устройства:

- USB-накопитель;
- COM порт (настройка происходит при помощи внешнего ПО).

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 22 |

2.2.4. Первое включение аппаратуры ПРО-ГЕО



Рисунок 10. Панель индикации зарядки

Прибор поставляется с заряженным примерно на половину аккумулятором. Для его зарядки подключите кабель USB Type-C – USB Type-C к прибору и зарядному устройству с поддержкой режима «USB PD» (USB Power Delivery). Включите ЗУ в сеть 220В. Обязательно проконтролируйте, что индикатор зарядки замигал зелёным цветом (средний светодиод на рисунке 10). Если индикатор зарядки не загорелся, переподключите разъём USB-C на зарядном устройстве, перевернув его другой стороной.

После того, как индикатор замигал зелёным (началась зарядка аккумулятора), можно включать аппаратуру.



Рисунок 11. Панель включения

Для включения аппаратуры нажмите кнопку Питания и отпустите, когда загорится индикатор над кнопкой «FN». Старт аппаратуры (внутреннего ПО) может занимать до 1 минуты. Начало работы аппаратуры можно определить по загоревшемуся индикатору батареи и погасшему индикатору над кнопкой «FN».

Для выключения аппаратуры нажмите кнопку Питания и отпустите, как только индикатор над кнопкой «FN» замигает красным. Отключение прибора можно определить по потухшим индикаторам (все, кроме зарядки, если она подключена).

2.2.5. Запись файла измерений

Запись файла измерений может быть запущена коротким нажатием на кнопку «FN» после чего индикатор над этой кнопкой будет мигать зелёным

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 23 |

цветом, подтверждая процесс записи. Частота мигания индикатора определяется частотой записи измерительной информации в память аппаратуры. По умолчанию это 1 Гц, что означает, что индикатор будет мигать раз в секунду. Изменить скорость выдачи сообщений можно в ПО управления аппаратурой – ПроГеоМобайл, ПроГеоГНСС или через Web-интерфейс аппаратуры.

В файл измерений пишется стандартный набор из «сырых» измерений в формате RTCM и данных о текущем состоянии в формате NMEA. Остановить запись можно так же коротким нажатием на кнопку «FN» после чего индикатор над этой кнопкой погаснет.

Так же файл измерений может быть записан программными командами при помощи ПО ПроГеоГНСС и ПроГеоМобайл. Детальные описания можно найти в руководствах к соответствующим ПО.

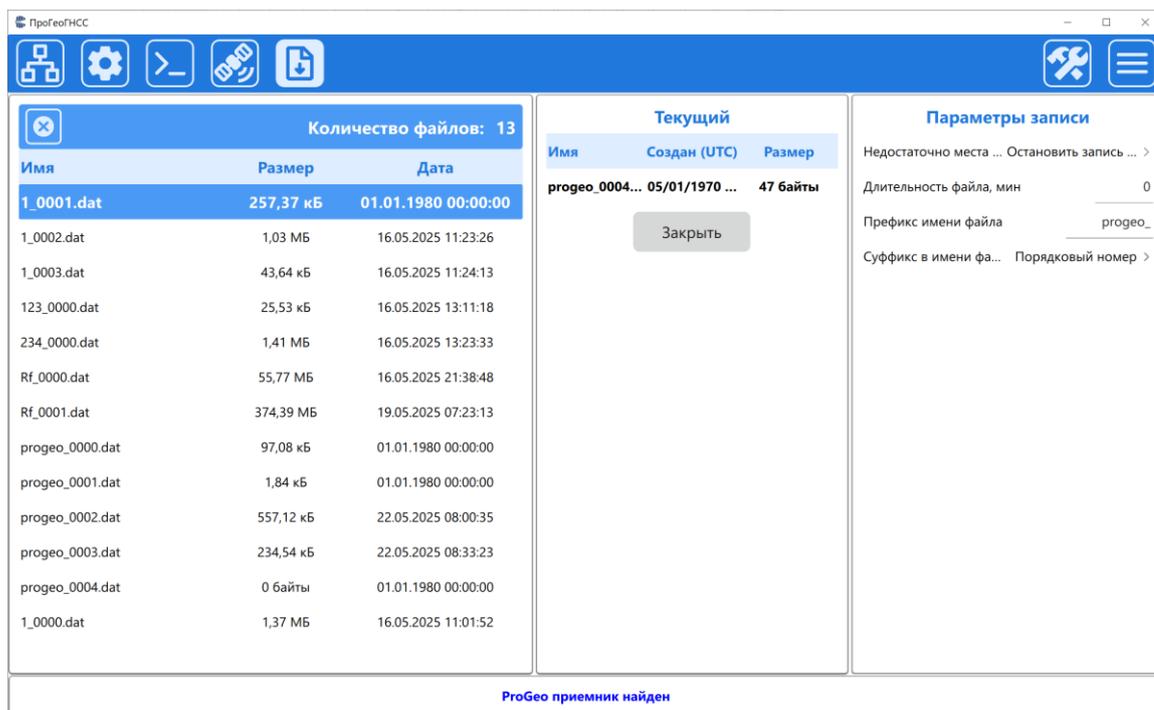


Рисунок 12. ПроГеоГНСС. Окно записи файлов.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 24 |

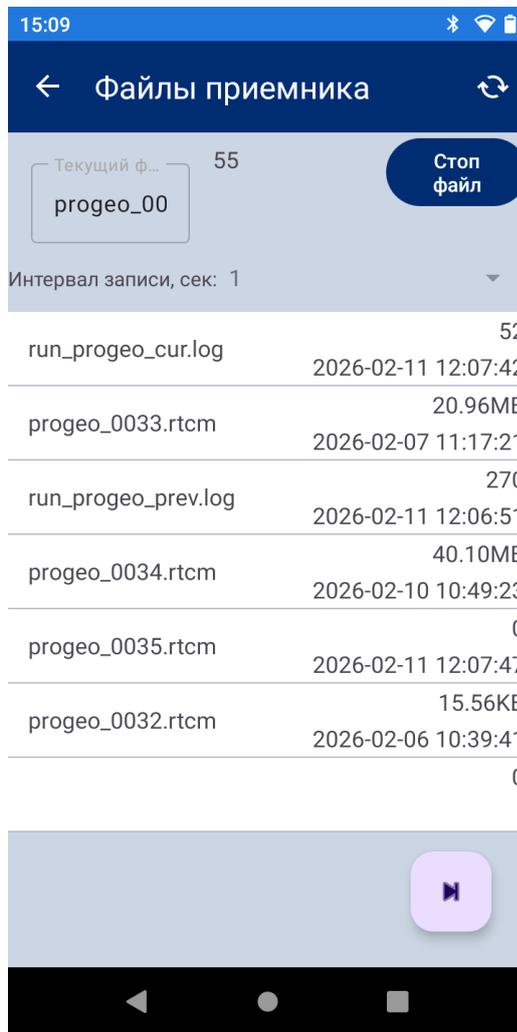


Рисунок 13. ПроГеоМобайл. Окно записи файлов

Для скачивания файлов проделайте следующее:

- Соедините аппаратуру с ПК по USB. ОС автоматически определит новое устройство, подключенное к ПК как USB-накопитель из двух дисков.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Индв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 25 |

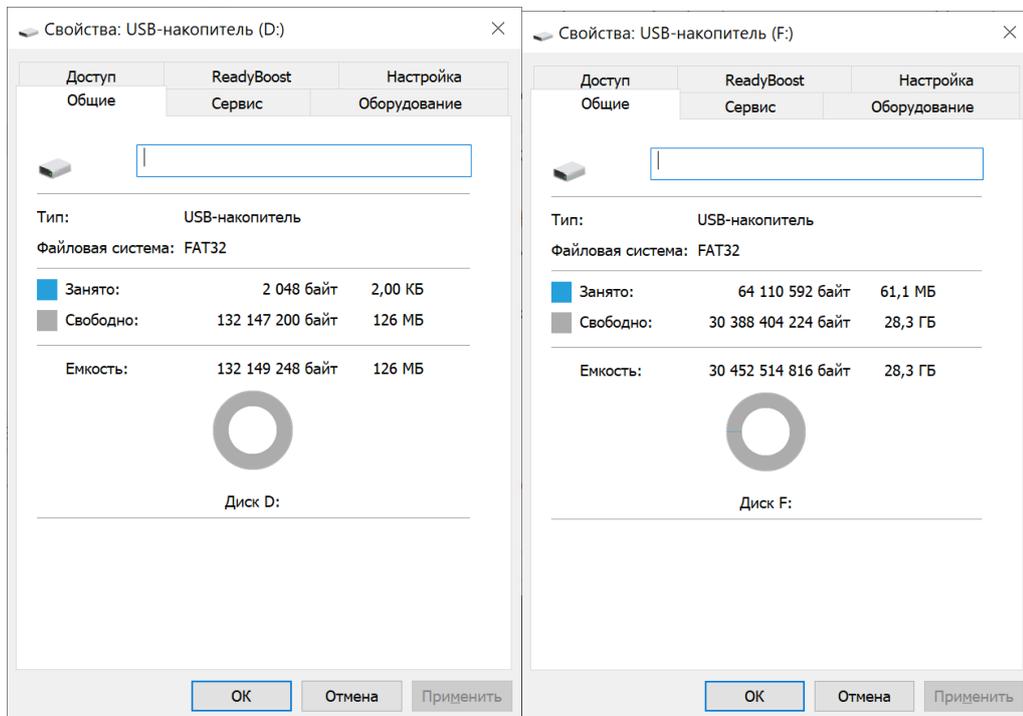


Рисунок 14. Внутренние диски аппаратуры (вид из ОС Windows)

– Зайдите в корневой каталог второго диска (объёмом примерно 30 Гб).

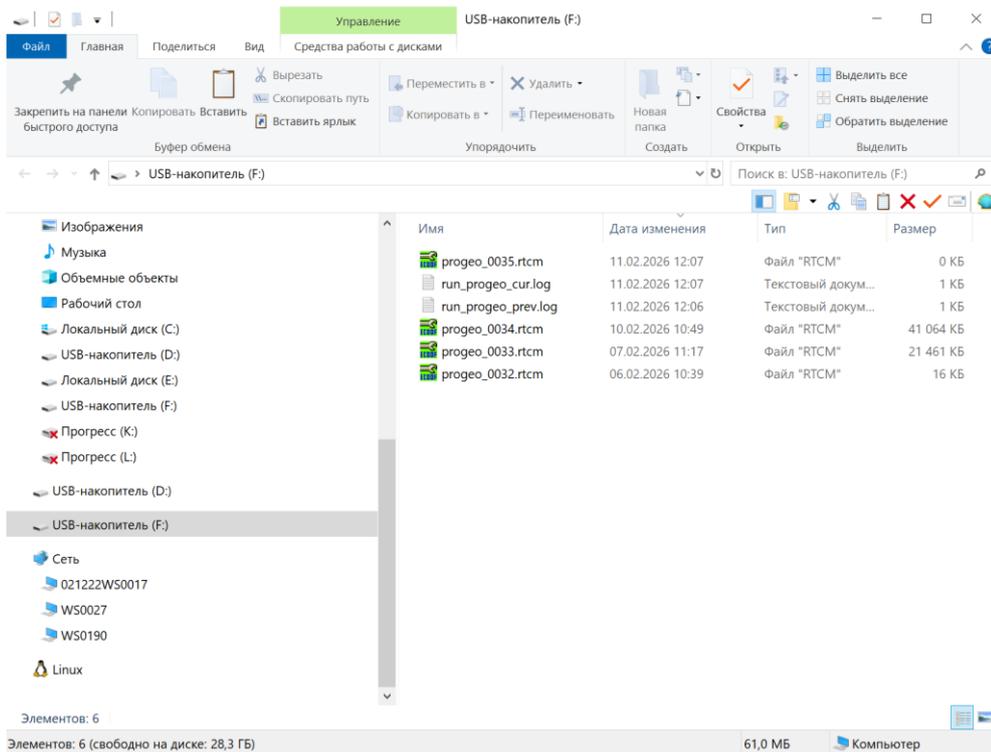


Рисунок 15. Диск с записями (вид из ОС Windows)

2.2.6. Подключение с помощью ПО ПроГеоГНСС

Вы можете использовать бесплатное приложение ПроГеоГНСС, работающее в ОС Windows 10 и старше, Linux (Ubuntu 22.04 и 24.04), Android 12

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 26 |

и старше, предназначенное для управления ГНСС оборудованием, выпускаемым компанией АО «НИИМА «ПРОГРЕСС». Самую последнюю версию программы можно найти на сайте компании разработчика: <https://progeo.expert/>

Внимание! Полное описание программного обеспечения ПроГеоГНСС выходит за рамки этого руководства по эксплуатации, но вся необходимая информация содержится в «Руководство пользователя программы ПроГеоГНСС».

2.2.7. Установка ПО ПроГеоГНСС на ОС Windows

1. Сохраните каталог программы на жёстком диске вашего ПК.
2. В каталоге программы найдите и дважды щёлкните по иконке файла ProGeoGNSS.exe.
3. При желании можно создать ярлык на рабочем столе компьютера для быстрого доступа к ПроГеоГНСС. Чтобы выгружать, удалять файлы, управлять приёмником, соедините аппаратуру и ПК, используя один из предложенных ниже способов:

- с помощью Bluetooth технологии;
- с помощью USB-кабеля;
- с помощью Web-интерфейса.

После того, как соединение между приёмником и компьютером будет установлено, вы сможете более полно управлять аппаратурой:

- Просматривать текущее состояние;
- Настраивать приёмник и его составляющие;
- Посылать команды;
- Выгружать файлы из памяти;
- Загружать новые версии аппаратно-программного обеспечения;

2.2.8. Установка USB соединения при помощи ПО ПроГеоГНСС

Процедура установки соединения может незначительно отличаться в зависимости от операционной системы, установленной на вашем ПК. В целом же эта процедура такова:

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 27 |

1. Включите аппаратуру. Подождите полной загрузки внутреннего ПО.

2. Соедините аппаратуру и компьютер с помощью USB кабеля.

ОС автоматически определит новое устройство, подключённое к ПК. После того, как ОС закончит установку драйвера, вы сможете установить USB соединение. Для этого запустите ПроГеоГНСС и в окне «Новое соединение» выберите тип соединения , далее щелчком по имени порта («COM...» для ОС Windows и «tty...» для ОС Linux) перейдите в список и выберите порт из полного списка портов вашего ПК. Чтобы запустить подключение – щёлкните по нижней серой кнопке в окне «Новое соединение».

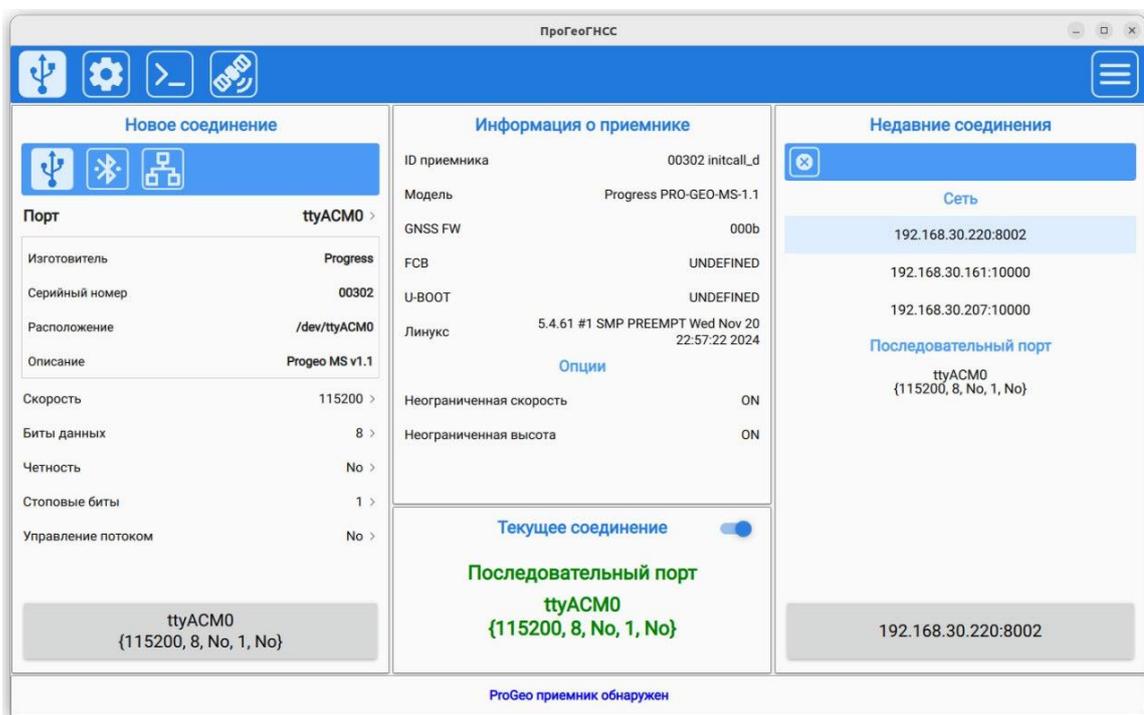


Рисунок 16. ПроГеоГНСС, ОС Linux

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подп. |
| Дата | |

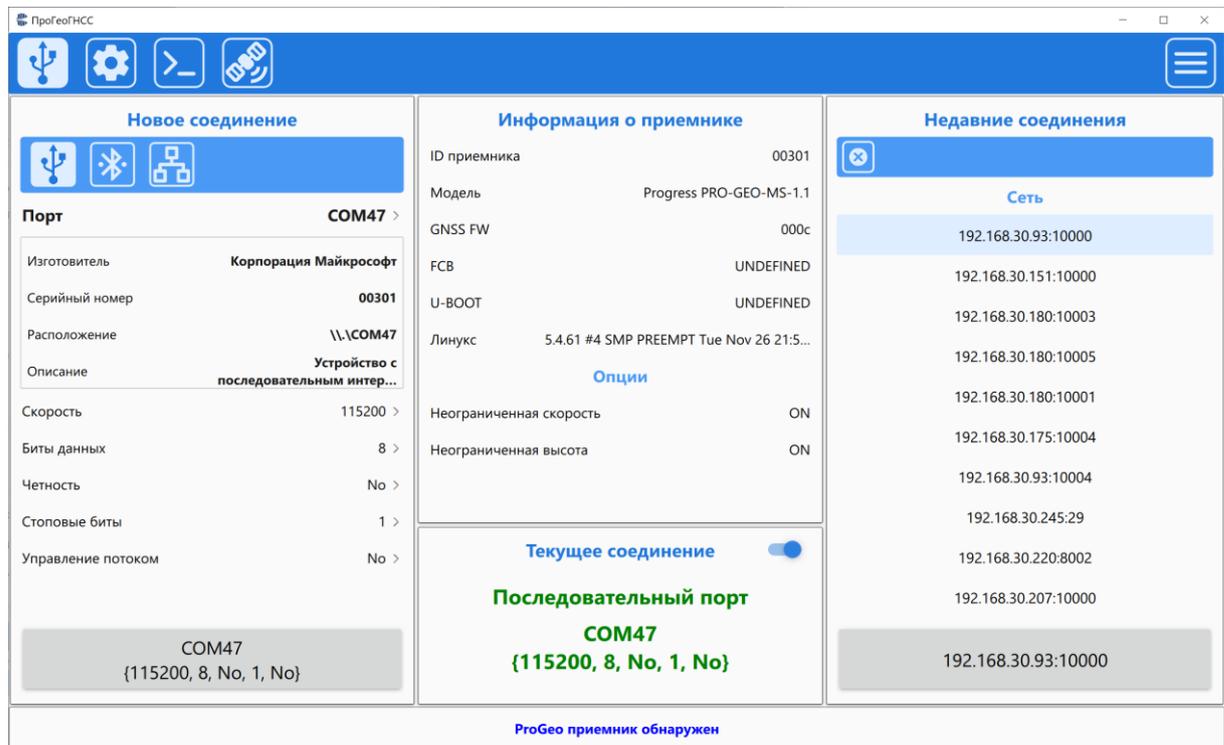


Рисунок 17. ПроГеоГНСС, ОС Windows

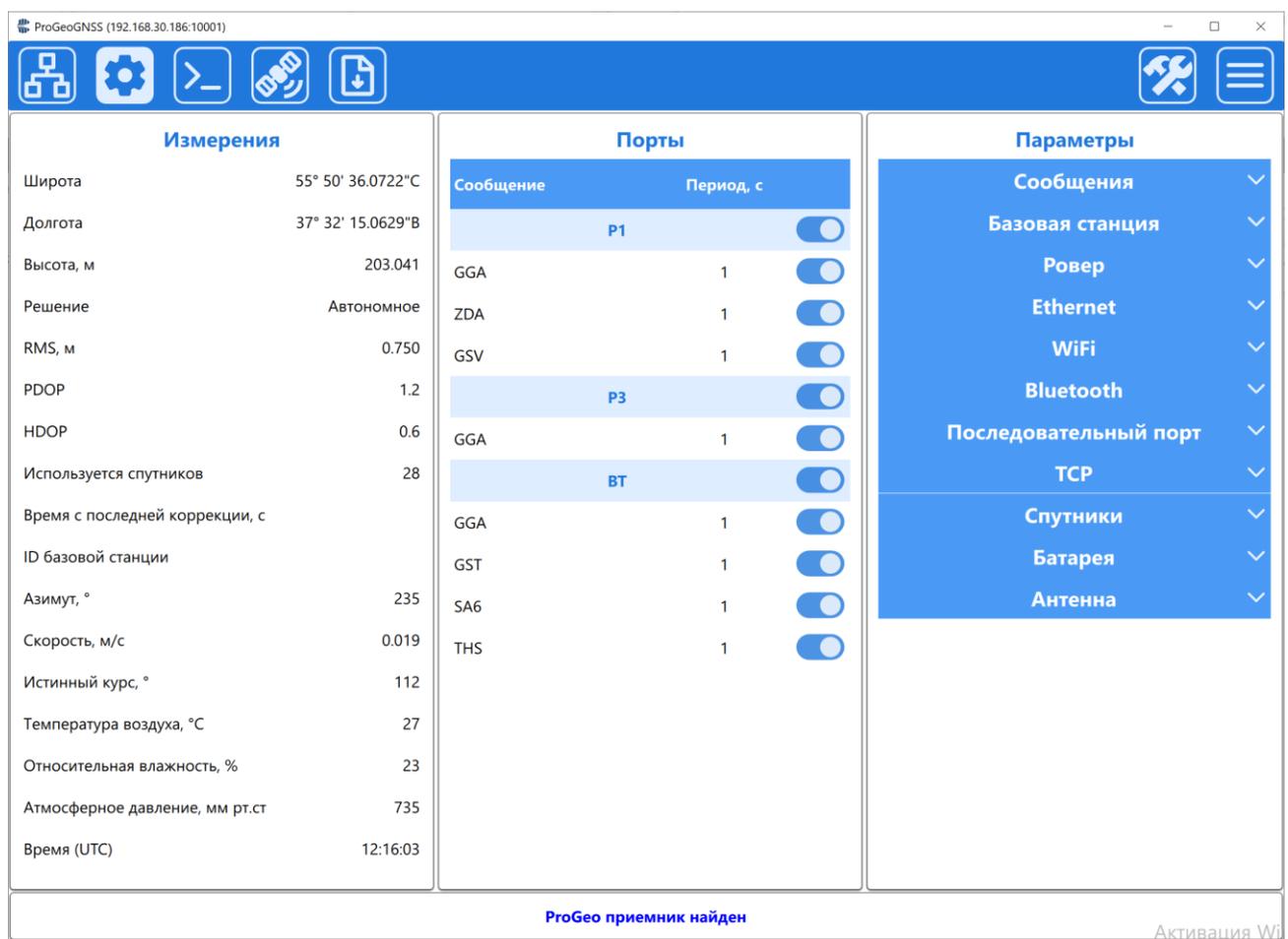


Рисунок 18. ПроГеоГНСС, страница настроек аппаратуры.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 29 |

2.2.9. Установление беспроводного соединения

Аппаратура ПРО-ГЕО оснащена беспроводной технологией Bluetooth® для передачи данных и синхронизации аппаратуры и внешнего устройства, которое тоже поддерживает технологию Bluetooth.

Процесс установления связи между аппаратурой и внешним устройством может варьироваться в зависимости от типа внешнего устройства. Общая процедура соединения следующая:

Примечание: обратитесь к руководству пользователя вашего внешнего устройства для более подробной информации об установлении Bluetooth-связи.

1. Включите внешнее устройство, поддерживающее Bluetooth-технологию и вашу аппаратуру. Для внешнего устройства режим по умолчанию - Master; режим Bluetooth-модуля аппаратуры - Slave.

2. Запустите на внешнем устройстве (Master) функцию поиска и найдите аппаратуру (Slave). Пример Bluetooth имени аппаратуры: «PRO-GEO-MS-1.1-00304».

3. Когда внешнее устройство (Master) найдет аппаратуру, следуйте инструкциям, прилагаемым к внешнему устройству, по установке Bluetooth соединения с аппаратуры.

При соединении ПроГео с ПК по USB или Bluetooth® в пункте меню Настройки, будет показана информация о текущем состоянии Навигационного решения приёмника:

Координаты и высота, характеристики точности определения позиции, тип решения (по умолчанию – Автономное), дата и время по шкале времени UTC.

2.2.10. Подключение и работа аппаратуры с ПО ПроГеоМобайл

С подробной информацией по работе с ПО ПроГеоМобайл вы можете ознакомиться в документе: Руководство оператора ПО ПроГеоМобайл.

Рекомендуемая марка контроллера PrinCe HCE600.

Чтобы настроить аппаратуру с помощью ПроГеоМобайл, выполните следующие шаги:

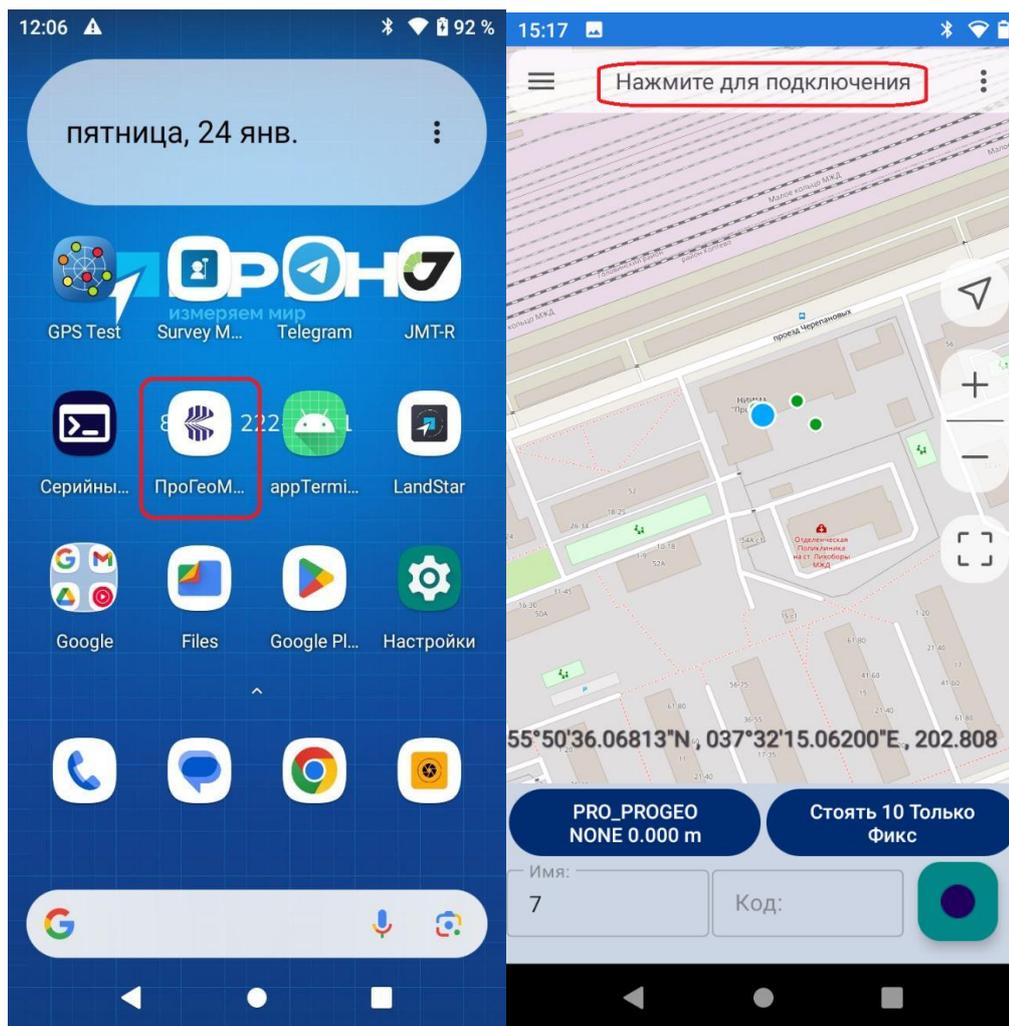
| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 30 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

1. Включить аппаратуру и убедиться, что принимается сигнал достаточного количества спутников (не менее четырёх) и есть позиция в автономном режиме (standalone). Для этого надо дождаться, когда индикаторы позиции (средний светодиод) и спутников (правый светодиод) будут гореть зелёным.



Рисунок 19. Вид индикации позиции (средний) и спутников (правый)

2. Включить контроллер и запустить приложение ПроГеоМобайл.
3. Нажать на верхнюю строку состояния посередине для перехода в меню подключения к аппаратуре.



| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Рисунок 20. Запуск приложения ПроГеоМобайл

4. Выбрать аппаратуру из списка подключаемых устройств.
5. Подтвердить подключение.

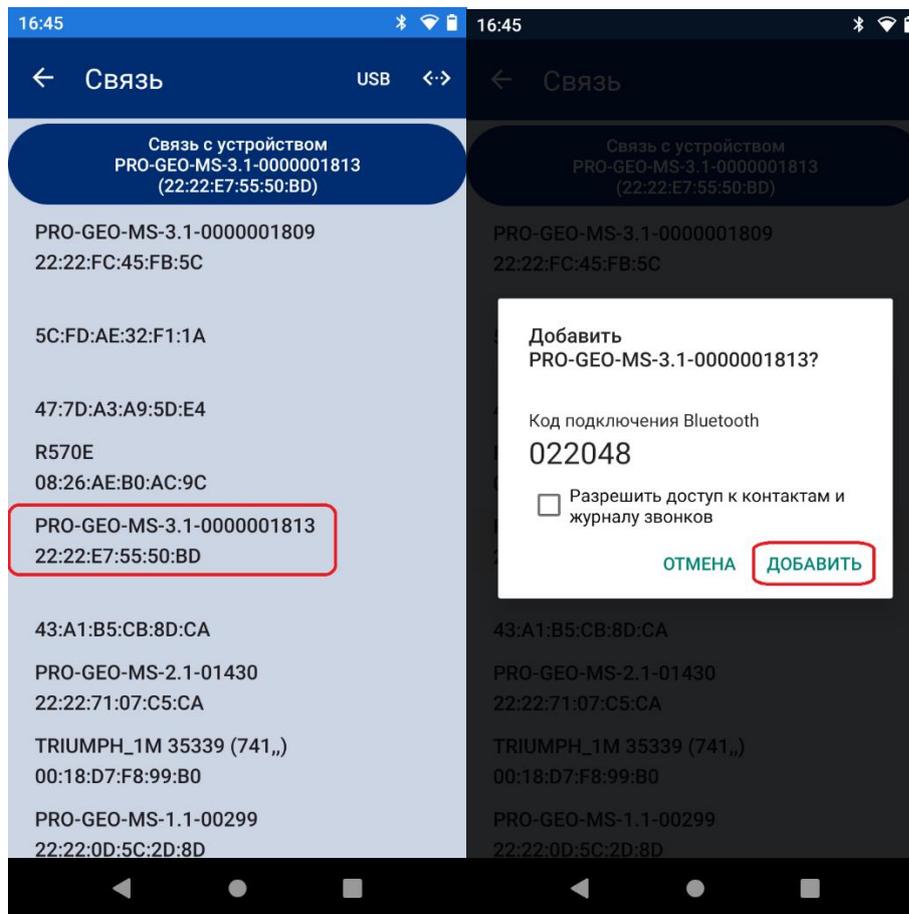


Рисунок 21. Демонстрация работы приложения ПроГеоМобайл

При подключении Android-устройства к ПроГео по Bluetooth® или USB в верхней строке главного окна программы будут отображены: тип получаемого решения и точность (в метрах), количество спутников, уровень зарядки встроенного аккумулятора. В нижней части главного окна – координаты и высота текущей позиции.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 32 |



Рисунок 22. ПроГеоМобайл, рабочий экран

| | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|
| Инва. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подп. и дата | |
| | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |
| | | | | | ИЛТА.466229.001РЭ |
| | | | | | Лист 33 |

2.3. Использование изделия

2.3.1. Режимы работы аппаратуры

2.3.1.1. Общие сведения

Аппаратура может работать в стандартных режимах измерений, таких как автономный (без получения корректирующей\измерительной информации от Базовой станции), RTK (Кинематика в реальном времени), а также данные могут быть переданы на постобработку. Порядок работы в данных режимах:

1) Автономный.

Данный режим является режимом по умолчанию и не требует предварительной настройки.

Значения полученных координат отображаются на экране подключённого устройства в реальном времени.

2) Статика постпроцессинг.

Для съёмки в статике нужно записать файл с «сырыми» данными и обработать в программе ПроГеоОфис в режиме «Статика».

3) Кинематика постпроцессинг.

Для съёмки в кинематике нужно записать файл с «сырыми» данными и обработать в программе ПроГеоОфис в режиме «Кинематика».

4) RTK (или дифференциальный режим).

Данный режим реализован через соединение аппаратуры с контроллером с помощью приложения ПроГеоМобайл.

2.3.1.2. Работа в режиме Автономный

Для запуска статике или кинематики в автономном режиме в аппаратуре нужна сама аппаратура ПРО-ГЕО и контроллер (или смартфон) с приложением ПроГеоМобайл.

Включить аппаратуру и убедиться, что принимается сигнал достаточного количества спутников (не менее четырёх) и есть позиция в автономном режиме

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист

34

(standalone). Для этого надо дождаться, когда индикаторы позиции (средний светодиод) и спутников (правый светодиод) будут гореть зелёным.



Рисунок 23. Вид индикации позиции (средний) и спутников (правый)

Для записи файла используйте короткое нажатие на кнопку «FN» или воспользуйтесь приложением ПроГеоМобайл.

Откройте приложение. Нажмите на верхнюю строку состояния посередине для перехода в меню подключения к аппаратуре.

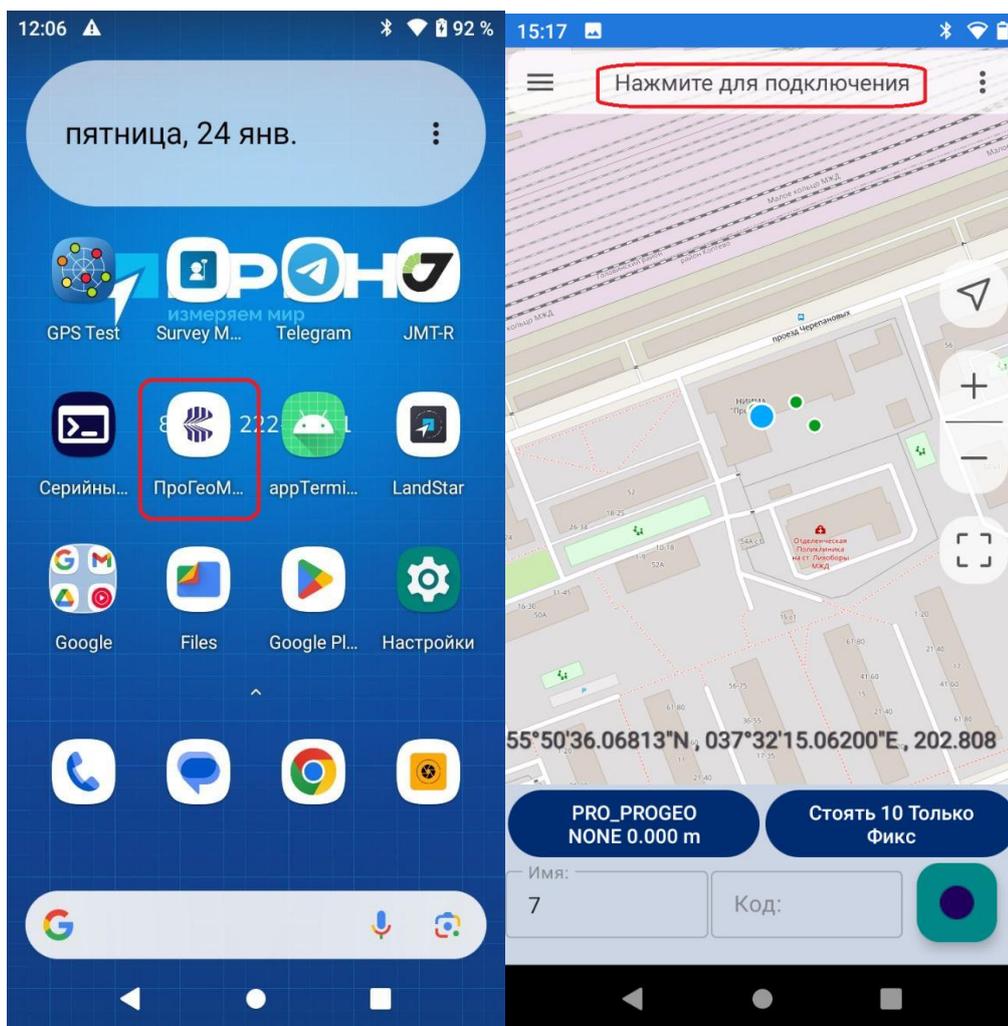


Рисунок 24. Приложение ПроГеоМобайл

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Подп. и дата |
| Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

Выберите из списка Bluetooth устройств вашу аппаратуру и нажмите на неё.

Подтвердите подключение.

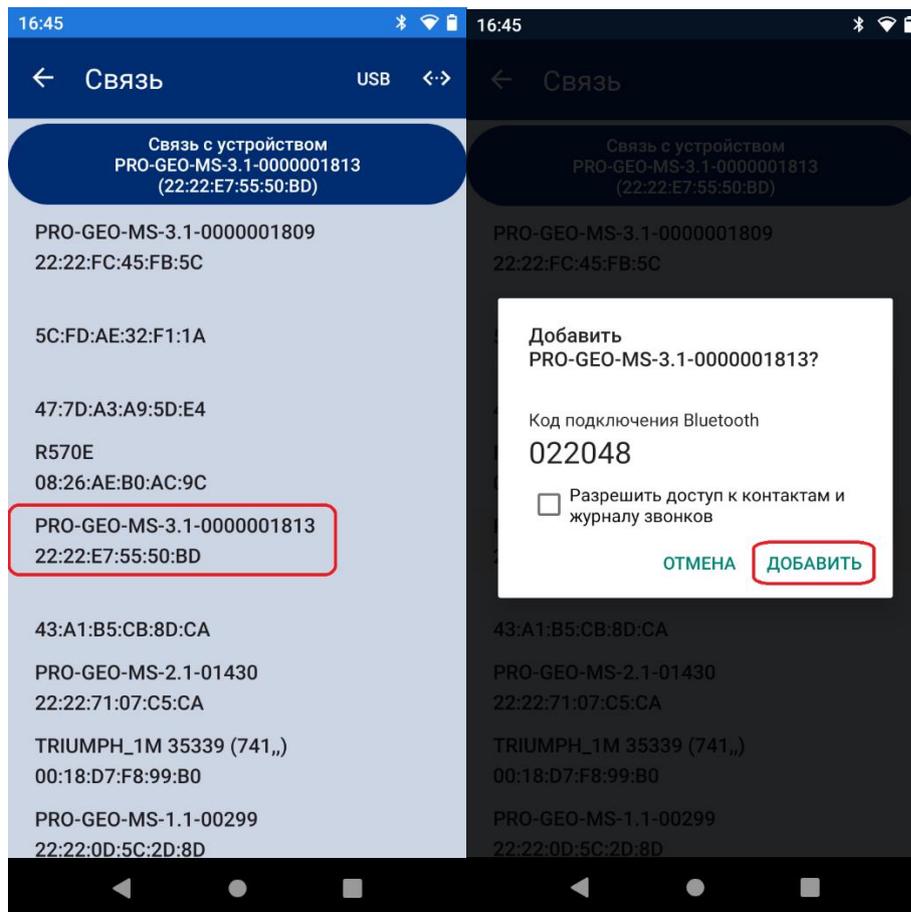


Рисунок 25. Подключение к Аппаратуре

| | | | | |
|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Инва. № подкл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инва. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 36 |

Раскрыв меню из левого верхнего угла, выберите «Файлы приёмника» и нажмите «Старт файл».

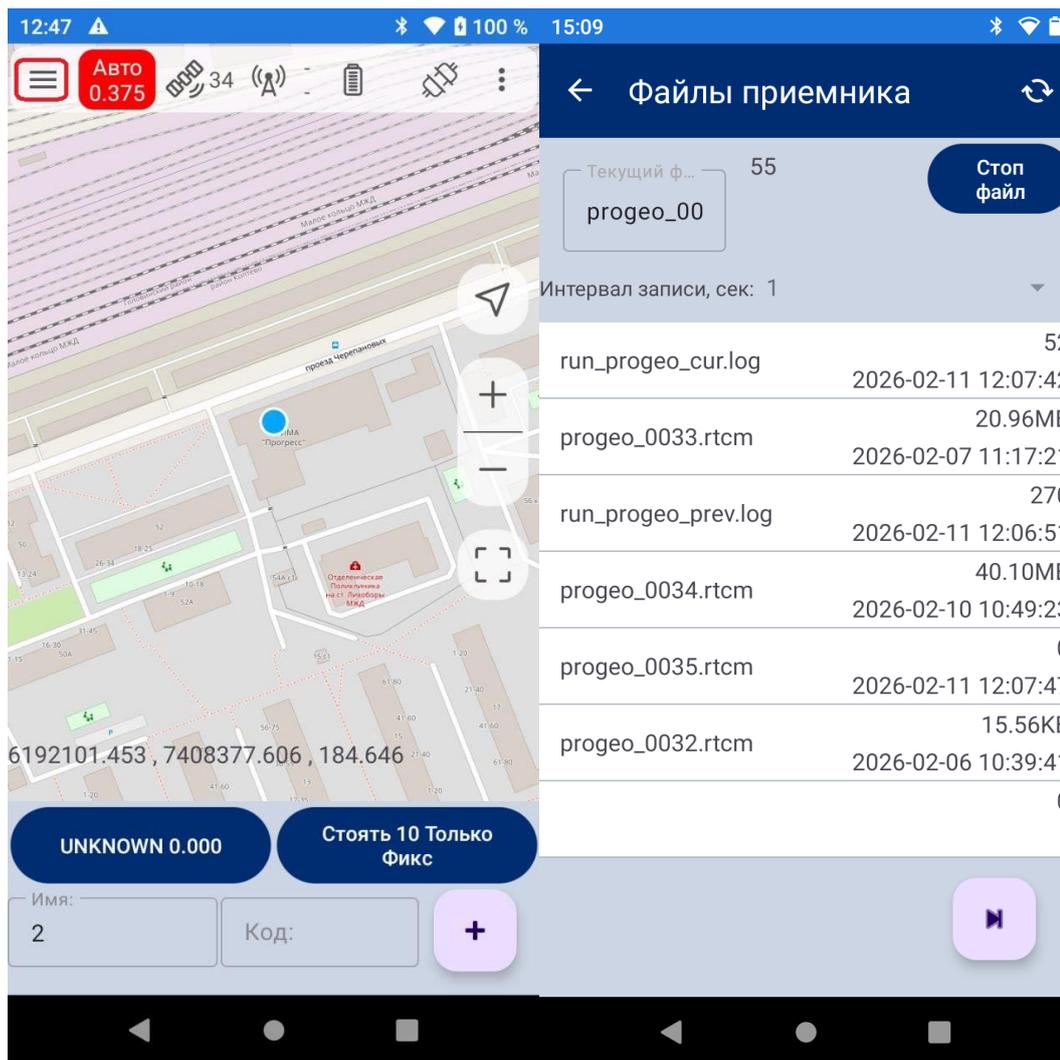


Рисунок 26. Начать запись файла

По завершении работы остановите запись. Файл можно скачать, подключившись к аппаратуре по USB.

2.3.1.3. RTK: Работа в режиме Ровера (с поправками через Ntrip клиент)

Для запуска статики или кинематики в режиме RTK, используя Ntrip канал получения поправок, нужна непосредственно аппаратура ПРО-ГЕО, контроллер (или смартфон) с приложением ПроГеоМобайл и доступом в интернет и аккаунт (логин и пароль) в системе предоставления поправок RTCM3 (например ПроГеоСеть).

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подп. |
| Дата | |

Включить аппаратуру и убедиться, что принимается сигнал достаточного количества спутников (не менее четырёх) и есть позиция в автономном режиме (standalone). Для этого надо дождаться, когда индикаторы позиции (средний светодиод) и спутников (правый светодиод) будут гореть зелёным.



Рисунок 27. Вид индикации позиции (средний) и спутников (правый)

Откройте приложение. Нажмите на верхнюю строку состояния посередине для перехода в меню подключения к аппаратуре.

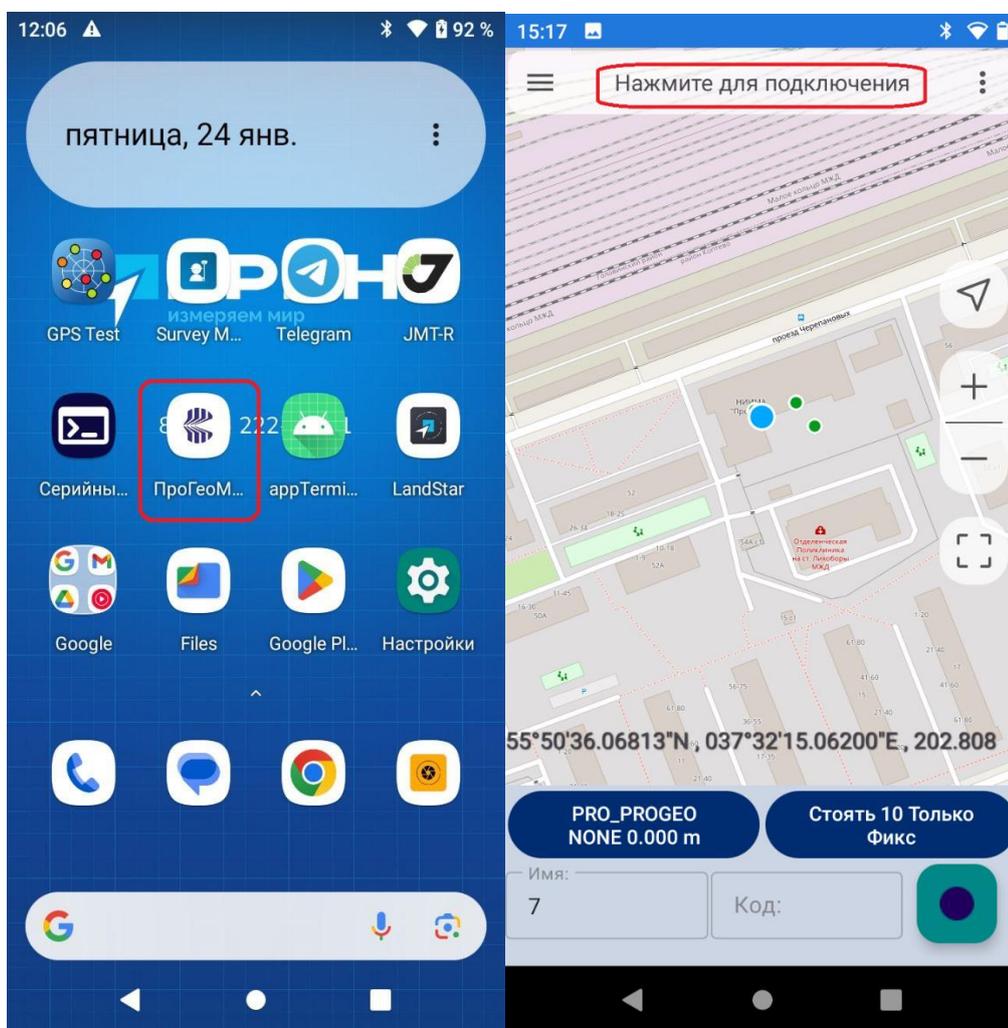


Рисунок 28. Приложение ПроГеоМобайл

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |
| Изм. | Лист |
| № докум. | Подп. |
| Дата | Дата |

Выберите из списка Bluetooth устройств вашу аппаратуру и нажмите на неё. Подтвердите подключение.

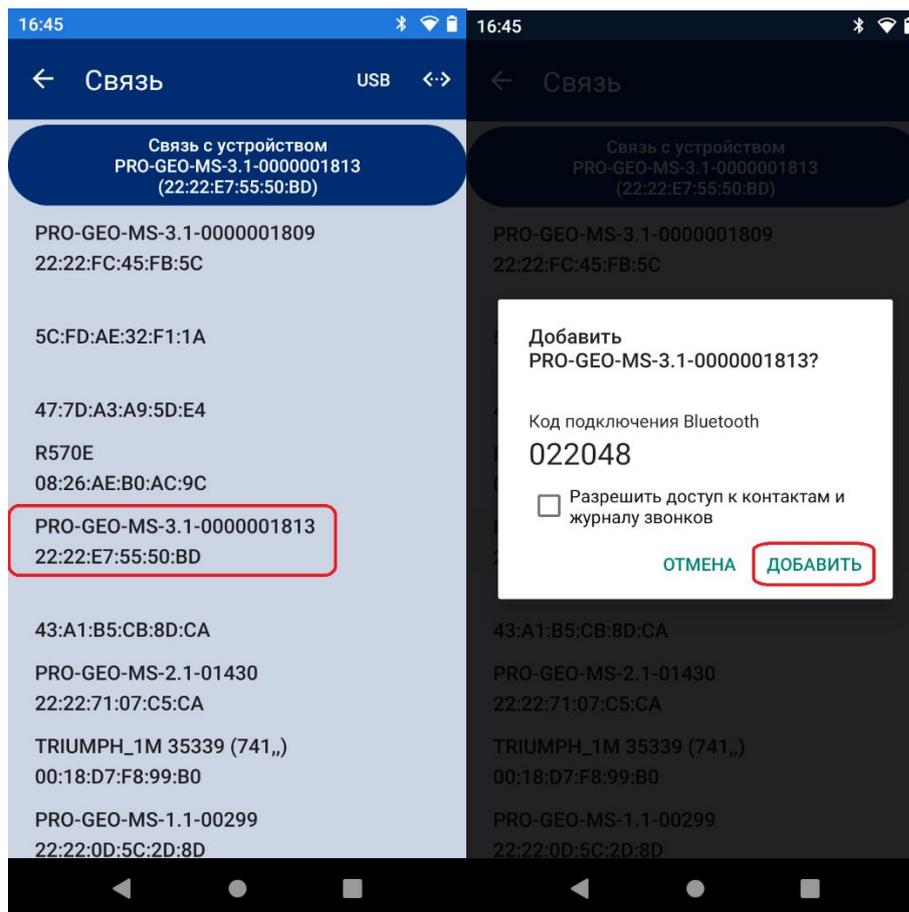


Рисунок 29. Подключение к Аппаратуре

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист
39

Раскрыв меню из левого верхнего угла, выбрать «RTK ровер».

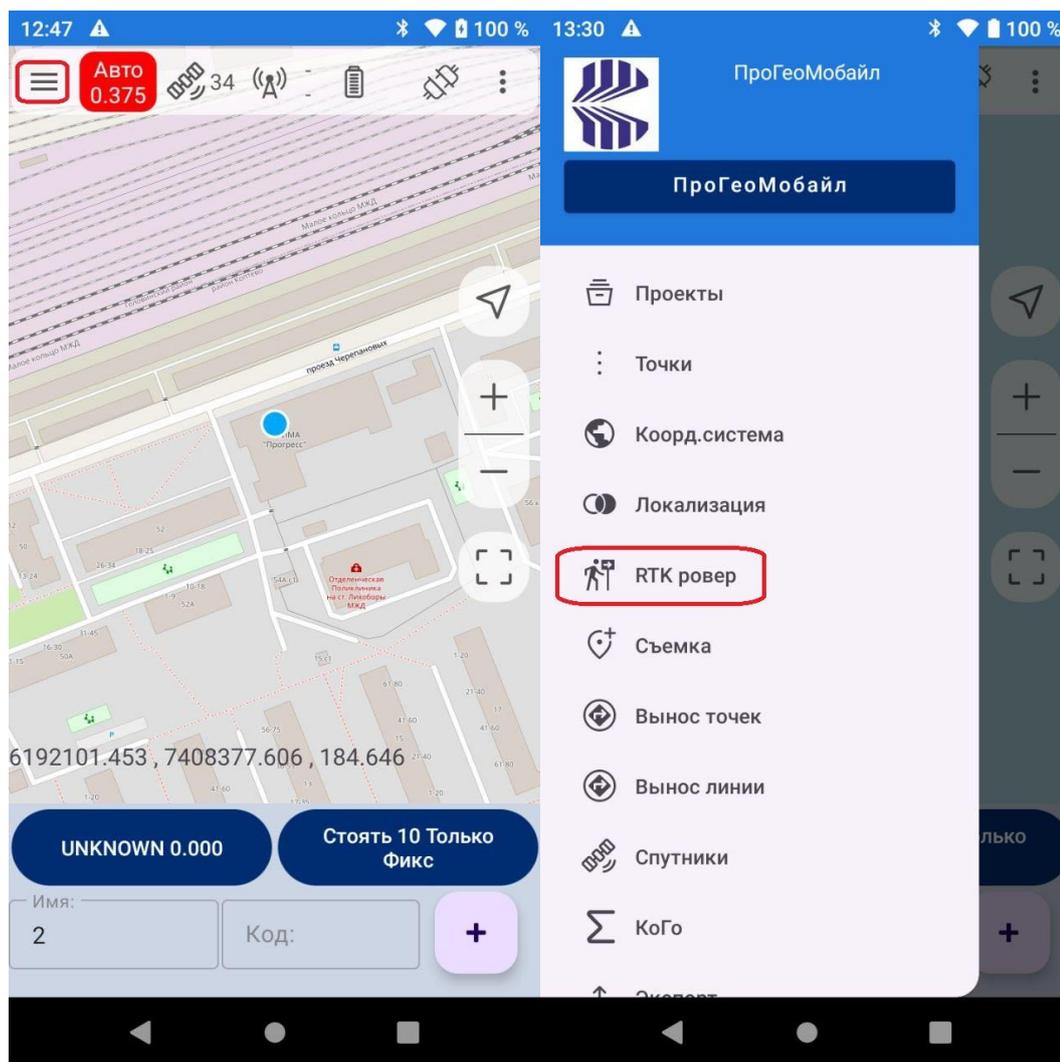


Рисунок 30. Режим работы RTK

Нажмите на «плюс» в нижнем правом углу для создания нового стиля получения поправок. Настройте доступ к системе получения поправок (сервис предоставления дифференциальной коррекции). Завершите создание стиля, нажав на галочку.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист
40

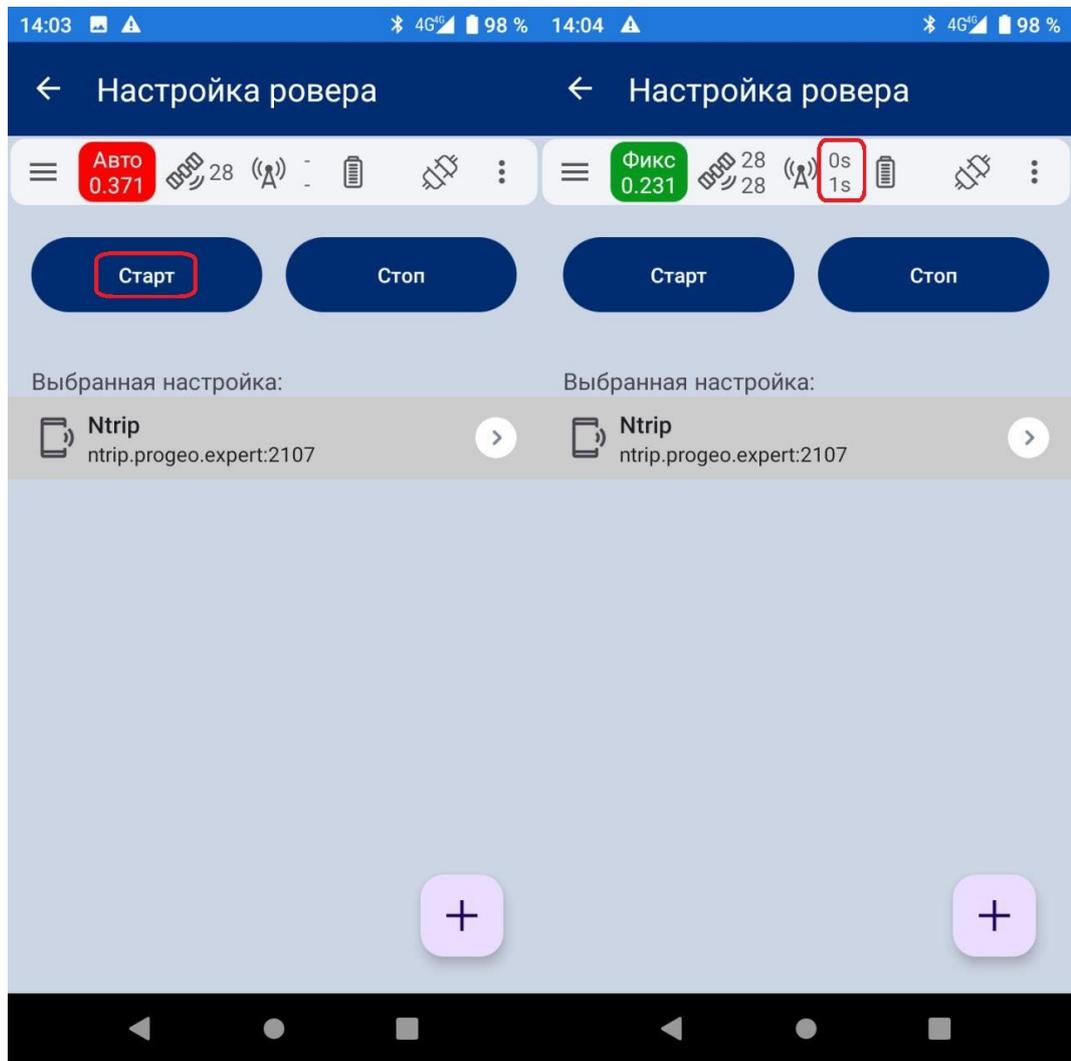


Рисунок 32. Начало работы в режиме RTK

В нормальных условиях фиксация может произойти уже на второй секунде.

2.3.1.4. RTK: Работа в режиме Ровера (с поправками через УКВ модем)

Для запуска статики или кинематики в режиме RTK, используя УКВ связь для получения поправок, нужна аппаратура ПРО-ГЕО в роли ровера, принимающий УКВ модем, база с собственным передающим УКВ модемом, контроллер (или смартфон) с приложением ПроГеоМобайл.

2.3.1.5. RTK: Работа в режиме Базы (с поправками через УКВ модем)

Для запуска статики или кинематики в режиме RTK, используя УКВ связь для получения поправок, нужна аппаратура ПРО-ГЕО в роли базы, передающий УКВ модем (серия ПРО-УКВ), ПК с программой ПроГеоГНСС.

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 42 |

Включить аппаратуру и убедиться, что принимается сигнал достаточного количества спутников (не менее четырёх) и есть позиция в автономном режиме (standalone). Для этого надо дождаться, когда индикаторы позиции (средний светодиод) и спутников (правый светодиод) будут гореть зелёным.



Рисунок 33. Вид индикации позиции (средний) и спутников (правый)

Подключить модем (например, ПРОУКВ400) USB кабелем к ПК и убедиться, что появился новый порт.

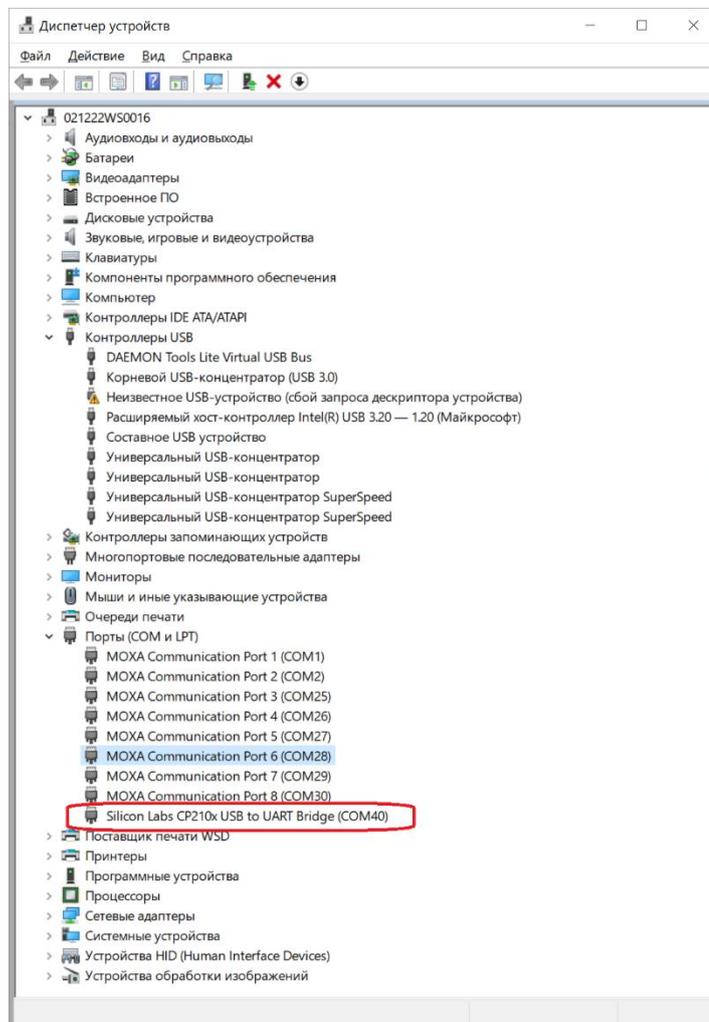


Рисунок 34. Новый COM порт в диспетчере устройств ОС Windows

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 43 |

Запустите приложение ПроГеоГНСС и подключитесь к модему, выбрав подключение → последовательные порты → нужный порт из списка и нажав на кнопку снизу с номером порта.

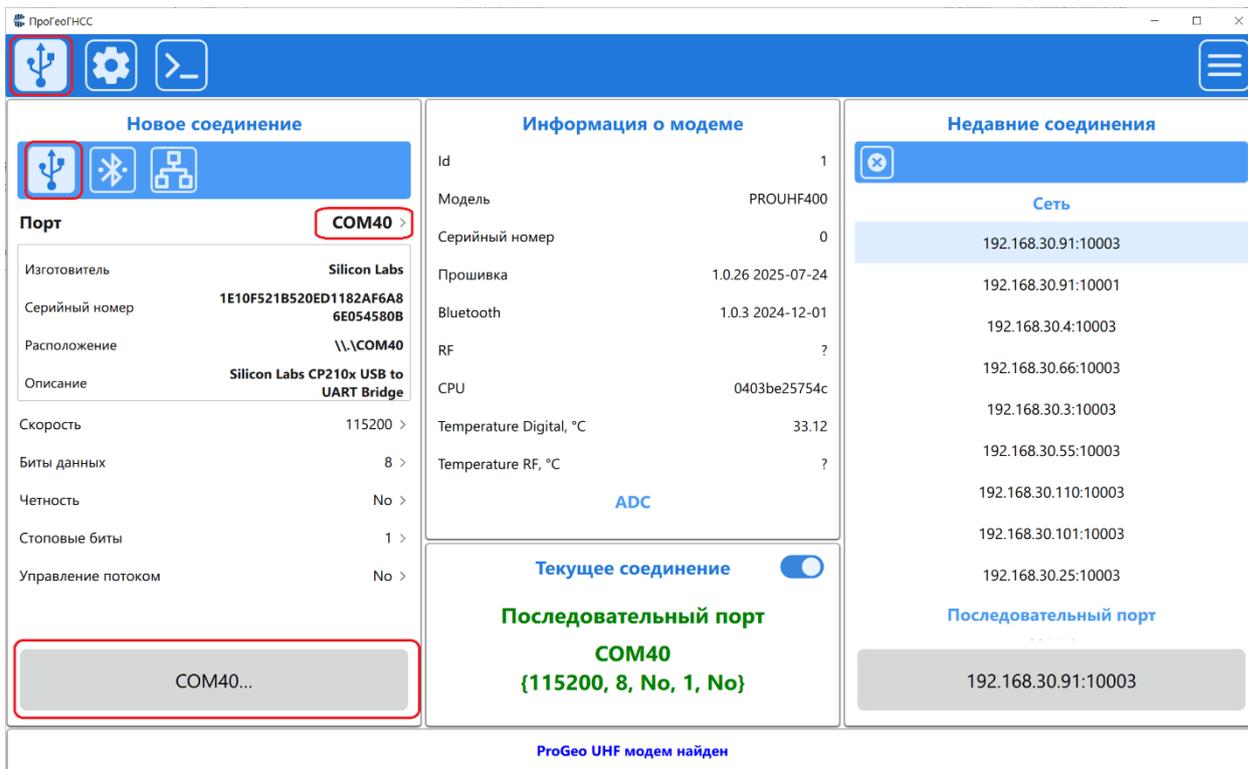


Рисунок 35. Окно подключения модема ПроГеоГНСС

Перейдите в «Настройки», выберите нужные параметры и нажмите «Сохранить».

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 44 |

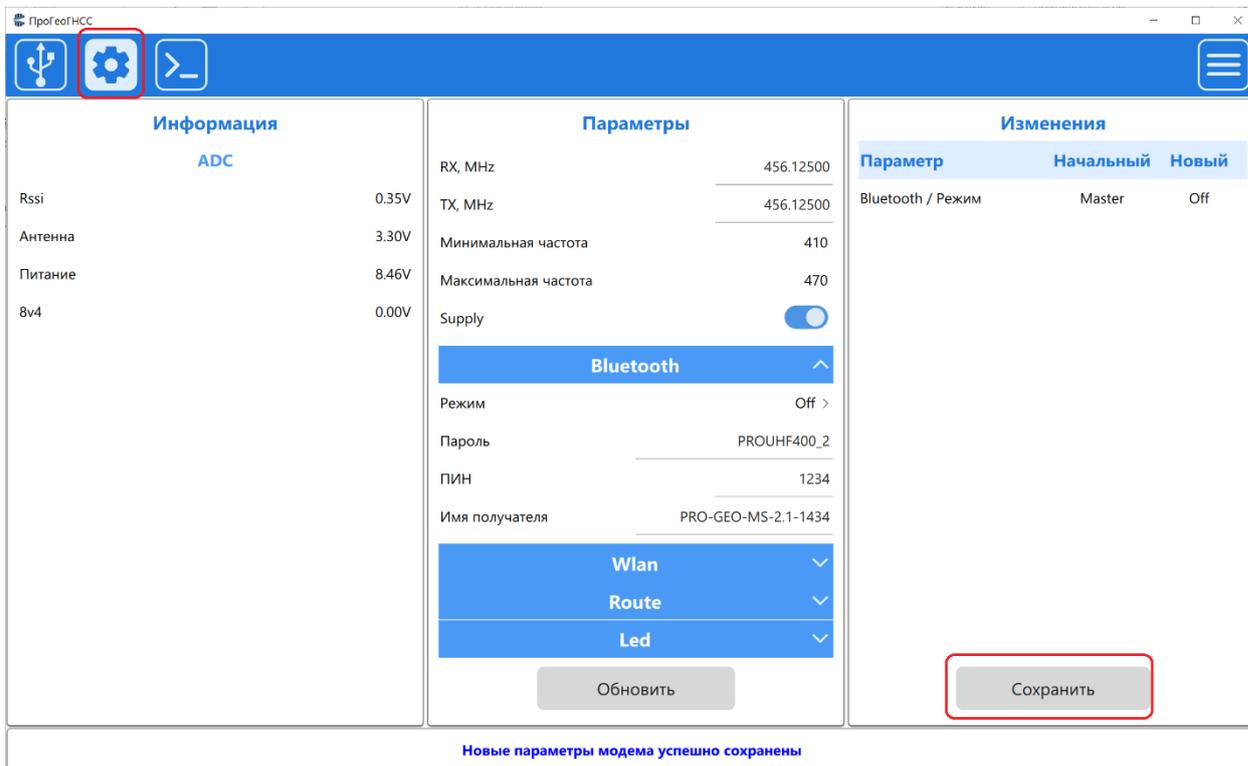


Рисунок 36. Настройки параметров модема

Внимание! Режимы Bluetooth нужно переключать через режим «Off», сразу переключать из «Master» в «Slave» - нельзя.

Внимание! В поле «Имя получателя» нужно подставить видимое имя Bluetooth аппаратуры.

Подключите аппаратуру к ПК и убедитесь, что появился новый порт.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист
45

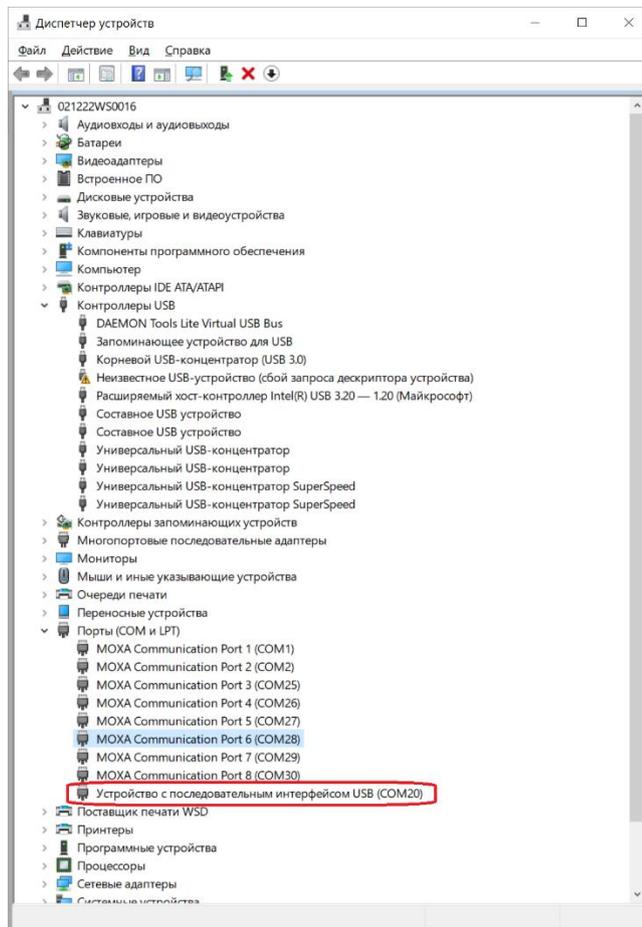


Рисунок 37. Новый COM порт в диспетчере устройств ОС Windows

С помощью приложения ПроГеоГНСС подключитесь к аппаратуре, выбрав подключение → последовательные порты → нужный порт из списка и нажав на кнопку снизу с номером порта.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 46 |

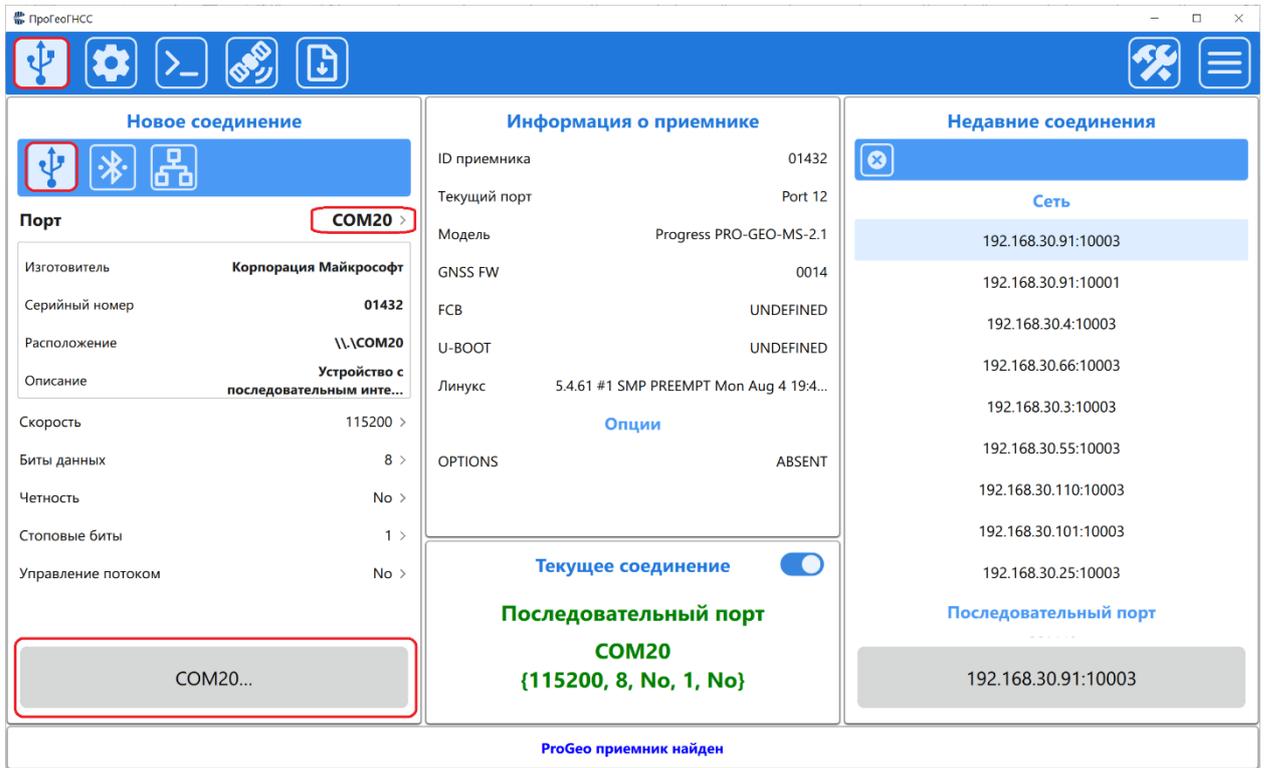


Рисунок 38. Окно подключения аппаратуры ПроГеоГНСС

Перейти в «Настройки», в «Параметры», «Сообщения», выбрать порт BT2, выбрать необходимые поправки и нажать «Отправить».

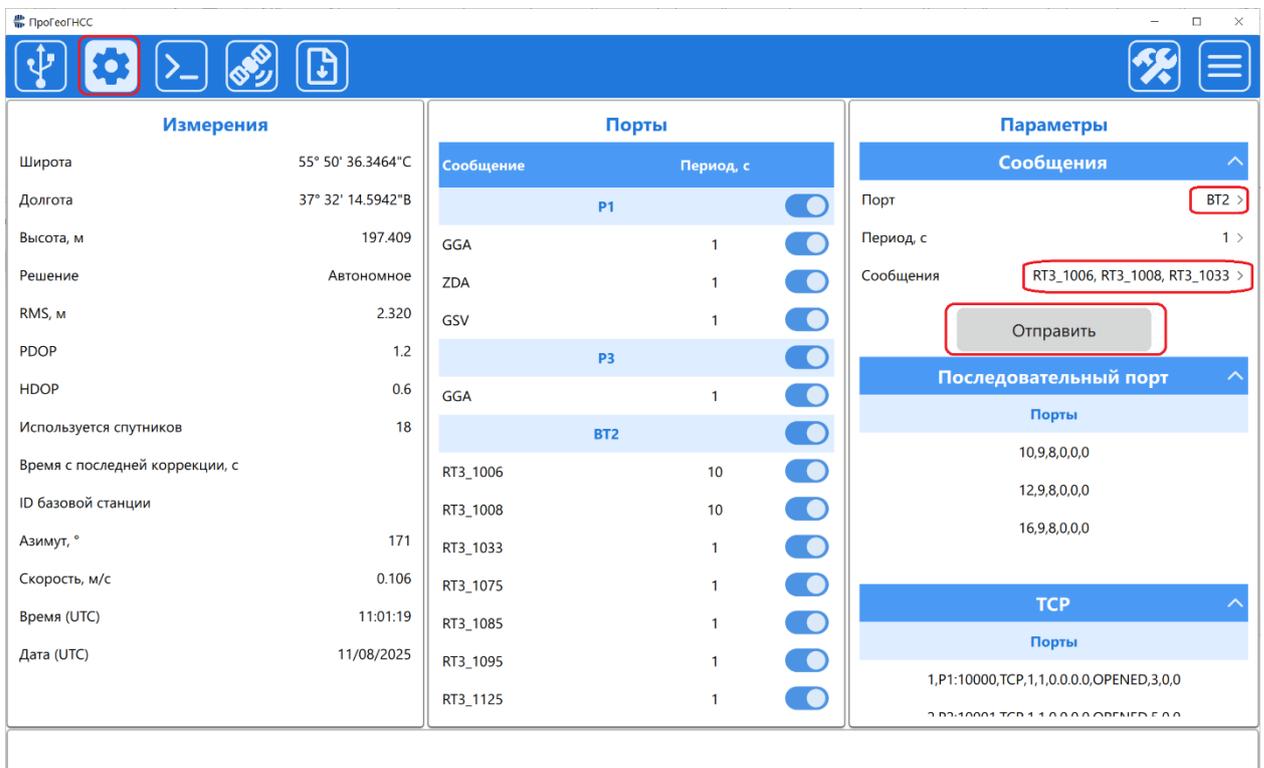


Рисунок 39. Настройка передачи поправок в УКВ модем

| | |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

ИЛТА.466229.001РЭ

Лист
47

Перейдите в раздел Терминал, и задайте координаты базы.

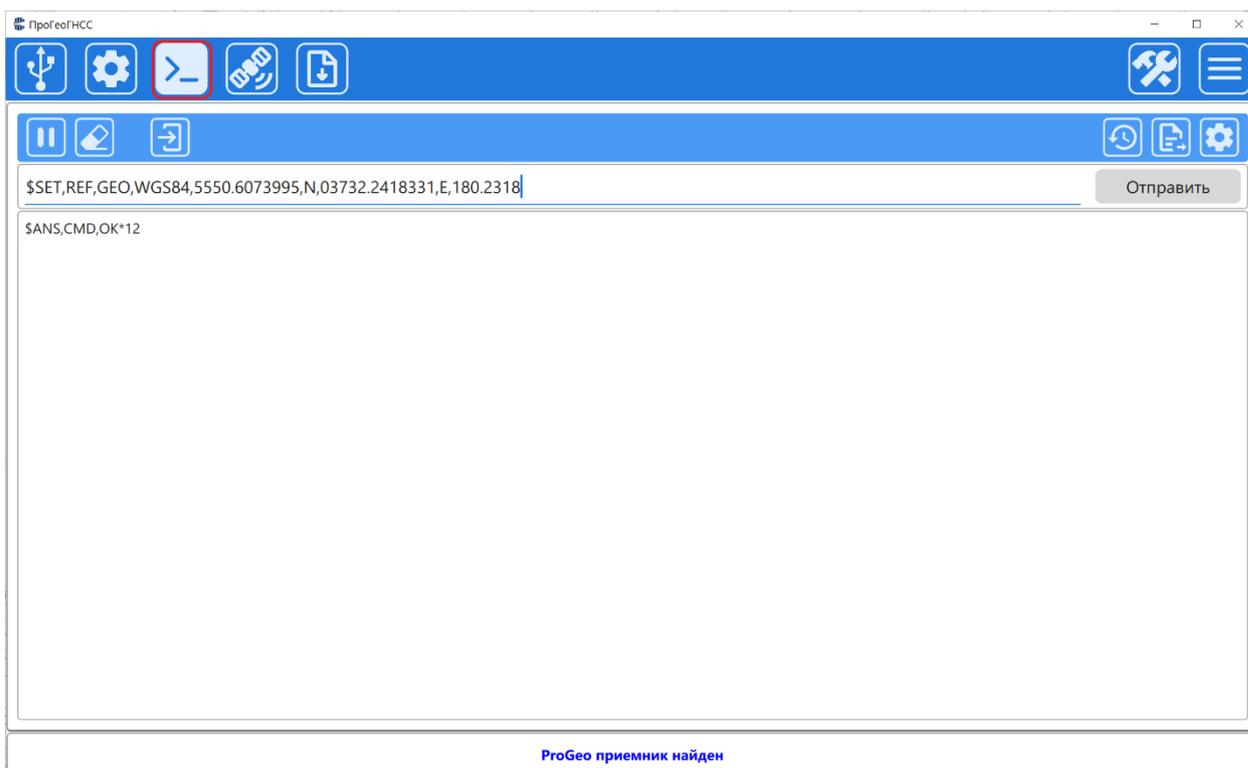


Рисунок 40. Окно Терминала для задания координат базы

Модем должен начать мигать лампочкой «Передача».

2.3.2. Зарядка батарей

Прежде чем начинать работу с аппаратурой, зарядите полностью аккумуляторную батарею. Для полного цикла зарядки необходимо около 8-ми часов. Батарея защищена от перезарядки и переразрядки.

Ионно-литиевые аккумуляторные батареи, используемые в аппаратуре, сохраняют не менее 98% ёмкости после 500 циклов зарядки. Эти батареи не требуют полной разрядки для подзарядки.

Аппаратура ПРО-ГЕО имеет универсальный порт стандартного типа USB Type-C. Порт используется для обмена данными и для зарядки внутреннего аккумулятора. Для зарядки внутренней батареи используйте кабель и зарядное устройство, поддерживающее возможность зарядки в соответствии с протоколом USB Type-C PD. Максимальное напряжение зарядки 20 В.

| | | | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инвар. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 48 |

Пожалуйста, познакомьтесь с п. 1.3.6 для определения статуса аккумуляторной батареи.

Внимание! Самостоятельная замена аккумуляторной батареи ЗАПРЕЩЕНА. Производить замену можно только в аккредитованных сервисных центрах.

2.3.3. Обновление внутреннего ПО аппаратуры

Файлы обновления внутреннего ПО аппаратуры выпускаются по мере необходимости для расширения функционала и исправления ошибок. Их можно скачать с сайта разработчика – <https://progeo.expert/solutions/hardware/receiver>

Для обновления внутреннего ПО аппаратуры сделайте следующее:

1. Соедините аппаратуру с ПК по USB. ОС автоматически определит новое устройство, подключённое к ПК как USB-накопитель из двух дисков.

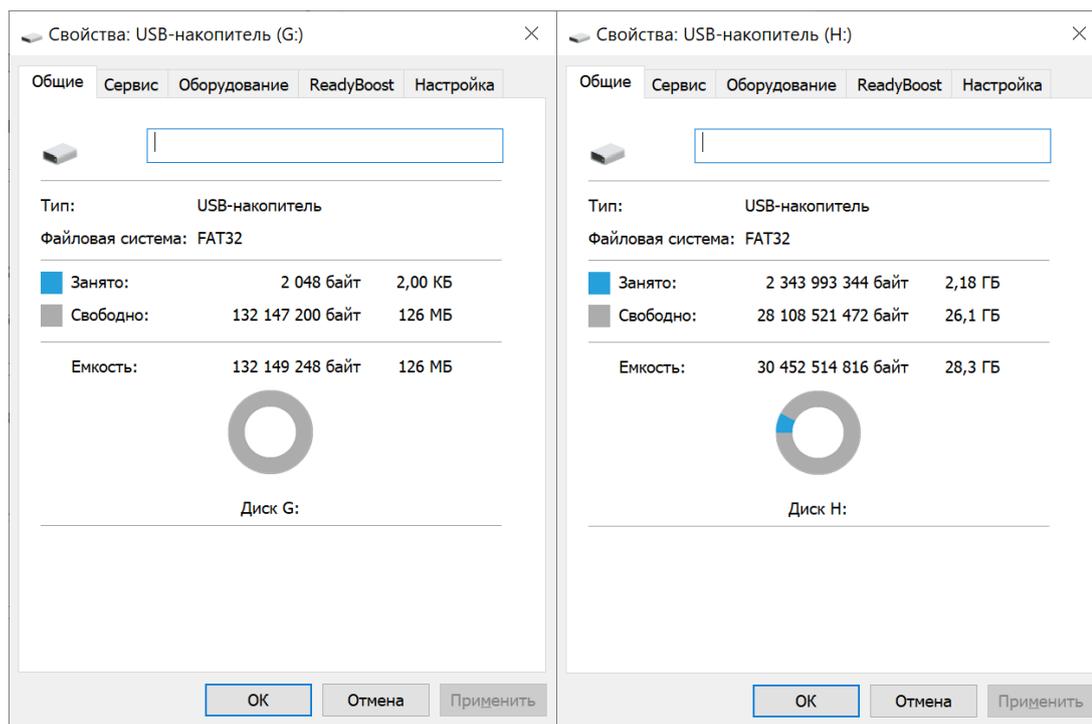


Рисунок 41. Внутренние диски аппаратуры (вид из ОС Windows)

2. Скопируйте файл обновления внутреннего ПО аппаратуры на первый диск (объем ~200MB) в корневой каталог.
3. Отключите USB-накопитель (кликните правой кнопкой мыши на диск - > Извлечь).

| | |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инд. № дубл. |
| Подп. и дата | |

4. Выключите аппаратуру кнопкой «Питание».
5. Включите аппаратуру кнопкой «Питание».
6. Дождитесь загрузки внутреннего ПО аппаратуры (индикатор «Батарея» должен засветиться, соответствующим состоянию батареи, цветом).

ПО аппаратуры обновится самостоятельно и удалит файл обновления с диска. Установка обновления может потребовать несколько минут.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 50 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Общие указания

Изделие не подлежит регулярному прохождению технического обслуживания. Все операции по оценке качества изделия и сервисному ремонту выполняет сертифицированный сервисный центр.

3.2. Меры безопасности

Использование аппаратуры должно выполняться в строгом соответствии с действующим руководством по эксплуатации.

При работе с аппаратурой необходимо руководствоваться действующими нормативными документами при выполнении типовых работ с геодезической аппаратурой, таких как СП 126.13330.2017 («СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве») и СП 317.1325800.2017 («Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»). Виды нормативных документов, определяющих типы работ, могут отличаться в зависимости от специфики выполняемой функции.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 51 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Общие указания

Изделие не подлежит самостоятельному ремонту.

В случае обнаружения неисправности изделие следует передать в сервисный центр для осуществления диагностики, гарантийного или текущего ремонта.

4.2. Меры предосторожности

Ниже приведены причины возможных отказов и методы их устранения.

| Как обнаружить | Вид отказа | Что делать |
|---|--|--|
| При попытке записи файла индикатор над кнопкой FN горит жёлтым или красным. | Переполнение внутренней памяти | Подключиться к ПК или контроллеру, скачать и удалить записанные файлы из внутренней памяти. <i>Если не помогло:</i> обратиться в сервисный центр. |
| При включении внешнего питания индикатор «Зарядка» мигает красным. | Параметры питания не соответствуют требуемым / Зарядное устройство или кабель повреждены | Использовать штатное зарядное устройство и кабель поддерживающие подачу питания по протоколу PD. <i>Если не помогло:</i> обратиться в сервисный центр. |
| Аппаратура не включается нажатием кнопки ВКЛ/ВЫКЛ. | Аккумулятор разряжен. | Подключить внешнее питание к аппаратуре. Если зарядка не началась, то попробуйте вставить кабель USB другой стороной в зарядное устройство. Если зарядка батареи началась, то подождите не менее 5 минут и потом попробуйте включить аппаратуру кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ. <i>Если не помогло:</i> обратиться в сервисный центр. |
| Аппаратура не отвечает на команды, и кнопка выключения не работает. | Зависание операционной системы | Нажать кнопку FN на 15-20 секунд для аппаратной перезагрузки системы. Индикацией перезагрузки служит светодиод над кнопкой включения который загорится красным. После этого кнопку FN надо отпустить. |

Во всех остальных случаях при возникновении неисправности просьба обратиться в сервисный центр, сертифицированный АО «НИИМА «Прогресс» или на форум по адресу <https://progeo.expert/forum>.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 52 |

5. ХРАНЕНИЕ

Изделие хранится упакованным во входящий в комплект защитный чемодан. Изделие должно храниться в сухом отапливаемом помещении.

Рекомендуемая температура хранения от -20 до +50 градусов Цельсия.

Предельная температура хранения от -40 до +85 градусов Цельсия.

Внимание! Длительное хранение аппаратуры в условиях, превышающих рекомендуемые, может снизить срок жизни аккумуляторной батареи.

Назначенный срок службы изделия – 3 года. По истечении данного срока с момента отгрузки изделия хранить и использовать его не рекомендуется.

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 53 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | |

Перечень принятых сокращений и условных терминов

| | |
|---------|--|
| ARP | – англ. Antenna Reference Point – опорная точка антенны; |
| BeiDou | – китайская глобальная спутниковая система навигации; |
| BINEX | – англ. BINary EXchange – бинарный формат вывода навигационных данных, разработанный для ГНСС; |
| DGPS | – англ. Differential Global Positioning System – системы дифференциальной коррекции глобальных навигационных спутниковых систем |
| GALILEO | – спутниковая система навигации Европейского союза; |
| GPS | – англ. Global Positioning System – система глобального позиционирования; |
| NMEA | – англ. National Marine Electronics Association – стандарт, определяющий текстовый протокол связи навигационного оборудования между собой; |
| NTRIP | – англ. Networked Transport of RTCM via Internet Protocol – протокол для потоковой передачи дифференциальных поправок GNSS через интернет; |
| PD | – англ. Power Delivery – стандарт быстрой зарядки для разъёмов USB Type-C; |
| QZSS | – англ. Quasi-Zenith Satellite System – Японская квазизенитная спутниковая система; |
| RINEX | – англ. Receiver Independent Exchange Format – формат обмена данными для файлов исходных данных спутниковых навигационных приёмников; |
| RTCM | – англ. Radio Technical Commission for Maritime Services – стандартный технический формат данных, используемый в ГНСС; |
| RTK | – англ. Real Time Kinematic – кинематика в реальном времени; |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|------|----------|-------|-------------------|------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | | | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист 56 |
| | Инв. № дубл. | | | | | |
| | Взам. инв. № | | | | | |
| Изм. | | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

| | |
|---------|---|
| RTPK | – англ. Real Time Post-Processed Kinematic – технология вычисления координат в квазиреальном времени на основе постобработки данных в аппаратуре; |
| SBAS | – англ. Satellite Based Augmentation System – спутниковая система дифференциальной коррекции; |
| SHMP(M) | – англ. Slant Height Measurement Point (Mark) – точка (метка) наклонного измерения высоты; |
| USB | – англ. Universal Serial Bus – универсальный последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике; |
| UTC | – всемирное координированное время – стандарт времени, принятый в качестве международной системы отсчёта для гражданского времени; |
| ГИС | – географическая информационная система; |
| ГЛОНАСС | – глобальная навигационная спутниковая система. Российская спутниковая система навигации; |
| ГНСС | – глобальная навигационная спутниковая система; |
| ГОСТ | – государственный союзный стандарт; |
| ЕСПД | – единая система программной документации; |
| ЕЭКО | – единая электронная картографическая основа; |
| ЗУ | – зарядное устройство; |
| ОС | – операционная система; |
| ПК | – персональный компьютер; |
| ПО | – программное обеспечение; |
| СНиП | – строительные нормы и правила; |
| СКО | – среднеквадратичное отклонение; |
| СП | – свод правил; |
| УКВ | – ультракороткие волны |
| ЭВМ | – электронная вычислительная машина. |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ИЛТА.466229.001РЭ | Лист |
| | | | | | | 57 |

Работа с Терминалом для управления аппаратурой

Терминал – программа, доступная при подключении к аппаратуре через ПО ПроГеоГНСС или ПроГеоМобайл, обеспечивающая связь с аппаратурой через отправку команд в формате ProCom.

Терминал обеспечивает возможность отправки прямого запроса на устройство и вывод запрошенной информации на экран ПК.

С помощью Терминала можно настроить выдачу NMEA сообщений на экран и записывать их в файл ПК или Android-устройства. Общий синтаксис программы приведён ниже. Более подробная информация описана в Руководствах по соответствующему ПО ПроГеоГНСС и ПроГеоМобайл.

Общий синтаксис для запроса сообщений (в формате записи ProCom):
 \$SET,PORT,,MSG,GGA,1

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | ИЛТА.466229.001РЭ | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 58 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

