

Руководство по быстрому старту
Аппаратура геодезическая спутниковая
AlphaGEO A2+



Редакция 1.0

Москва, 2024 г.

Введение

Зарядка и включение питания

Используйте оригинальный блок питания 5V/2A и кабель для зарядки встроенного АКБ приемника во избежание выхода из строя оборудования. Разъем для зарядки встроенного аккумулятора расположен на нижней части приемника и защищен от попадания пыли и влаги резиновой заглушкой. После зарядки АКБ приемника плотно закрывайте разъем для предотвращения попадания пыли и влаги внутрь устройства во время хранения и эксплуатации.



На боковой панели приемника также расположена клавиша питания для включения и выключения приемника. Зажмите клавишу питания на 3 секунды для включения приемника. Для выключения приемника можно использовать ПО SurPro6.0, либо зажать клавишу питания на 3 секунды. Также эту кнопку можно использовать в качестве кнопки съёмки для записи измерений в ПО SurPro6.0.

На нижней части приемника имеется встроенный лазерный дальномер, предназначенный для выполнения измерения расстояний, позволяющий использовать приемник без вехи. В целях безопасности не направляйте луч лазера в глаза при использовании оборудования.

Крепление приемника на вехе

На нижней части приемника также расположено резьбовое крепление $\frac{1}{4}$ ". Если Вы используете приемник со стандартной геодезической вехой для ГНСС-приемников, в комплекте поставки приемника AlphaGEO A2+ есть переходник $\frac{1}{4}$ "/ $\frac{5}{8}$ ". Используйте его для крепления приемника на вехе. Его высота уже включена в высоту приемника, так что при измерениях классическим методом на вехе необходимо указать только длину вехи для корректного расчета отметок точек.



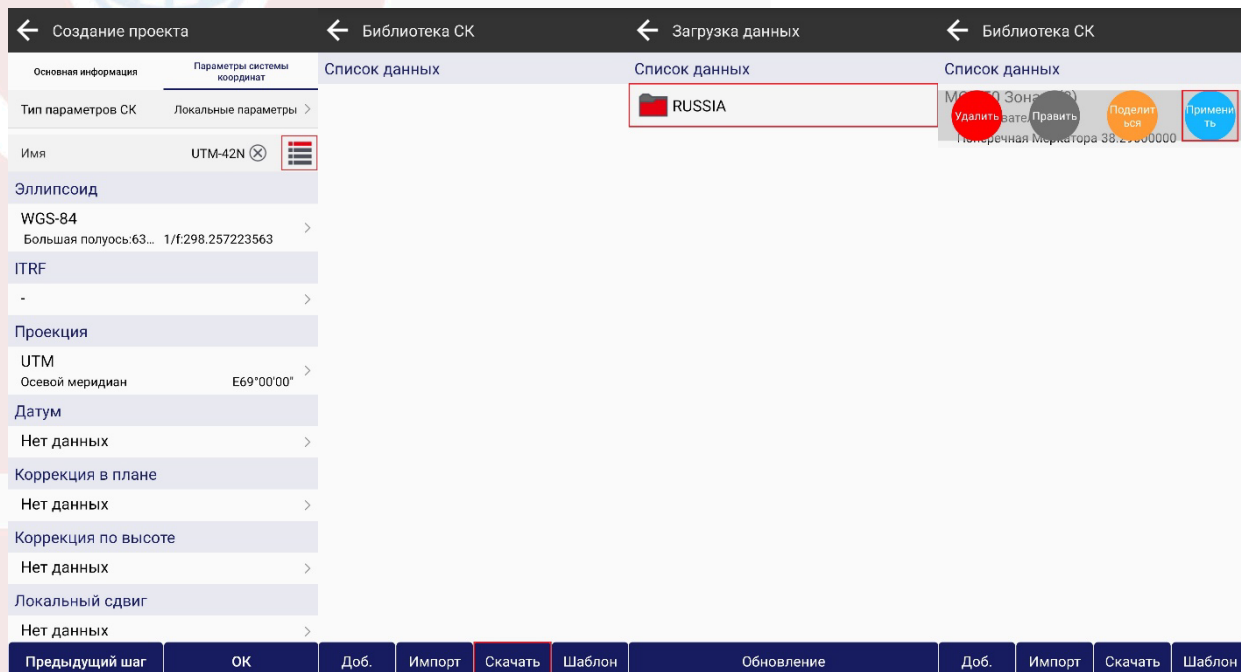
Управление приемником с помощью ПО SurPro6.0

Создание проекта и настройка системы координат

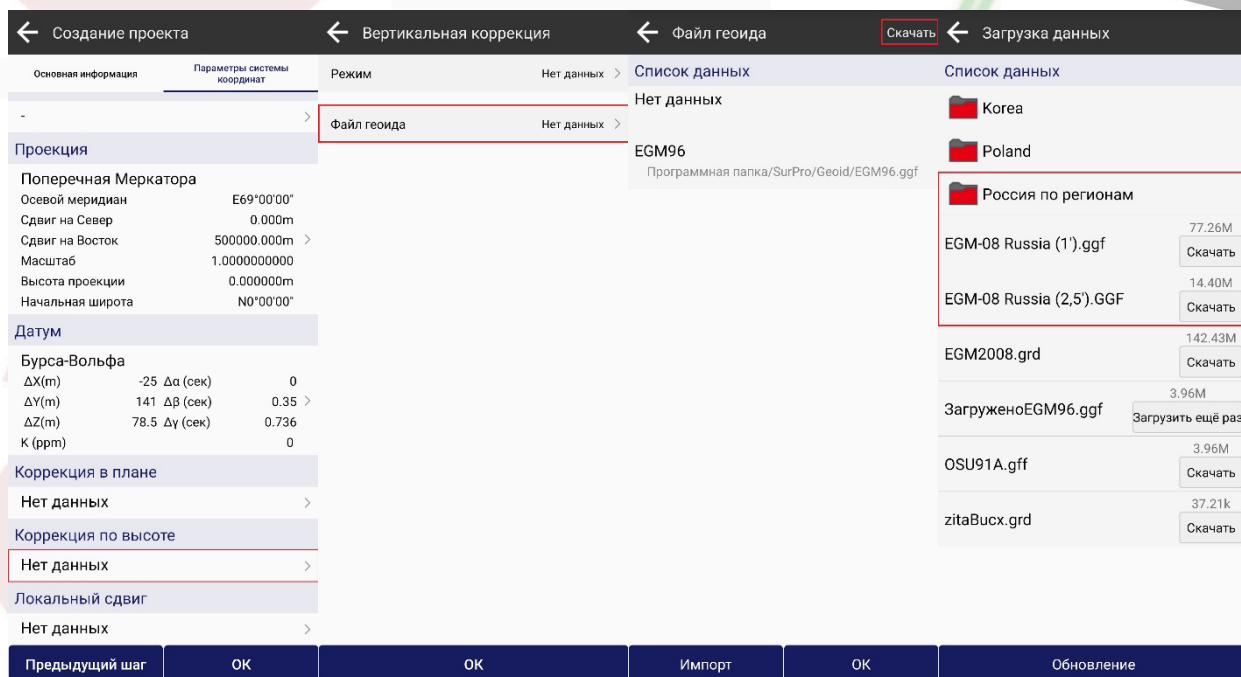
Для начала работы с ПО SurPro6.0 необходимо создать новый проект (если Вы не сделали этого ранее), либо использовать ранее созданный проект. Для создания нового проекта нажмите на ярлык **Проекты** во вкладке **Проект**. Слева внизу будет доступна кнопка **Новый** для создания нового проекта. Введите **Имя проекта** (для задания имени проекта можно использовать символы на кириллице либо латинице, а также цифры). Нажмите кнопку **Ещё** для открытия дополнительных параметров настройки нового проекта и измените необходимые Вам настройки, затем нажмите кнопку **Далее**.

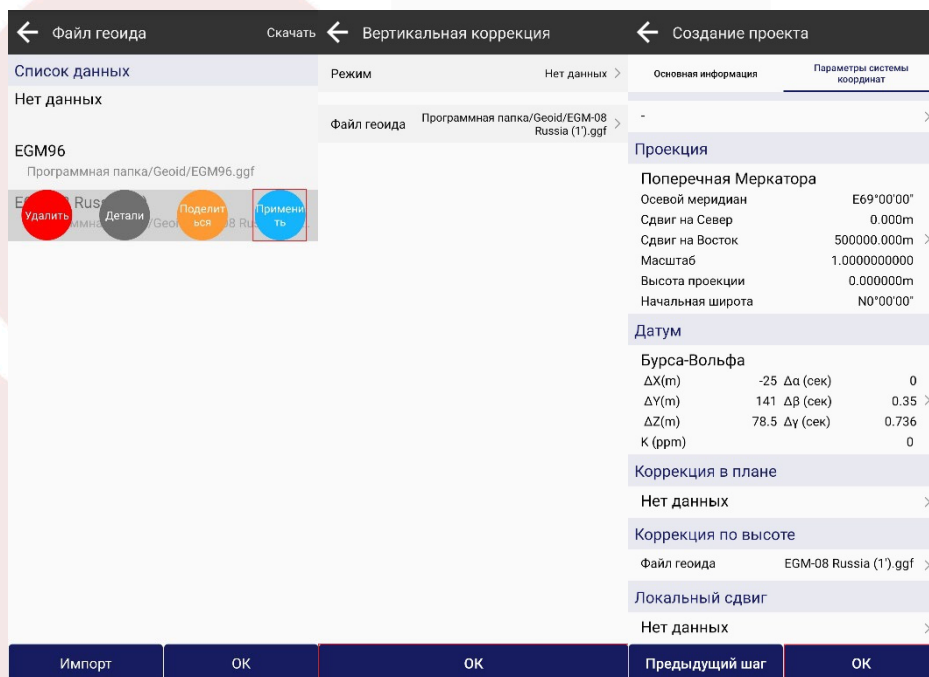
Во вкладке **Параметры системы координат** можно задать данные СК, которая будет использоваться в новом проекте. В строке **Тип параметров СК** доступно два варианта на выбор: **Локальные параметры** – для создания СК вручную или для импорта готового файла с параметрами СК из памяти контроллера, либо с помощью QR-кода; **RTCM 1021~1027** – данный тип параметров СК используется при работе от БС, которые в

сообщениях с поправками вещают параметры перехода к МСК (например, такие сети ПДБС, как «Геоспайдер»). При выборе типа параметров СК **Локальные параметры** нажмите на кнопку  для перехода к импорту файла СК. Помимо этого, зная значения параметров, можно ввести их вручную при настройке СК, либо отредактировать значения параметров, подгруженных из отдельного файла.



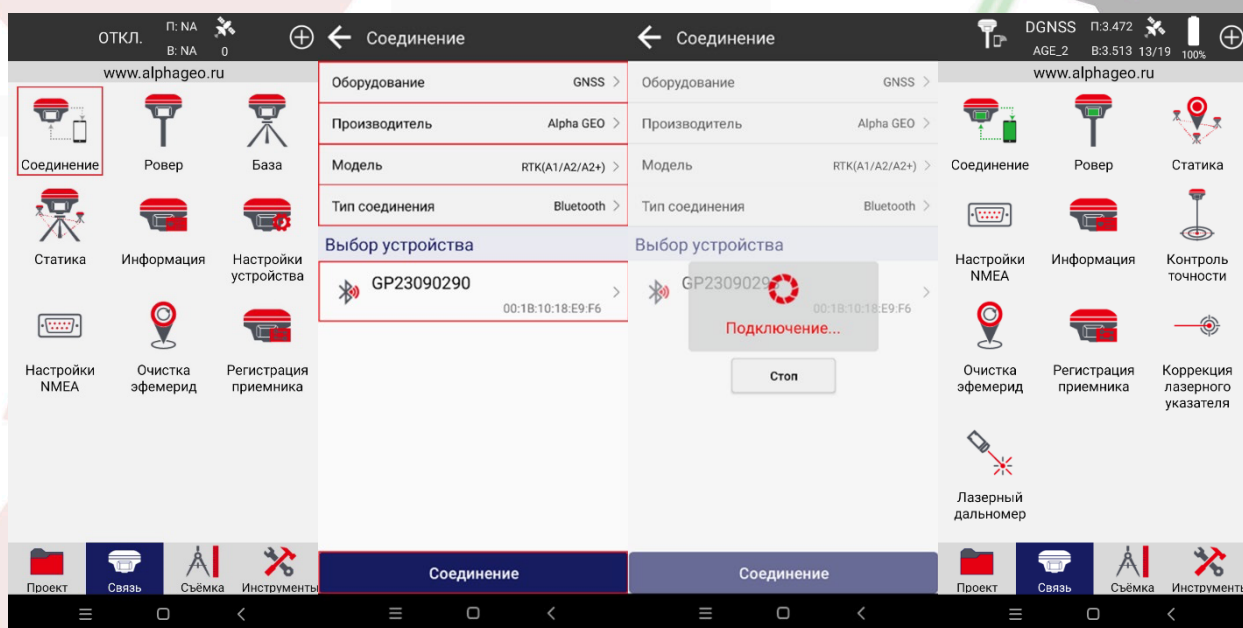
По умолчанию спутниковое оборудование работает в геодезической системе высот. Для перехода к нормальным высотам (например, к БСВ-77), используйте файл геоида, который можно импортировать в настройках СК в пункте меню **Параметры корректирования высоты**. После настройки всех параметров СК нажмите **ОК** для сохранения и выхода в основное меню программы.



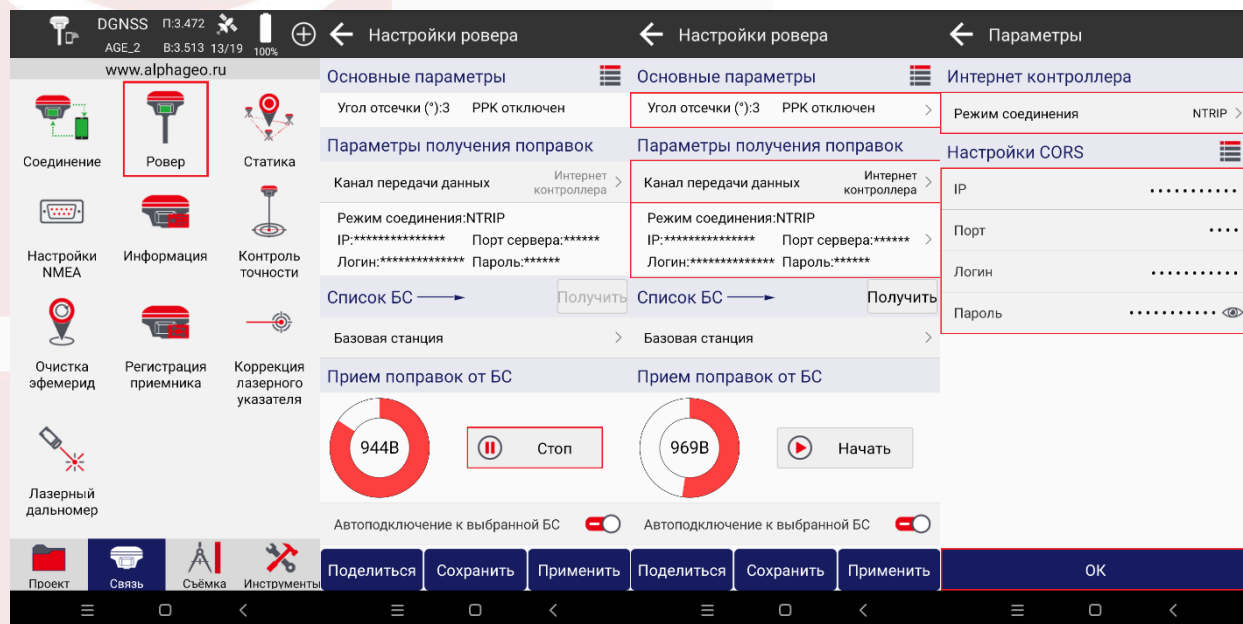


Подключение к приемнику и настройка ровера

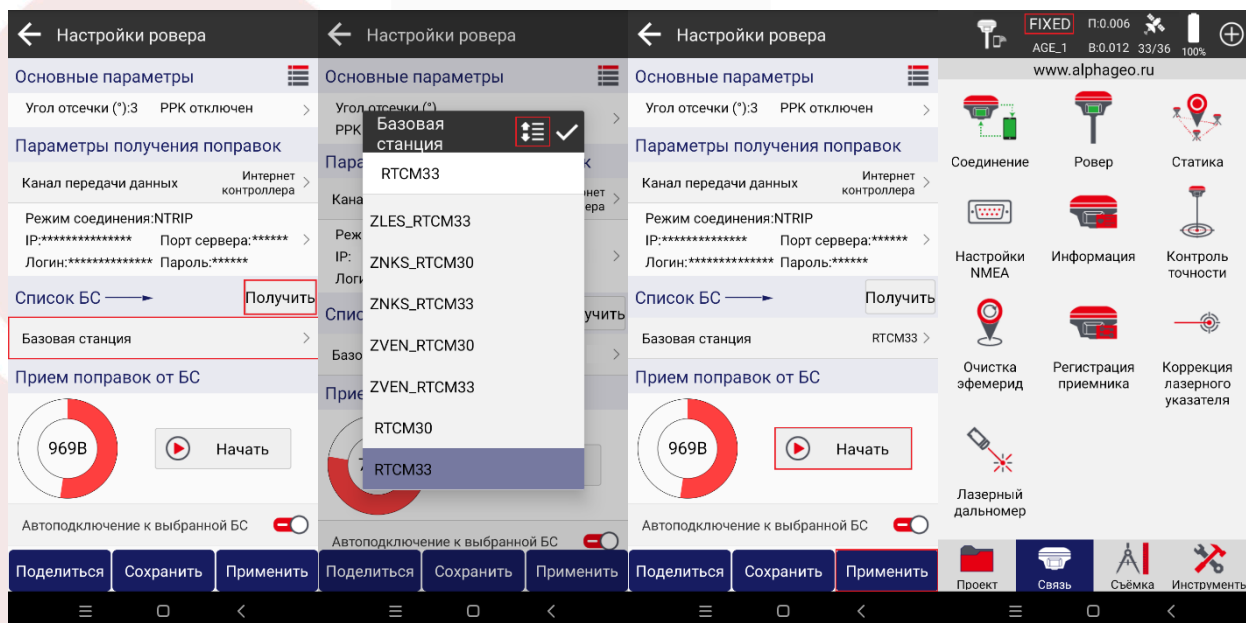
Включите питание приемника. Для подключения контроллера с ПО SurPro6.0 к приемнику необходимо перейти во вкладку **Связь** и открыть ярлык **Соединение**. Перед выполнением подключения к приемнику необходимо проверить, что в строке **Оборудование** выбрано **GNSS**, **Производитель** – **AlphaGEO**, **Модель** – **RTK(A1/A2/ A2+)**, **Тип соединения** – **Bluetooth**, затем выбрать s/n Вашего приемника из сопряженных или доступных устройств, после чего нажать кнопку **Соединение** для подключения к приемнику.



После подключения к приемнику необходимо выполнить настройку подключения к БС. Для этого перейдите во вкладке **Связь** в ярлык **Ровер** и нажмите кнопку **Стоп**. Задайте необходимый **Угол отсечки** в **Основных параметрах**, в **Параметрах получения поправок** выберите **Канал передачи данных Интернет контроллера**, затем задайте **Режим соединения NTRIP** и пропишите **Настройки CORS** – данные для подключения к сети БС (эта информация может быть предоставлена Вашим менеджером, либо может быть запрошена самостоятельно у представителя сети БС), после чего нажмите **ОК**, затем кнопку **Получить** для загрузки списка БС. При наличии Интернет-соединения и корректно указанных данных сервера (IP-адрес, порт), список БС будет загружен.

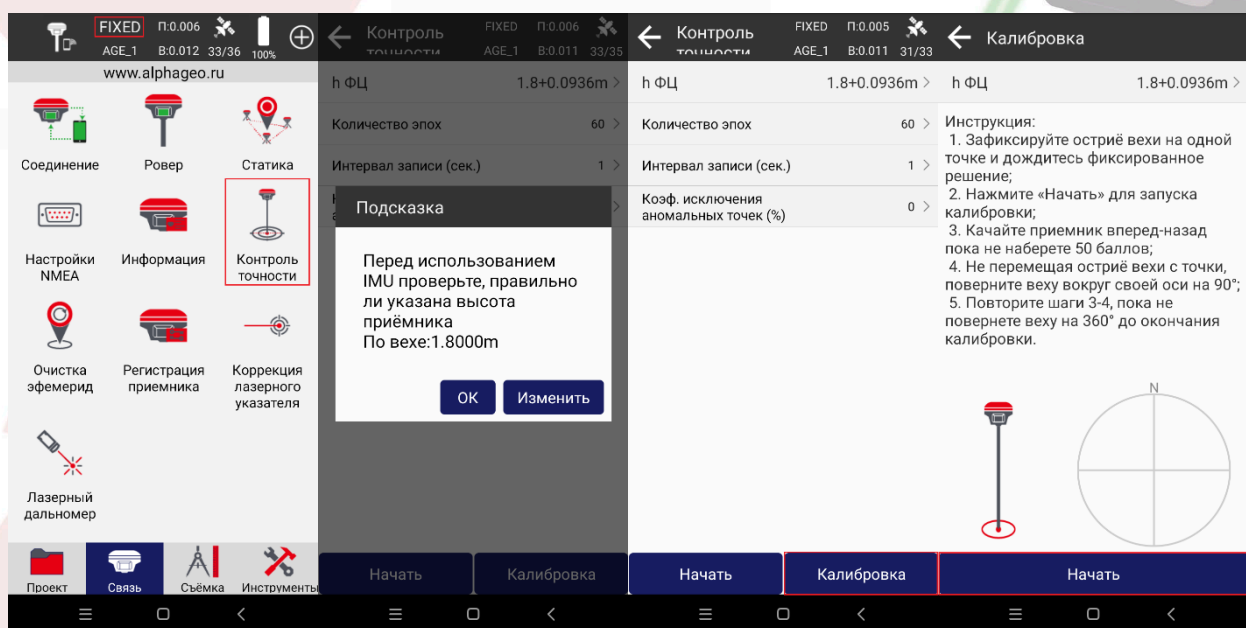


Нажмите на **Базовую станцию** для выбора точки доступа для подключения, нажмите на кнопку  в шапке списка для сортировки списка по расстоянию (работает только после определения приемником текущего местоположения) и выберите необходимую (ближайшую) БС. Нажмите на кнопку **Начать** для подключения к сети БС. При корректном вводе учетных данных (логин и пароль), а также при наличии доступа к сети у введенного логина Вы увидите всплывающее сообщение **Успешное подключение к БС**, начнется прием поправок от БС, после чего можно нажать кнопку **Применить** для сохранения и применения настроек Ровера. Дождитесь фиксированного (**FIXED**) решения после применения настроек



Калибровка IMU

IMU (Inertial Measurement Unit) – это инерциальный измерительный блок, то есть набор чувствительных элементов (гироскопов и акселерометров), фиксирующих инерциальные воздействия. Положение наконечника вехи рассчитывается путем компенсации ошибки, вызванной наклоном ГНСС-приемника. Для расчетов достаточно знать длину вехи, угол наклона и ориентацию наклона. За ориентацию и угол наклона ГНСС-приемника отвечает датчик IMU. Таким образом пользователю достаточно ввести высоту вехи в программном обеспечении, чтобы система позволила точно определить координаты точки, измеренной с наклоненной вехой.



Перед началом работ с использованием модуля IMU необходимо выполнить его калибровку. Для выполнения калибровки IMU подключитесь к ГНСС-приемнику и

получите поправки от БС. После выполнения инициализации перейдите в меню **Контроль точности**, проверьте корректность указанной высоты приемника на вехе (при необходимости измените указанное значение) и выберите пункт **Калибровка**.

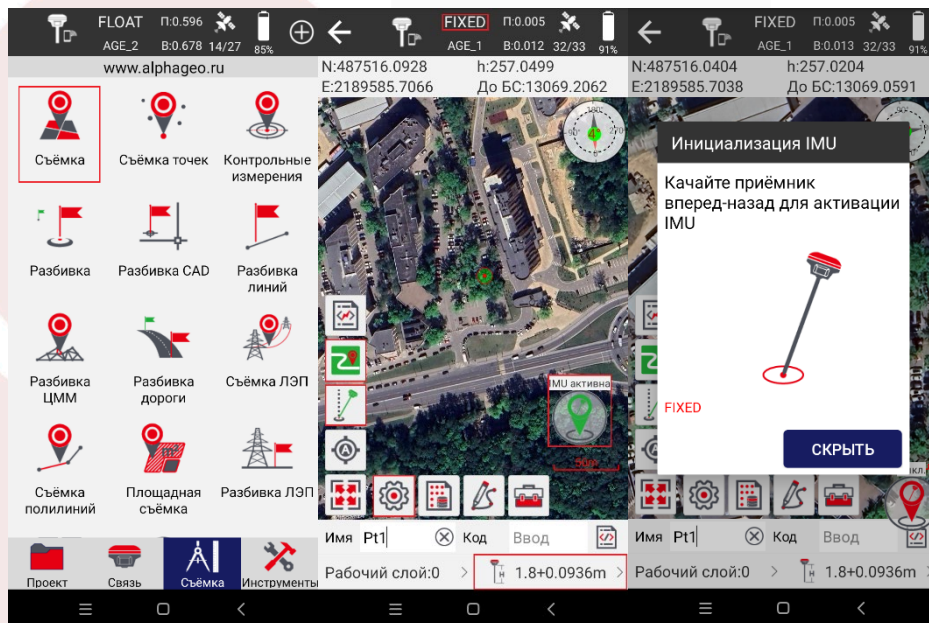
Затем следуйте инструкции на экране контроллера. Суть калибровки заключается в центрировании острья вехи на твердой точке и отклонении приемника от вертикального положения по четырем направлениям сторон света до окончания процесса калибровки.



После окончания калибровки IMU появится диалоговое окно, сообщаемое об успешной калибровке. Вы можете выполнить контрольное измерение без использования IMU и выполнить разбивку отснятой точки с IMU для проверки точности работы IMU. Если результаты не будут соответствовать необходимой точности – попробуйте выполнить калибровку IMU повторно.

Порядок работы с модулем IMU

Чтобы приступить к измерениям в режиме РТК с использованием IMU, выполните подключение к приемнику, настройте получение поправок от БС, перейдите во вкладку **Съемка** и откройте ярлык **Съемка** или **Разбивка**, дождитесь фиксированного решения (**FIXED**) в верхней информационной панели. Перед началом съёмки укажите действительную **Высоту ФЦ приемника** и **Метод измерения**. Включите модуль IMU с помощью кнопки  для коррекции угла наклона вехи (необходимо будет покачать приемник вперед-назад при фиксированном решении для активации согласно всплывающей подсказке). После активации инерциальной системы модуля IMU кнопка Съёмки точек будет зеленого цвета с надписью IMU активна .

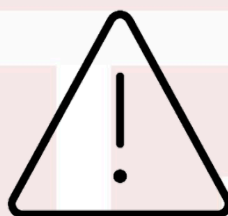


Для стабильной работы инерциальной системы (IMU) придерживайтесь следующих рекомендаций:

- инициализацию IMU следует выполнять на открытой местности после получения стабильного и надежного фиксированного решения;
- используйте исправную вежу (искривлённая вежа может стать причиной некорректной работы инерциальной системы IMU);
- введите корректную высоту вежи перед началом инициализации IMU, а также контролируйте корректность введенной высоты в процессе съёмки с компенсацией наклона (неправильно измеренная высота вежи влияет не только на высотную отметку, но также и на плановые координаты измеряемой точки. Пример: если ввести высоту вежи с ошибкой 10 см, то при высоте вежи 2 м и угле наклона 15° ошибка в плановых координатах составит около 2,5 см, а при угле наклона 30° - более 5 см);
- в процессе инициализации IMU первоначально или повторно (согласно окну уведомления ПО SurPro6.0) требуется установить вежу вертикально;
- обратите внимание, что пузырёк круглого уровня на вехе должен находиться в нуль пункте, далее покачайте вежу (с наклоном около 30°), чтобы завершить инициализацию IMU согласно подсказке в окне уведомления ПО SurPro6.0, придерживайтесь скорости покачивания вежи, отображаемой на анимированной заставке в интерфейсе ПО (не качайте приёмник слишком медленно или слишком быстро);



- в процессе работы рекомендуется использовать IMU при компенсации наклона вехи не более 45° для корректного приема спутниковых данных;
- после перезагрузки приёмника необходимо повторно выполнить инициализацию IMU;
- после падения приёмника необходимо повторно выполнить инициализацию IMU;
- если приемник долгое время находился в неподвижном состоянии, необходимо повторно выполнить инициализацию IMU;
- Не наклоняйте веху более чем на 120°, в противном случае потребуются повторная инициализация IMU;
- инициализацию IMU необходимо выполнить повторно при быстром вращении вехи (2 оборота в секунду и быстрее).



Внимание: технология инерциальной системы компенсации наклона IMU не связана с режимами работы «Статика», «Быстрая статика», а также «Кинематика». Модуль IMU и данные, полученные с его помощью, не имеют прямого отношения к файлам сырых данных наблюдений ГНСС-приемника. Все результаты в данных режимах работы достигаются только прямыми и классическими/рациональными алгоритмами, а именно: штатное использование поверенного уровня на вехе/трегере.

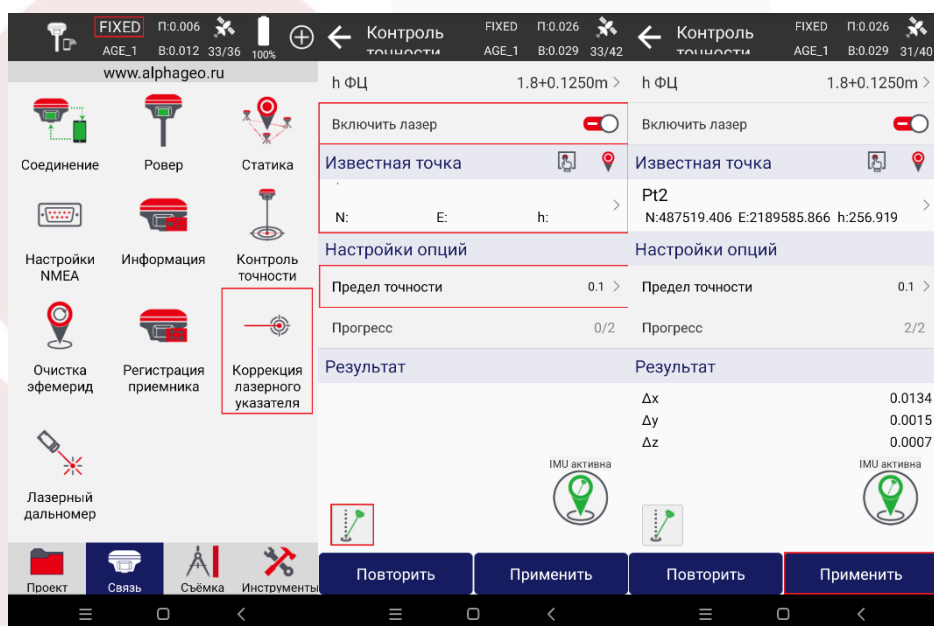
Калибровка лазерного указателя

В приемнике AlphaGEO A2+ встроен лазерный дальномер, позволяющий определить расстояние до измеряемой точки в безотражательном режиме. Данный метод измерений позволяет выполнять съемочно-разбивочные работы без использования вехи.

Перед началом работ с использованием лазерного дальномера необходимо выполнить его калибровку.

Для использования программным обеспечением данных лазерного дальномера, при первом включении лазера ПО запросит ввести ключ активации, который можно получить у специалиста технической поддержки.

Для выполнения калибровки лазерного дальномера подключитесь к ГНСС-приемнику, получите поправки от БС и выполните калибровку IMU. После этого перейдите в меню **Коррекция лазерного указателя**. Перед началом коррекции лазерного указателя необходимо включить лазер и указать координаты известной точки (выбрать с карты, считать из ГНСС, выбрать из библиотеки точек), затем выставить допуск по пределу точности и активировать работу IMU.



После предварительной настройки необходимо выполнить измерение указанной точки с двух ракурсов, затем посмотреть результаты расчета, проверить их на соответствие выставленному пределу точности, после чего нажать кнопку **Применить** для применения результатов коррекции лазерного указателя. Если результаты неудовлетворительные – попробуйте выполнить измерения повторно, нажав кнопку **Повторить**.

Порядок работы с лазерным дальномером

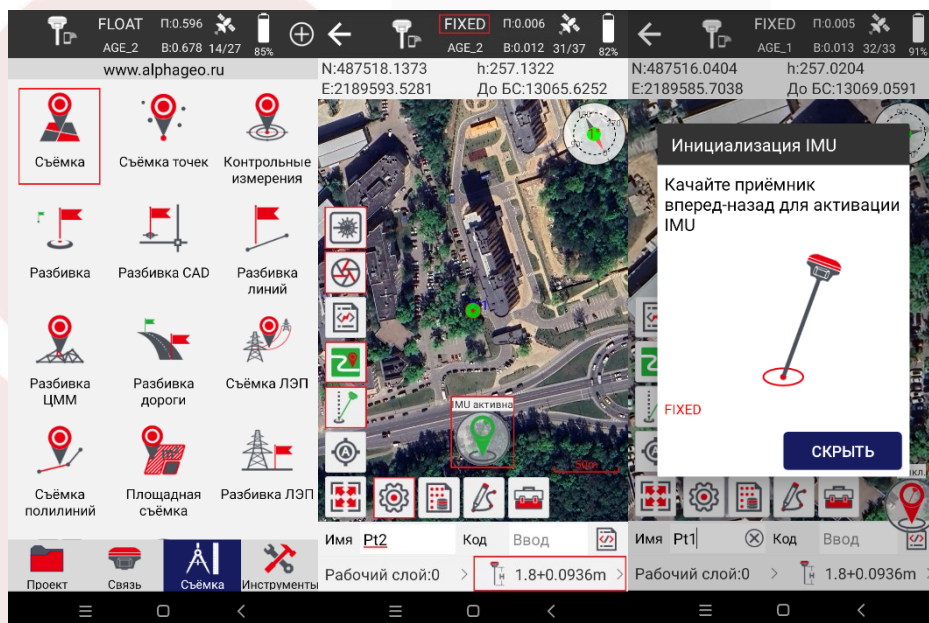
Чтобы приступить к измерениям в режиме РТК с использованием IMU и встроенного лазерного дальномера, выполните подключение к приемнику, настройте получение поправок от БС, перейдите во вкладку **Съёмка** и откройте ярлык **Съёмка** или **Разбивка**, дождитесь фиксированного решения (**FIXED**) в верхней информационной панели. Перед началом съёмки укажите действительную **Высоту ФЦ приемника** и **Метод измерения**.

Включите модуль IMU с помощью кнопки  для коррекции угла наклона вехи (необходимо будет покачать приемник вперед-назад при фиксированном решении для активации согласно всплывающей подсказке). После активации инерциальной системы

модуля IMU кнопка Съёмки точек будет зеленого цвета с надписью IMU активна .

Включите лазерный дальномер  для измерения недоступных точек с помощью встроенного лазерного дальномера. Наведитесь на точку, которую необходимо измерить

лазерным дальномером, и нажмите кнопку  для сохранения координат точки положения лазерного пятна встроенного дальномера приемника.



Для стабильной работы встроенного лазерного дальномера придерживайтесь следующих рекомендаций:



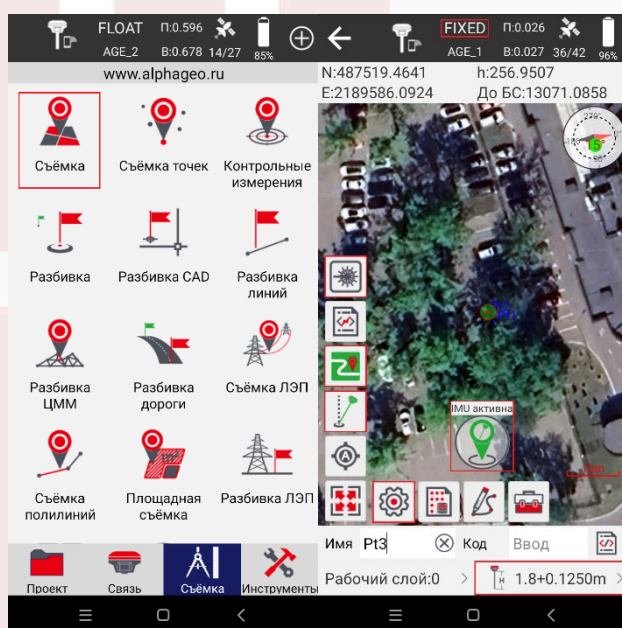
- так как лазерные измерения основаны на совместной работе с модулем IMU, придерживайтесь рекомендаций, описанных в разделе «Порядок работы с модулем IMU»;
- при недостоверности координат измеренной точки выполните калибровку IMU и встроенного лазерного дальномера;
- следите за тем, чтобы в процессе измерений приемник имел стабильное фиксированное решение и модуль IMU был активирован.



Внимание: технология встроенного лазерного дальномера и инерциальной системы компенсации наклона IMU не связана с режимами работы «Статика», «Быстрая статика», а также «Кинематика». Модули лазерного дальномера и IMU, а также данные, полученные с их помощью, не имеют прямого отношения к файлам сырых данных наблюдений ГНСС-приемника. Все результаты в данных режимах работы достигаются только прямыми и классическими/рациональными алгоритмами, а именно: штатное использование поверенного уровня на вехе/трегере.

Выполнение измерений

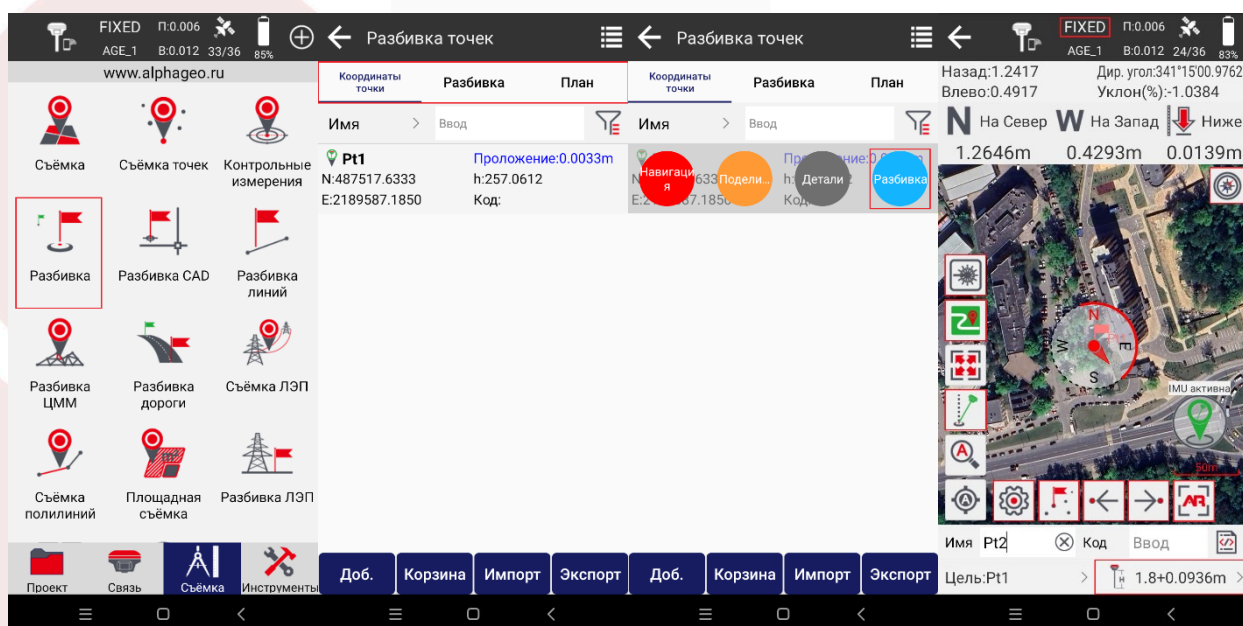
Чтобы приступить к измерениям в режиме РТК, перейдите во вкладку **Съёмка** и откройте ярлык **Съёмка**, дождитесь фиксированного решения (**FIXED**) в верхней информационной панели для выполнения измерений. Перед началом съёмки укажите действительную **Высоту ФЦ приемника** и **Метод измерения**. Для удобства Вы можете включить модуль IMU  для коррекции угла наклона вехи (необходимо будет покачать приемник вперед-назад при фиксированном решении для активации) и подгрузить подложку в виде карты  (необходимо стабильное Интернет-соединение) – эти кнопки расположены в левой части экрана.



Используйте кнопку  () для сохранения данных в память контроллера (кнопку можно перемещать по экрану). Также Вы можете включить лазерный дальномер  для измерения недоступных точек. Дополнительные вспомогательные инструменты можно вывести через меню **Настройки**  (вкладка **Инструменты**)

Для выполнения разбивки (выноса в натуру, определения положения на местности координат точек) перейдите во вкладку **Съёмка** и откройте ярлык **Разбивка**. Точки для разбивки могут находиться в трёх основных вкладках, куда данные можно добавить вручную, либо импортировать из файла. Для выноса в натуру точки выберите ее и нажмите **Разбивка**.



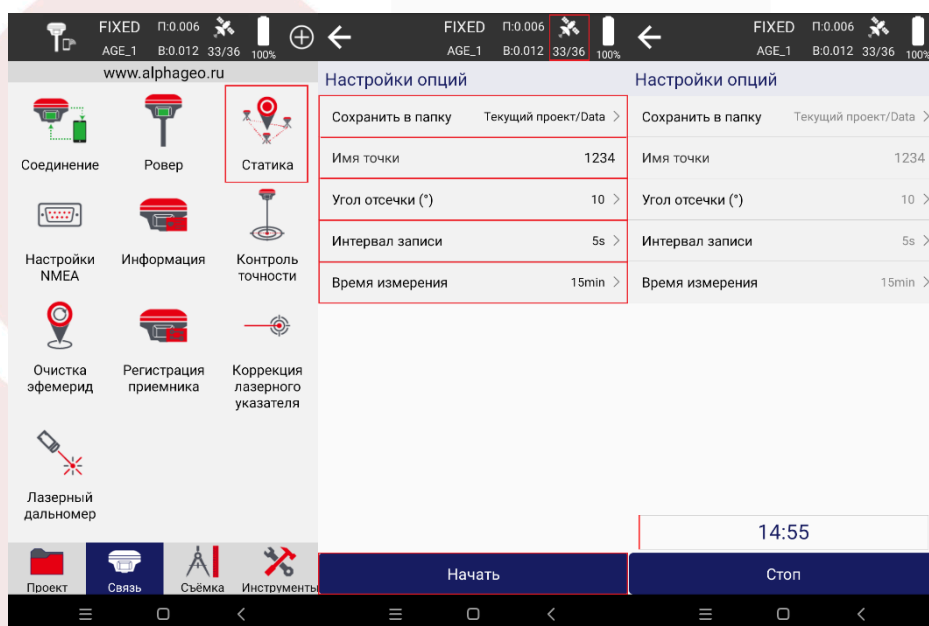


Для точной разбивки точек решение должно быть фиксированным (**FIXED**) в верхней информационной панели. Перед началом разбивки укажите действительную **Высоту ФЦ приемника** и **Метод измерения**. Также как и в меню **Съёмка**, в меню **Разбивка** можно использовать лазерный дальномер , подгрузить подложку в виде карты , использовать модуль IMU  для коррекции угла наклона вехи. Используйте кнопки   для перехода к предыдущей/следующей точке, а кнопку  для поиска ближайшей точки для разбивки к текущему местоположению приемника. Используйте кнопку  для поиска точки с помощью компаса, а кнопку  для поиска точки с помощью камеры с дополненной реальностью (AR). Используйте кнопку  () для сохранения данных в память контроллера. Дополнительные установки разбивки точек можно найти в меню **Настройки** .

Настройка записи статики

Чтобы приступить к измерениям в режиме статики, перейдите во вкладку **Связь** и откройте ярлык **Статика**. Для записи корректных данных необходимо, чтобы небосвод был наиболее открытым и приемник отслеживал большое количество спутников.

Приемник AlphaGEO A2+ не имеет встроенной памяти для записи статики, поэтому запись данных производится в память контроллера. Необходимо постоянное подключение контроллера к приемнику во время сеанса записи статики (не выключайте экран контроллера и не сворачивайте ПО SurPro6.0 во время записи во избежание потери данных). Перед началом записи статических данных можно указать папку в памяти контроллера, куда будет сохранен файл, задайте **Имя**, **Угол отсечки** (°), **Интервал** и **Продолжительность** записи данных. Для старта записи файла статики нажмите кнопку **Начать**. Для остановки записи данных нажмите кнопку **Стоп**. Файл статики будет сохранен в формате *.txt. Обычно, для постобработки данных используется формат RINEX, поддерживаемый всеми программами для постобработки.



Скачать конвертер в RINEX можно на сайте www.alphageo.ru, либо по запросу на почту support@alphageo.ru.

Общие рекомендации по записи статических измерений:

- Время измерения точки в статике зависит от условий наблюдений и типа используемого оборудования. При расчете времени стояния на точке можно руководствоваться следующей формулой:

$$20\text{мин} + 1\text{мин} * D,$$

где D – расстояние между приёмниками, км;

- интервал записи – период сбора данных об отслеживаемых спутниках. Достоверность определения местоположения, при прочих равных условиях, повышается при существенном изменении геометрии расположения спутников во время сеанса наблюдения. Интервала записи 10-15 секунд вполне достаточно для измерений в режиме «Статика» при выполнении работ по сгущению сети, определению координат неизвестных точек. Запись с большей частотой является избыточной. В режиме «Кинематика» требуется более высокая частота записи для накопления необходимого объёма данных при вычислении местоположения. В этих режимах рекомендуется использовать интервал 1Hz;
- для приёмников AlphaGEO предельными расстояниями между приёмниками во время статических измерений могут стать возможности программного обеспечения при обработке длинных базовых линий. Например, при работе с ПО TBC не рекомендуется обрабатывать базовые линии длиннее нескольких сотен километров;
- при задании имени точки ограничьтесь 4-мя символами: цифрами или латинскими буквами, не используйте специальные символы и буквы на кириллице.



Экспорт данных

Для загрузки данных измерений перейдите во вкладку **Проект**, выберите ярлык **Экспорт данных**, задайте **Путь экспорта**, **Имя файла**, выберите **формат данных** для экспорта и нажмите кнопку **Экспорт** для экспорта данных (если Вы выбрали формат экспортируемых данных *.dxf, Вы также дополнительно можете задать параметры отображения данных в файле, после чего экспортировать файл в память контроллера). После успешного экспорта данных появится **Подсказка**, с помощью которой можно поделиться экспортированным файлом через предварительно установленные на контроллер почту/облако/мессенджер для дальнейшей обработки.

