

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Руководство по эксплуатации EFT SL1.РЭ

Ручной лазерный сканер
«EFT SL1»

Москва, 2024 г.
Редакция 1.0

Штаб-квартира компании

Российская Федерация,
Компания «EFT GROUP»
127015, г. Москва, ул. Новодмитровская, д. 2, корп. 2
e-mail: info@eftgroup.ru

Авторские права и Торговые марки

© 2023, Компания «EFT GROUP». Авторские права защищены. Компания «EFT GROUP», логотип – торговые марки компании «EFT GROUP», зарегистрированные в России. Логотип и торговая марка Bluetooth принадлежат Bluetooth SIG, Inc. Microsoft, Internet Explorer и Windows – зарегистрированные торговые марки / торговые марки Microsoft Corporation в США и/или в других странах. Остальные торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

Данные о версии

Этот документ является Руководством по эксплуатации Ручного лазерного сканера «EFT SL1», датированным февралем 2024 г.

Гарантийные обязательства на программное обеспечение

Программное обеспечение изделия во всех видах, в т.ч. встроенное в изделие, функционирующее на внешних вычислительных устройствах, поставляющееся во встроенной энергонезависимой памяти или на отдельных носителях, конечному пользователю не продаётся, а лицензируется. При наличии отдельного лицензионного соглашения с конечным потребителем использование любого программного обеспечения перечисленных видов определяется условиями указанного лицензионного соглашения конечного потребителя (включая любые вариации условий предоставления гарантии, а также исключения и ограничения), которые обладают приоритетом над условиями данных гарантийных обязательств.

Исключения и отказ от гарантийных обязательств

Упомянутые выше гарантийные обязательства применяются только в случаях и при условиях:

1. Изделие было соответствующим образом и правильно установлено, сопряжено с внешними устройствами, совмещено, хранилось, обслуживалось и использовалось в соответствии с действующим руководством по эксплуатации и техническими условиями;
2. Изделие не модифицировалось и использовалось по назначению.

Гарантийные обязательства не распространяются, и компания «EFT GROUP» снимает с себя ответственность на отказы или ухудшение работоспособности, связанные с:

1. Совместным использованием изделия с аппаратными или программными продуктами, системами, данными, интерфейсами или устройствами, не изготовленными, не поставленными или не одобренными компанией «EFT GROUP»;
2. Использованием изделия в условиях, отличающихся от указанных компанией «EFT GROUP» в качестве допустимых;
3. Запрещёнными установкой, модификацией или использованием изделия;

4. Повреждением, вызванным несчастным случаем, молнией или другим электрическим разрядом, погружением в или воздействием пресной или соленой воды; или пребыванием в нештатных условиях внешней среды;

5. Нормальным износом расходных частей (например, батарей).

Компания «EFT GROUP» не несёт ответственности за результаты, полученные с использованием изделия.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: ОПИСАННЫЕ ВЫШЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА КОМПАНИИ «EFT GROUP» ПРИМЕНИМЫ К ИЗДЕЛИЯМ, ПРИОБРЕТЁННЫМ НЕПОСРЕДСТВЕННО В КОМПАНИИ «EFT GROUP».

Ограничение ответственности

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ «EFT GROUP» ПЕРЕД ВАМИ В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ СУММОЙ, УПЛАЧЕННОЙ ВАМИ ЗА ИЗДЕЛИЕ. В НАИБОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ, В СООТВЕТСТВИИ С ПРИМЕНЯЕМЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, КОМПАНИЯ «EFT GROUP» ИЛИ ЕЁ ПОСТАВЩИКИ НЕ БУДУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЛЮБЫЕ КОСВЕННЫЕ, ОСОБЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ СЛЕДСТВИЕМ ПОТЕРИ, СВЯЗАННЫЕ С ИЗДЕЛИЕМ ИЛИ СОПУТСТВУЮЩИМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИЛИ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ПРИ ЛЮБЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ (ВКЛЮЧАЯ, В ЧАСТНОСТИ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ПРОСТОЙ, ПОТЕРЮ ДАННЫХ ИЛИ ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТЕРИ), ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, БЫЛА ЛИ КОМПАНИЯ «EFT GROUP» ЗАРАНЕЕ ПРЕДУПРЕЖДЁНА О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНЫХ ПОТЕРЬ И ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСТАНОВЛИВАЮЩЕЙСЯ (ИЛИ УЖЕ УСТАНОВИВШЕЙСЯ) ПРАКТИКИ ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ВАМИ И КОМПАНИЕЙ «EFT GROUP». НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА И ТЕРРИТОРИИ НЕ ДОПУСКАЮТ ОГРАНИЧЕНИЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА КОСВЕННЫЕ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ УБЫТКИ, В СВЯЗИ С ЧЕМ, ПРИВЕДЁННОЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕНИЕ МОЖЕТ ВАС НЕ КАСАТЬСЯ.

Условия замены

При отказе/поломке изделия в течение гарантийного срока по охватываемым данными гарантийными обязательствами причинам и при условии извещения компании «EFT GROUP» об отказе в течение гарантийного срока мы, по своему усмотрению, отремонтируем или заменим отказавшее оборудование, или осуществим денежную компенсацию в размере уплаченных Вами при приобретении денежных средств. Указанные действия будут производиться после возврата отказавшего изделия по стандартной процедуре возврата.

Получение гарантийного обслуживания

Для гарантийного обслуживания изделия свяжитесь с компанией «EFT GROUP». Вам понадобятся следующие данные:

- Ваше имя, адрес и телефонный номер
- Документ, подтверждающий приобретение
- Гарантийный талон компании «EFT GROUP»
- Название и заводской номер неисправного изделия
- Описание отказа/неисправности

Введение

Данное руководство по эксплуатации используется для подготовки к работе ручного лазерного сканера "EFT SL1" (далее ручной сканер) и содержит информацию по его настройке и правилам эксплуатации.

Так как это новый тип ручного сканера, то, даже если вы пользовались ранее подобным типом оборудования, пожалуйста, внимательно прочитайте руководство по эксплуатации перед началом работ. Если у вас возникнут какие-либо вопросы, вы можете их задать по электронной почте: support@eftgroup.ru

Советы по технике безопасности



Примечание: описанные здесь специальные действия, как правило, требуют особого внимания. Пожалуйста, внимательно прочтите содержание.



Внимание: описанные здесь специальные действия являются особенно важными. В случае появления сообщения о неисправности дальнейшая эксплуатация может привести к повреждению устройства, потере сохраненных данных, работа системы может быть нарушена, а также поставлена под угрозу личная безопасность.

Перед использованием устройства, пожалуйста, внимательно прочитайте руководство по эксплуатации. Это поможет вам в использовании оборудования. Компания «EFT GROUP» не несет ответственности за невыполнение пользователем правил по работе с устройством, требований инструкции по эксплуатации, или использование неисправного оборудования.

Компания «EFT GROUP» постоянно стремится к совершенствованию функционала и производительности выпускаемого оборудования, улучшая качество обслуживания. Компания оставляет за собой право изменять содержание инструкции по эксплуатации без дополнительного уведомления.

Соответствие между содержанием инструкции по эксплуатации, программным обеспечением и аппаратными средствами не исключает возможности наличия отклонений. Фотографии в инструкции используются исключительно для иллюстрации и наглядного примера.

Оглавление

Обзор ручного сканера	9
1.1 Краткое знакомство с оборудованием	10
1.2 Особенности	10
1.3 Меры предосторожности при эксплуатации	11
1.4 Принцип работы	13
Ручной лазерный сканер EFT SL1	14
2.1 Комплектация	15
2.2 Внешний вид сканера	16
2.2.1 Сканер	16
2.2.2 Блок управления	17
2.3 Подключение кабелей	18
2.3.1 Рабочий режим	18
2.3.2 Обработка от внешнего питания	19
2.3.3 Зарядка аккумуляторов	20
Выполнение работ	21
3.1 Подключение РТК	22
3.1.1 Настройка приемника через приложение EFT FS	22
3.1.2 Настройка приемника через WEB интерфейс	23
3.2 Подключение камеры	26
3.3 Включение/выключение ручного сканера	28
3.4 Сканирование	28
3.4.1 Сканирование через управляющие кнопки	28
3.4.2 Сканирование через мобильное приложение	28
3.5 Обработка	32
3.5.1 Настройки обработки проекта	32
3.5.2 Обработка проекта с помощью опорных точек (якорных)	36
3.5.2.1 Обработка проекта через программу GoSlam Studio	36
3.5.2.2 Обработка проекта через мобильное приложение Slam Manager	42
Программное обеспечение GoSlam Studio	44
4.1 Активация	45
4.2 Импорт/экспорт данных	46
4.2.1 Импорт данных	46
4.2.2 Экспорт данных	48

4.2.3 Импорт данных с памяти сканера	48
4.3 Свойства, отображение и навигация.....	49
4.3.1 Раскраска облака.....	51
4.4 Меню тулбаров	52
4.4.1 Тулбар обработка.....	53
4.4.1.1 Меню Редактировать	53
Координатная сетка	53
Глобальный сдвиг	53
Сегмент	53
Матрица трансформации	55
Сдвиг и вращение	55
Сшить.....	56
Клонировать	56
4.4.1.2 Меню Инструменты	56
De-Noise	56
Нарисовать полилинию.....	57
Измерить.....	58
Выбрать точки.....	59
Прореживание	60
Сглаживание MLS (Метод наименьших движущихся квадратов)	61
Кросс-сечение	61
Сечение	63
Тень (визуализация)	63
Ортофото	64
Рельеф	64
Удаление движущихся объектов.....	65
Растр.....	65
Установить по уровню	66
4.4.1.3 Меню Нормали.....	67
Расчет	67
Ориентация.....	68
Инвертировать	68
Очистить	68
4.4.1.4 Меню Скалярная раскраска	68

4.4.2 Тулбар регистрация	68
4.4.2.1 Меню Инструменты	68
4.4.2.2 Меню Нормали.....	68
4.4.2.3 Меню Регистрация.....	68
Соединить.....	68
Быстрая регистрация	71
Улучшить регистрацию (ICP).....	71
4.4.3 Тулбар Преобразование координат	73
Глобальный сдвиг	73
Сдвиг по одной точке	73
Преобразование координат (сопоставление точек).....	73
Применить проекцию	75
Применить 7 параметров.....	77
Рассчитать 7 параметров.....	78
4.4.4 Тулбар Модель	79
4.4.4.1 Меню инструменты	79
4.4.4.2 Меню Нормали.....	79
4.4.4.3 Меню Реконструкция поверхности.....	79
Общая реконструкция поверхности.....	79
Реконструкция поверхности Пуассона	80
4.4.4.4 Меню Постобработка поверхности.....	81
Сшивка триангуляции	81
Исправление триангуляции	81
Удаление маленьких компонентов	81
Удалить пики.....	82
Пересечения	82
Заполнить отверстия.....	82
Пересоздание.....	83
4.4.5 Тулбар Расчет объемов	83
Координатная сетка	83
Сегмент	83
Кросс-сечение	83
De-Noise	83
Извлекать кучу.....	84

Установить по уровню	84
Нарисовать границу.....	84
Расчет объемов.....	84
4.4.6 Тулбар Аппаратные функции.....	87
4.4.7 Тулбар Панорамы	87
Импорт панорам.....	87
Настройки отображения панорам	88
Выбрать панораму	88
4.4.8 Тулбар Дисплей	88
4.4.8.1 Меню Вид	88
Новый вид.....	88
текущий вид	88
Закрыть все виды	88
Мозаика.....	88
Список видов.....	89
4.4.8.2 Настройки отображения.....	89
4.4.8.3 Свет	89
Метрологические и технические характеристики	91
5.1 Метрологические характеристики	92
5.2 Технические характеристики	92

Обзор ручного сканера

- Краткое знакомство с оборудованием
- Особенности
- Меры предосторожности при эксплуатации
- Принцип работы

1.1 Краткое знакомство с оборудованием

Ручной сканер EFT SL1 работает на основе технологии SLAM, метод, используемый в мобильных автономных средствах для построения карты в неизвестном пространстве или для обновления карты в заранее известном пространстве с одновременным контролем текущего местоположения и пройденного пути. Что позволяет получить высокоточные данные без использования вспомогательных элементов, например, GNSS оборудование.



Если вы обнаружите какие-либо недостающие элементы или повреждения изделия и аксессуаров, пожалуйста, немедленно свяжитесь с представителем EFT GROUP

Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации перед использованием и транспортировкой приемника.

1.2 Особенности

- Высокая точность
- Отображение облака точек в реальном времени
- Работа как в помещении, так и вне помещений
- Обследование больших площадей
- Обработка в режиме реального времени



1.3 Меры предосторожности при эксплуатации

Несмотря на то, что ручной сканер EFT SL1 выполнен из ударопрочного материала, он требует бережного использования и технического обслуживания.



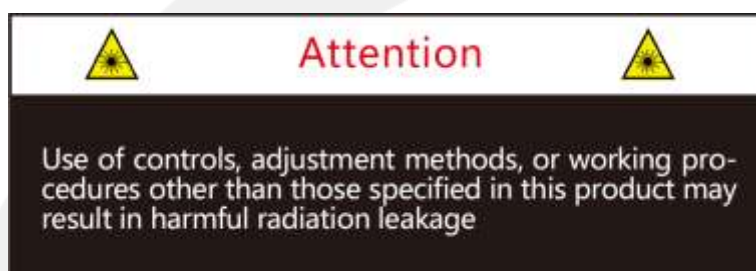
Внимание: Ручной сканер должен использоваться и храниться в указанной среде. Утилизация данного продукта должна осуществляться в соответствии с нормативными актами.

Избегайте использования ручного сканера в экстремальных условиях.

Чтобы повысить стабильность работы сканера и продлить срок его службы избегайте использования в таких условиях как:

- Влажность
- Температура более +60 °С
- Температура ниже -30 °С
- Агрессивная жидкость или газ

Безопасность лазера



Уровень безопасности лазера соответствует стандартам: IEC 60825-1:2014.

Никогда не смотрите на лазер через увеличительное стекло (микроскоп, лупа и т.д.)

Предупреждение о безопасности

Если вы подозреваете, что изделие вышло из строя или было повреждено, пожалуйста, немедленно прекратите его использование, чтобы избежать травм пользователя или дальнейшего повреждения изделия. Пожалуйста, обратитесь в компанию «EFT GROUP», или к его авторизованному поставщику услуг, чтобы утилизировать поврежденное изделие.

Техническое обслуживание

Не открывайте и не ремонтируйте устройство без официальных инструкций. Разборка изделия может привести к повреждению изделия, потере водонепроницаемости или травмам персонала.

Мощность

Для питания устройства используйте кабель и адаптер питания, прилагаемые к портативному сканеру. Использование кабелей или адаптеров, которые не соответствуют требованиям к питанию, или повреждены, или если вы подаете питание во влажной среде, может привести к пожару, поражению электрическим током, травмам персонала, повреждению изделия или другого имущества.

Условия вибрации

Следует избегать повреждения изделия из-за сильной вибрации. Для получения информации о параметрах работы устройства при механических ударах и вибрации, пожалуйста, обратитесь в службу технической поддержки «EFT GROUP».

Радиочастотные помехи

Несмотря на то, что изделия спроектированы, протестированы и изготовлены в соответствии с правилами, регулирующими воздействие радиочастотной энергии, излучение от изделий может привести к неисправности другого электронного оборудования.

Вмешательство в работу медицинского устройства.

Некоторые компоненты и радиоприемники, содержащиеся в изделии, излучают электромагнитные поля, которые могут создавать помехи работе медицинских устройств, таких как кохлеарные имплантаты, кардиостимуляторы и дефибрилляторы. Проконсультируйтесь со своим врачом и производителем медицинского оборудования для получения конкретной информации о вашем медицинском устройстве, например, о том, требуется ли безопасное расстояние от изделия. Если вы подозреваете, что изделие мешает работе вашего медицинского оборудования, немедленно прекратите его использование.

Воспламеняемость и другие условия воздуха

Не используйте изделие в помещениях с потенциально взрывоопасной атмосферой, например, в помещениях с высокой концентрацией легковоспламеняющихся химических веществ, паров или твердых частиц (таких как частицы, пыль или металлический порошок) в воздухе. Не подвергайте изделие воздействию высоких концентраций промышленных химикатов, включая летучие сжиженные газы (например, гелий), чтобы избежать повреждения или ухудшения функциональности изделия. Пожалуйста, следуйте всем маркировкам и указаниям.

Световые помехи

Лазерный луч, излучаемый изделием, может создавать помехи для работы некоторого прецизионного оптического оборудования, пожалуйста, будьте внимательны при его использовании.

Инструкции по технике безопасности при эксплуатации устройства

1. Чтобы обеспечить качество получения облака точек, пожалуйста, содержите лазерную головку в чистоте и используйте ее с особой осторожностью.
2. Избегайте блокирования или прерывания работы лидара при его вращении.
3. Следите за тем, чтобы соединительный кабель был надежно закреплен во время использования, и не подключайте и не отсоединяйте соединительный разъем повторно.

4. Используйте устройство при нормальной температуре окружающей среды и избегайте воздействия на него экстремальных температур. Несоблюдение этого требования может сократить срок службы батареи или создать непредсказуемые риски.
5. При переноске консоли с помощью плечевого ремня держите корпус консоли подальше от тела, так как это поверхность для отвода тепла.
6. Подключение внутренней цепи затруднено, пожалуйста, не разбирайте систему сканера без разрешения, чтобы избежать таких проблем, как сбой и короткое замыкание, которые влияют на использование.
7. Пожалуйста, избегайте грубого использования, разборки, модификации, физического воздействия на данное изделие или воздействия на него из-за избиения, падения или наступления на него.
8. Храните устройство в недоступном для детей месте.

1.4 Принцип работы

Ручной сканер состоит из многопрофильного лидара и блока IMU. Лидар — технология измерения расстояний путем излучения света (лазер) и замера времени возвращения этого отражённого света обратно. IMU - инерциальная система - это автономный навигационный метод, в котором измерения, предоставляемые акселерометрами и гироскопами, используются для отслеживания положения и ориентации объекта относительно известной начальной точки, ориентации и скорости.

Используя технологию SLAM ручной сканер объединяет данные с лидара и инерциальной системы для получения облака точек без использования вспомогательных элементов, таких как GNSS приемник.

Ручной лазерный сканер EFT SL1

- Комплектация
- Внешний вид ручного сканера
- Подключение

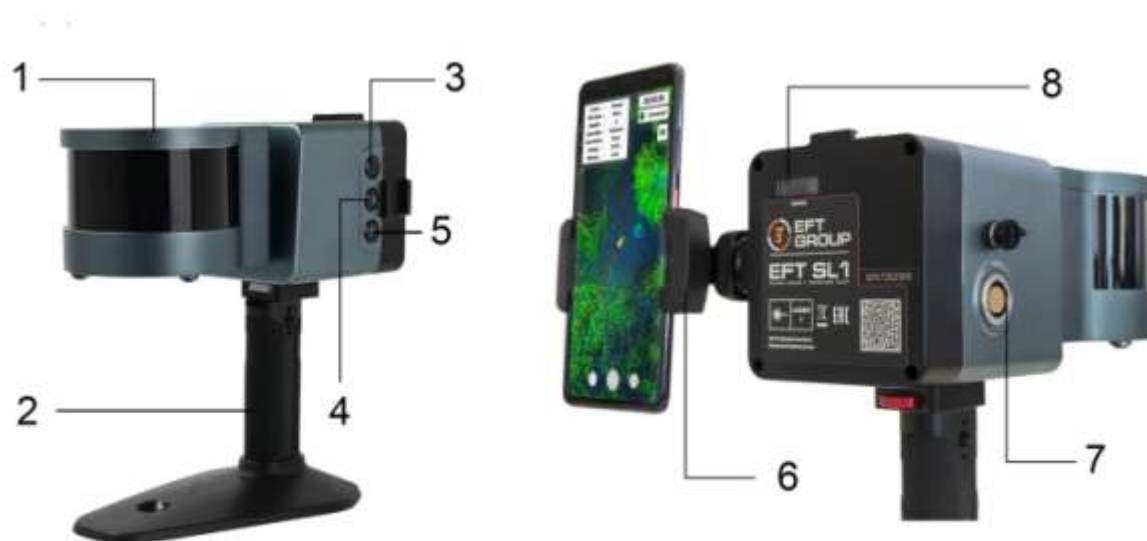
2.1 Комплектация



1. Ручной сканер
2. Основной кабель данных
3. Кабель зарядки аккумуляторов
4. Основной блок и аккумуляторы
5. Блок питания
6. Ручка с перекрестием
7. Держатель для телефона
8. Ремень для переноски
9. Фонарь

2.2 Внешний вид сканера

2.2.1 Сканер



1. Вращающаяся головка
2. Ручка
3. Кнопка выключения
4. Кнопка записи
5. Кнопка записи контрольной точки
6. Держатель для телефона
7. Разъем данных
8. Дисплей

2.2.2 Блок управления



1. Отверстия для охлаждения
2. Кнопка включения
3. Аккумулятор
4. Разъем данных
5. Разъем для внешнего питания
6. Слот SD-карты
7. Слот для аккумулятора

2.3 Подключение кабелей

2.3.1 Рабочий режим

Перед подключением основного кабеля установите аккумуляторы в блок управления. После подключения кабеля автоматически включится система охлаждения сканера.



2.3.2 Обработка от внешнего питания



Ручной сканер EFT SL1 поддерживает обработку от аккумуляторов и также от внешнего питания. Для обработки от внешнего питания используйте блок питания идущий в комплекте.



ВАЖНО: Нельзя одновременно подключать блок питания и аккумуляторы к хосту. Нельзя устанавливать аккумуляторы в слот хоста при зарядке аккумуляторов!!!

2.3.3 Зарядка аккумуляторов

Для зарядки аккумуляторов в комплекте поставки присутствует блок питания и адаптер для подключения к аккумуляторам. Одновременно можно заряжать 2 аккумулятора.



ВАЖНО: Нельзя одновременно подключать блок питания и аккумуляторы к хосту. Нельзя устанавливать аккумуляторы в слот хоста при зарядке аккумуляторов!!!

Выполнение работ

- Подключение РТК
- Подключение камеры
- Включение ручного сканера
- Сканирование
- Обработка

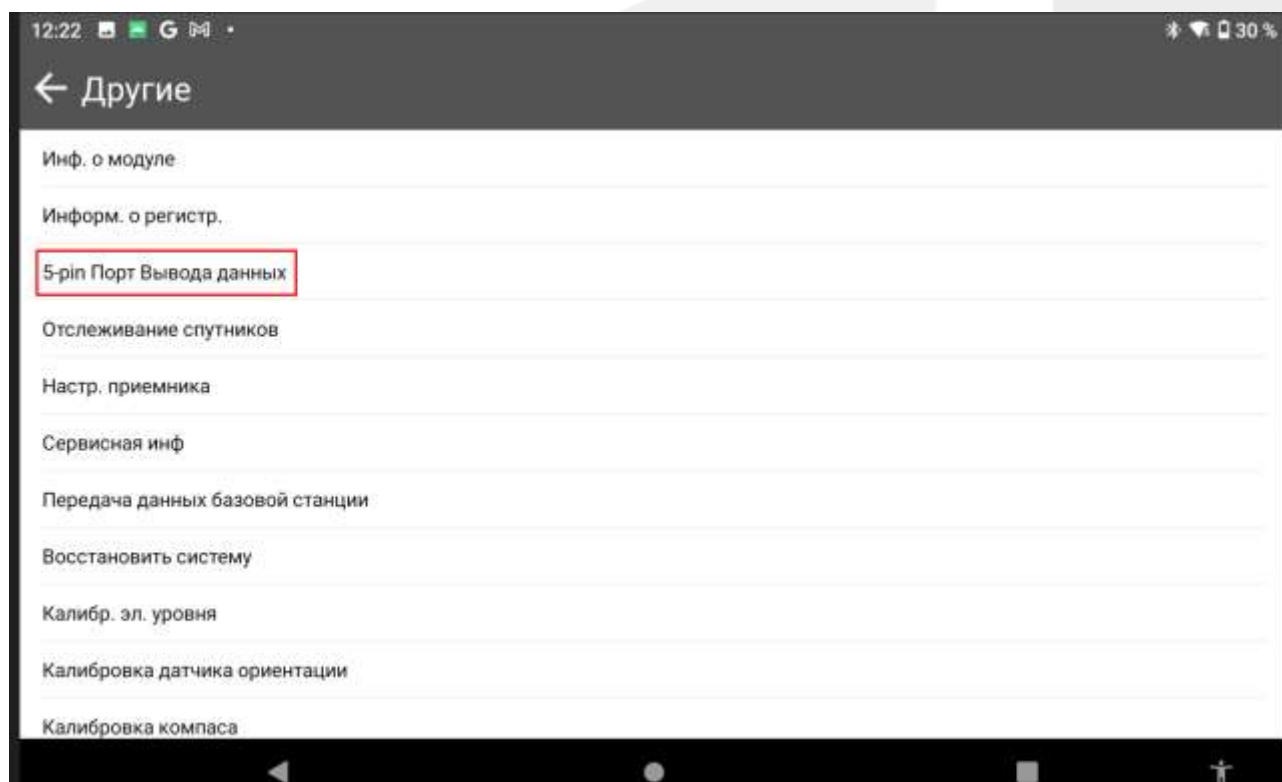
3.1 Подключение РТК

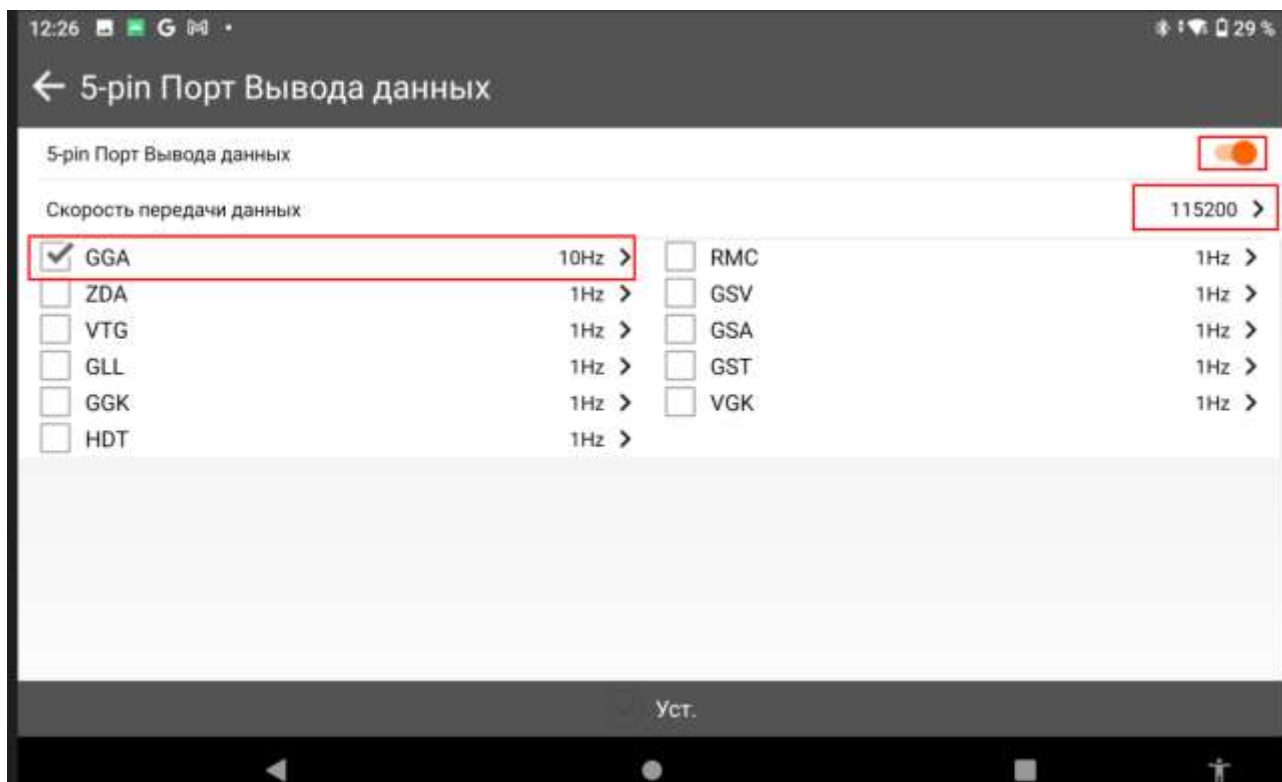
Чтобы подключения приемника EFT к сканеру необходимо настроить выдачу сообщений по порту Lemo5.

3.1.1 Настройка приемника через приложение EFT FS

Включите приемник, запустите приложение EFT Field Survey. В программе перейдите во вкладку Приемник, затем еще раз Приемник и нажмите подключить, в открывшемся окне выберите свой приёмник, если приёмник не был ранее подключен нажмите на кнопку Поиск устройств и из найденных устройств выберите свой приемник по серийному номеру прибора.

Далее перейдите в главное меню и нажмите на вкладку Другие, из списка выберите пункт 5-pin Порт Вывода данных, поставьте галочку и в открывшемся окне выберите скорость 115200, GGA 10 Hz и нажмите кнопку Уст.

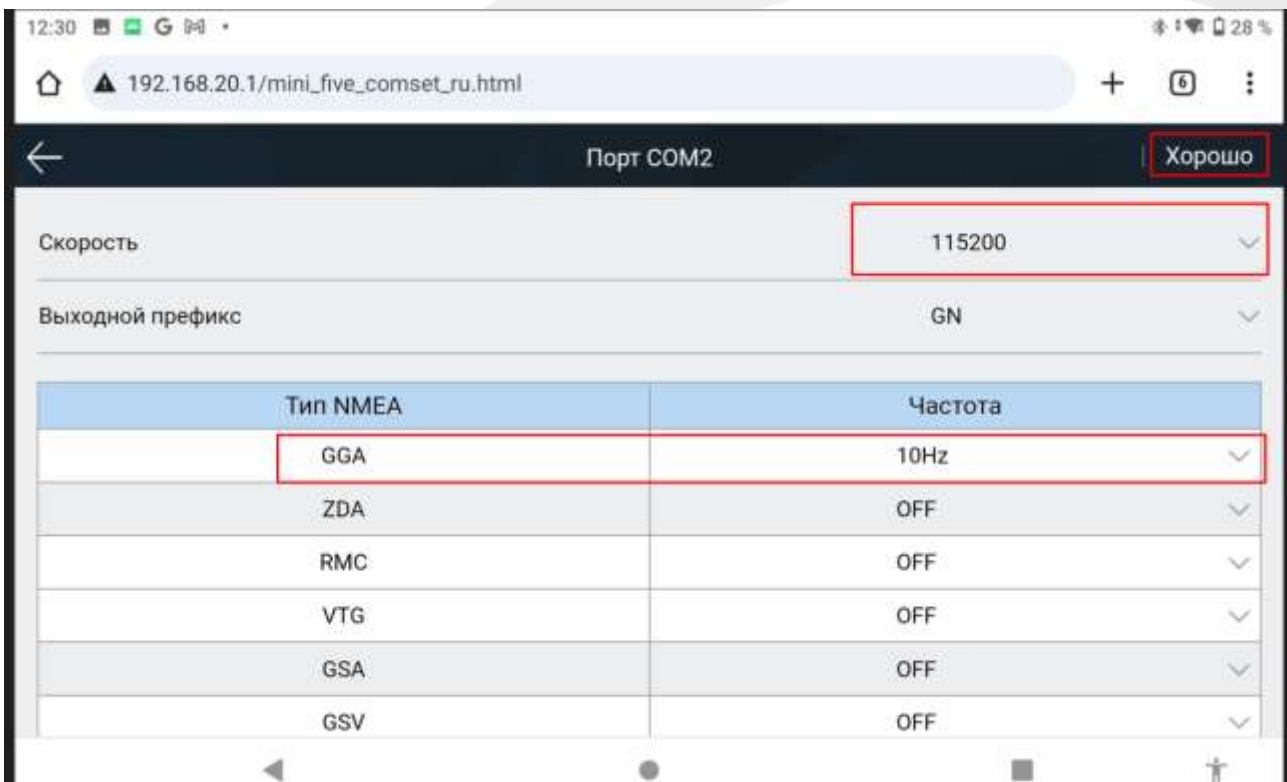
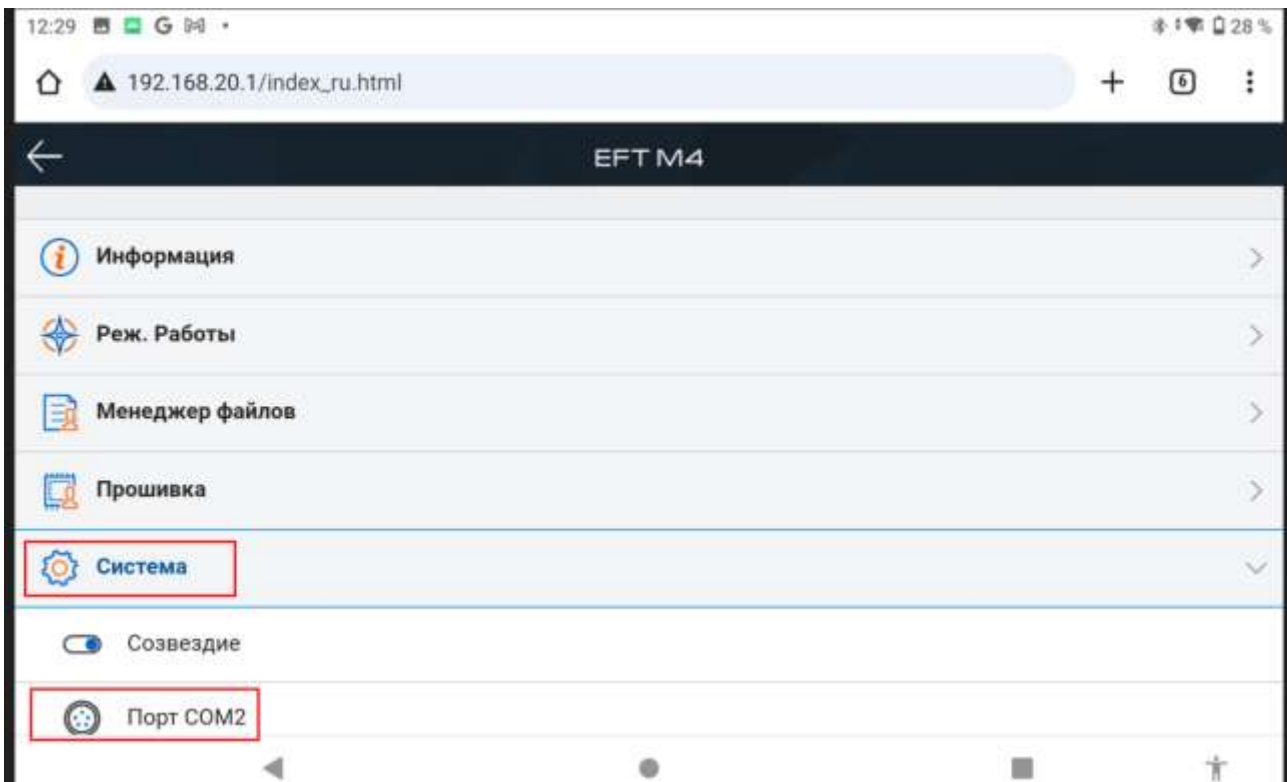




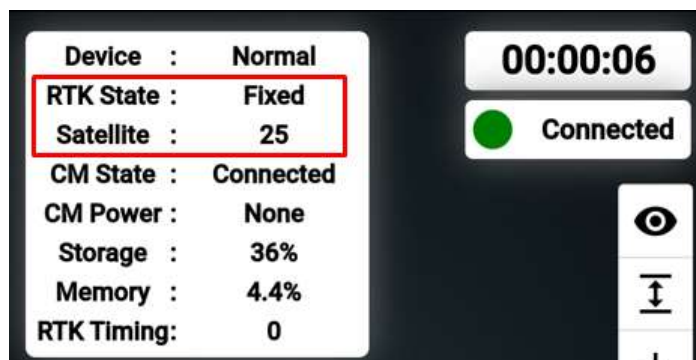
3.1.2 Настройка приемника через WEB интерфейс

Включите приемник. На мобильном устройстве подключитесь по Wi-Fi к сети приемника по серийному номеру прибора (пароль 12345678). Откройте браузер перейдите по адресу 192.168.20.1 и нажмите кнопку Начать.

Далее нажмите Система и в открывшемся окне выберите Порт COM2 и в открывшемся окне выберите скорость 115200, GGA 10Hz и нажмите кнопку Хорошо



Если все настроено и подключено правильно, то индикатор RTK State изменится на текущее решение и напротив Satellite отобразится количество спутников, участвующих в решении.



3.1.3 Особенности установки на автомобильное крепление/рюкзак

При использовании автомобильного крепления или рюкзака рейку необходимо установить на отметку 0, установить на другую высоту при обработке необходимо добавить значение домера к высоте фазового центра GNSS приемника.



Если при установке приемника разъем для кабеля будет в труднодоступном месте (над пластиной) открутите фиксатор снизу, вытащите переходник вместе с приёмником и установите в нужное положение, закрутите фиксатор.



При монтаже крепления на автомобиль стоит обратить особое внимание на чистоту поверхности и присосок. Если эксплуатация происходит при отрицательных температурах **ОБЯЗАТЕЛЬНО** контролируйте качество соединения.

При отрицательных температурах не оставляйте крепление на автомобиль в холодном помещении. При охлаждении присоски теряют эластичность и возможность присасываться.

Крепление на автомобиль необходимо устанавливать с максимальным выносом вперед (при установке на капот) или назад (при установке на багажник) для того чтобы избежать попадания автомобиля в угол обзора сканера.

3.2 Подключение камеры

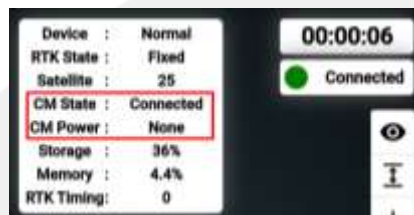


ВАЖНО: перед установкой камеры ее необходимо зарядить минимум до 10%.

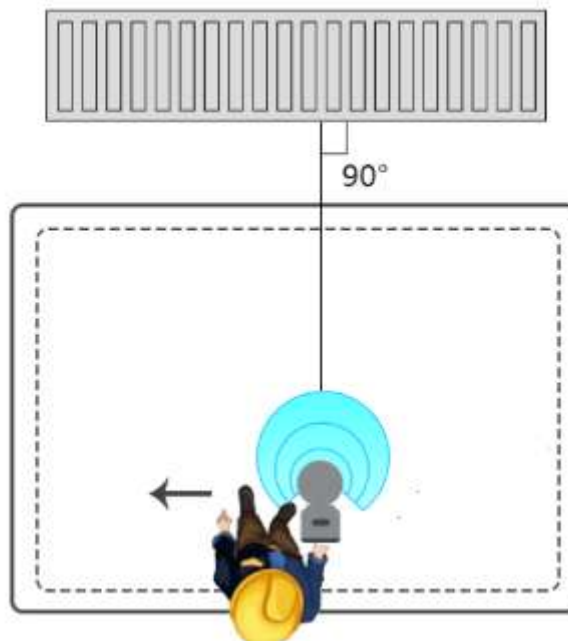
Для того чтобы подключить камеру открутите фиксирующий винт, снимите заглушку в верхней части сканера. Установите камеру и закрутите фиксирующий винт. После включения сканера камера включится автоматически, если же камера не включилась нажмите на кнопку питания камеры. После проверьте индикаторы состояния: кнопка питания должна гореть **ЗЕЛЕНЫМ** цветом, а центральный индикатор **СИНИМ** как на изображении ниже.



После начала съемки все индикаторы должны погаснуть, если работаете с мобильным приложением, то появится сообщение об успешном подключении и индикатор Cam State изменится на Connected и Cam Power отобразит текущий уровень заряда камеры.





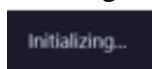


Рекомендация по сканированию с камерой. Камеры должна быть направлена перпендикулярно сканируемому элементу, движение параллельно объекту.

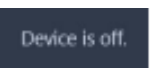



3.3 Включение/выключение ручного сканера

Установите аккумулятора в управляющий блок, подключите управляющий блок и ручной сканер с помощью интерфейсного кабеля, дождитесь включения системы охлаждения (появится характерный гул) и нажмите на кнопку включения на блоке управления.




На ручном сканере загорятся 3 кнопки:  кнопка выключения питания,  кнопка записи и  кнопка записи контрольных точек. На экране появится надпись «Waiting for connection...» . Затем сканер начнет самодиагностику «Initializing...» .


После появления надписи «Ready»  ручной сканер готов к работе.



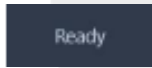
Для того чтобы выключить прибор совершите длительное нажатие на кнопку питания находящуюся на сканере. Дождитесь появления надписей  и .

3.4 Сканирование

3.4.1 Сканирование через управляющие кнопки


Для начала записи нажмите на кнопку записи , дождитесь появления на экране надписи  и начните движение по необходимому маршруту. Или подождите 10 секунд после начала вращения сканирующей головки и начните движение. Если все сделано правильно то на дисплее будет отображен таймер текущей сессии сканирования .

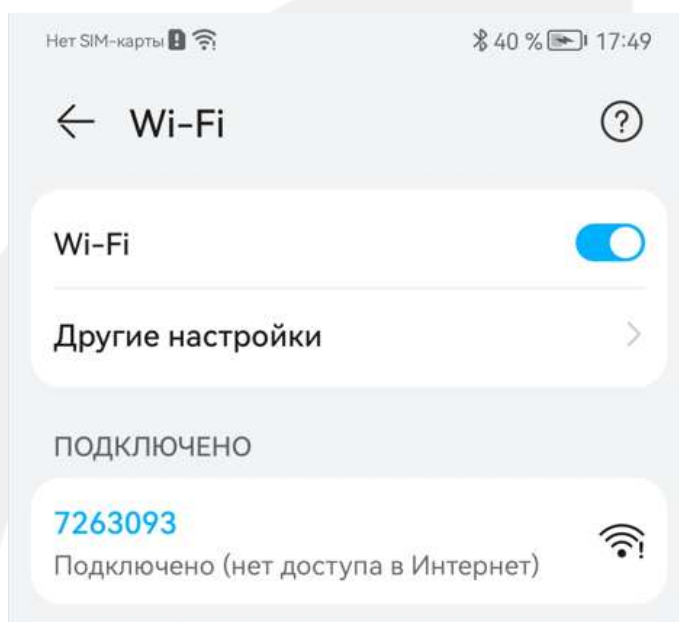
Для добавления контрольной точки в проект установите перекрестие на ручке а контрольную точку и нажмите на кнопку записи контрольной точки , подождите 8 секунд и продолжите движение. На одну сессию необходимо минимум 3 контрольные точки.

Для завершения текущей сессии сканирования повторно нажмите на кнопку старта записи  и держите сканер неподвижно пока сканирующая головка прекратит вращение, после сканер можно опустить. Начнется сохранение проекта , после появления надписи Ready  можете начать вторую сессию съемки.

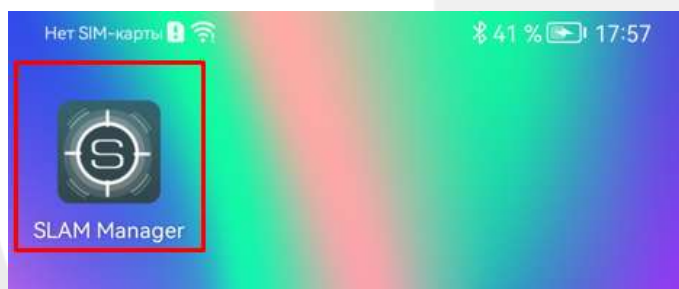
3.4.2 Сканирование через мобильное приложение

SLAM Manger на данный момент поддерживает только устройства на Android платформе.

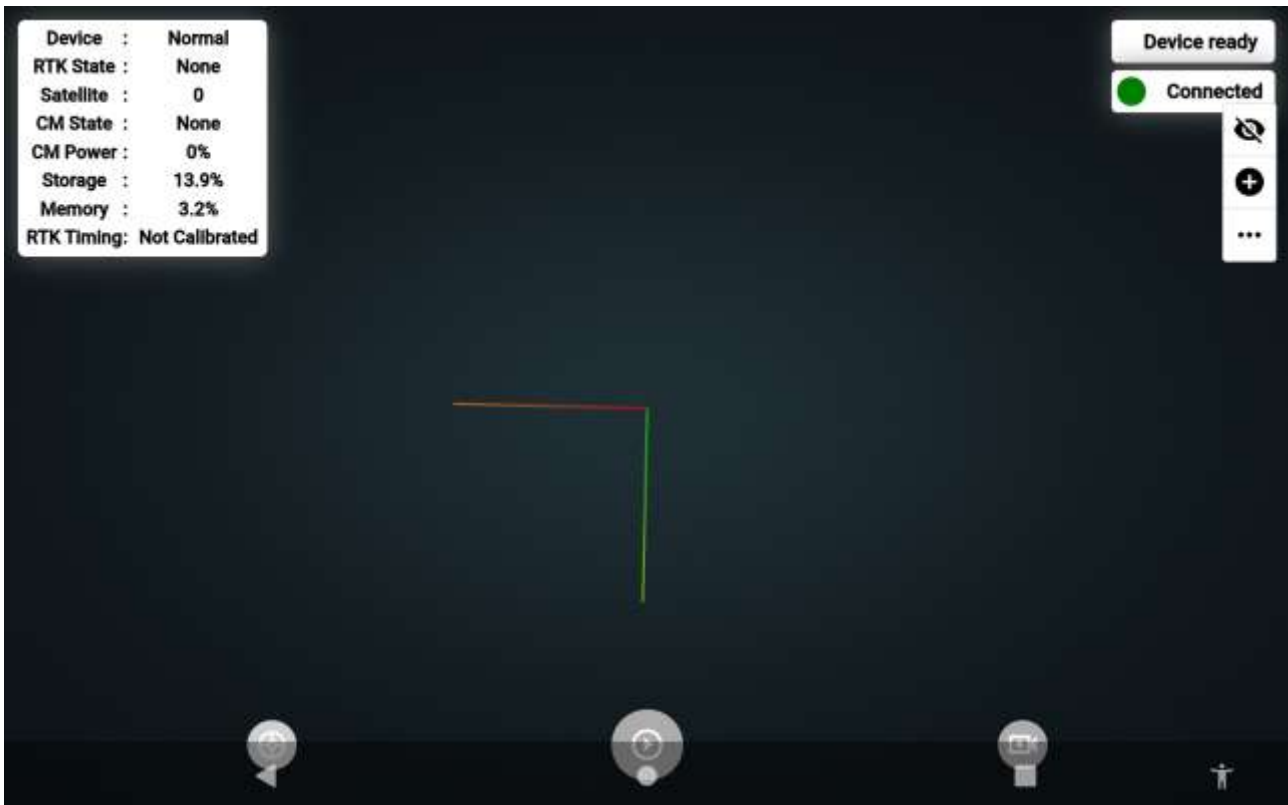
Для начала работ через мобильное устройство соберите сканер включите его и дождитесь его инициализации . На мобильном устройстве подключитесь к сети Wi-Fi сканера. Название сети будет соответствовать серийному номеру сканера, пароль указан на сканере.



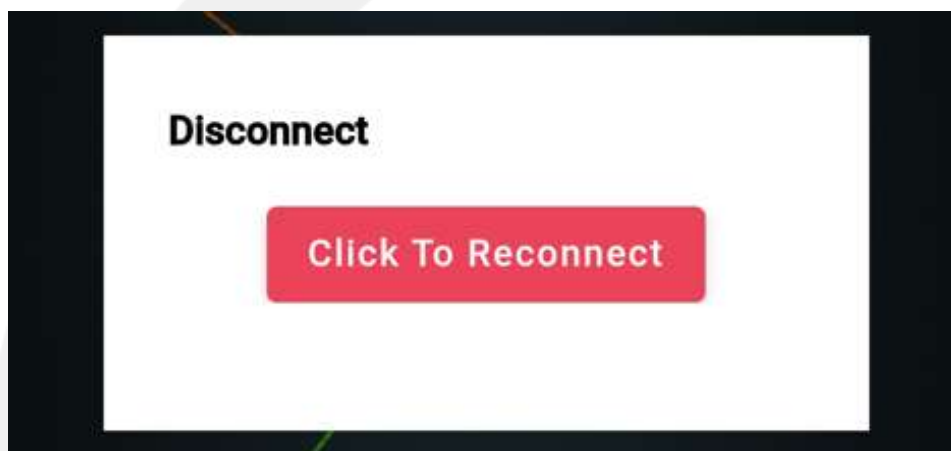
Откройте приложение SLAM Manager.



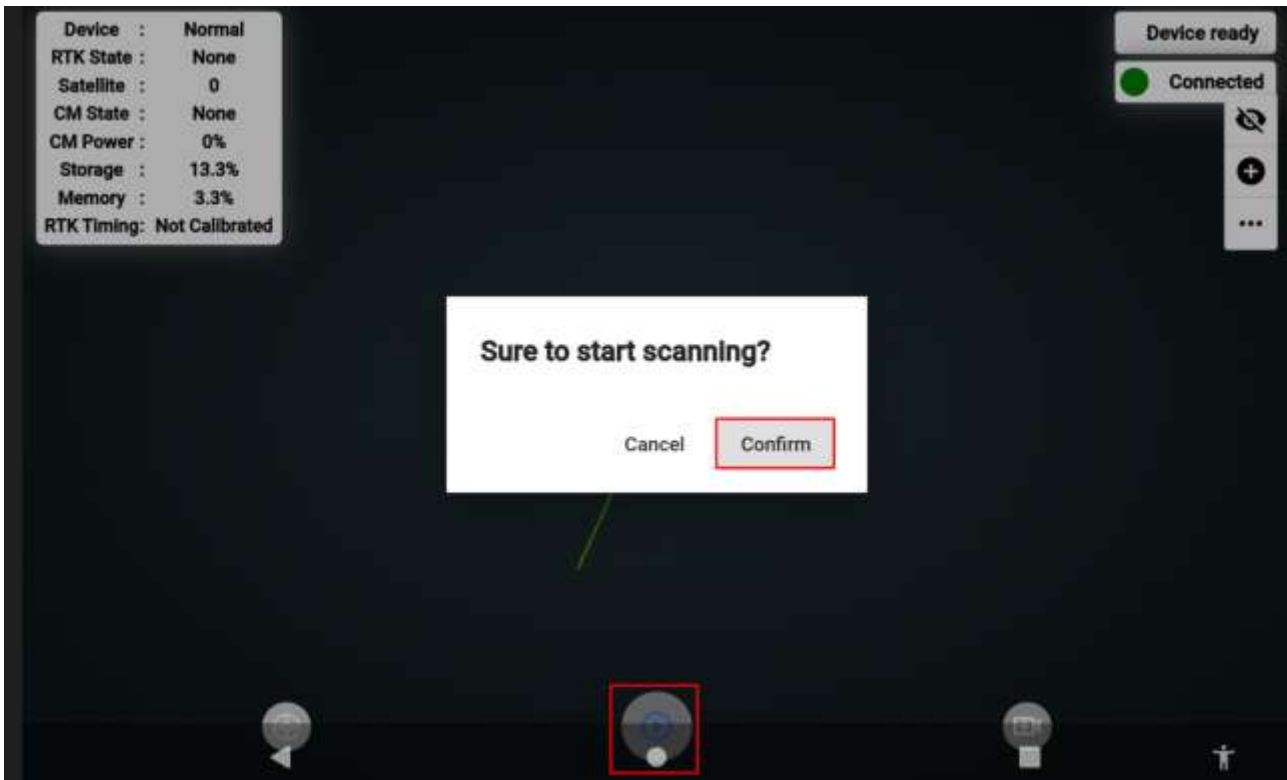
Если подключение по Wi-Fi было установлено, то откроется рабочий экран.



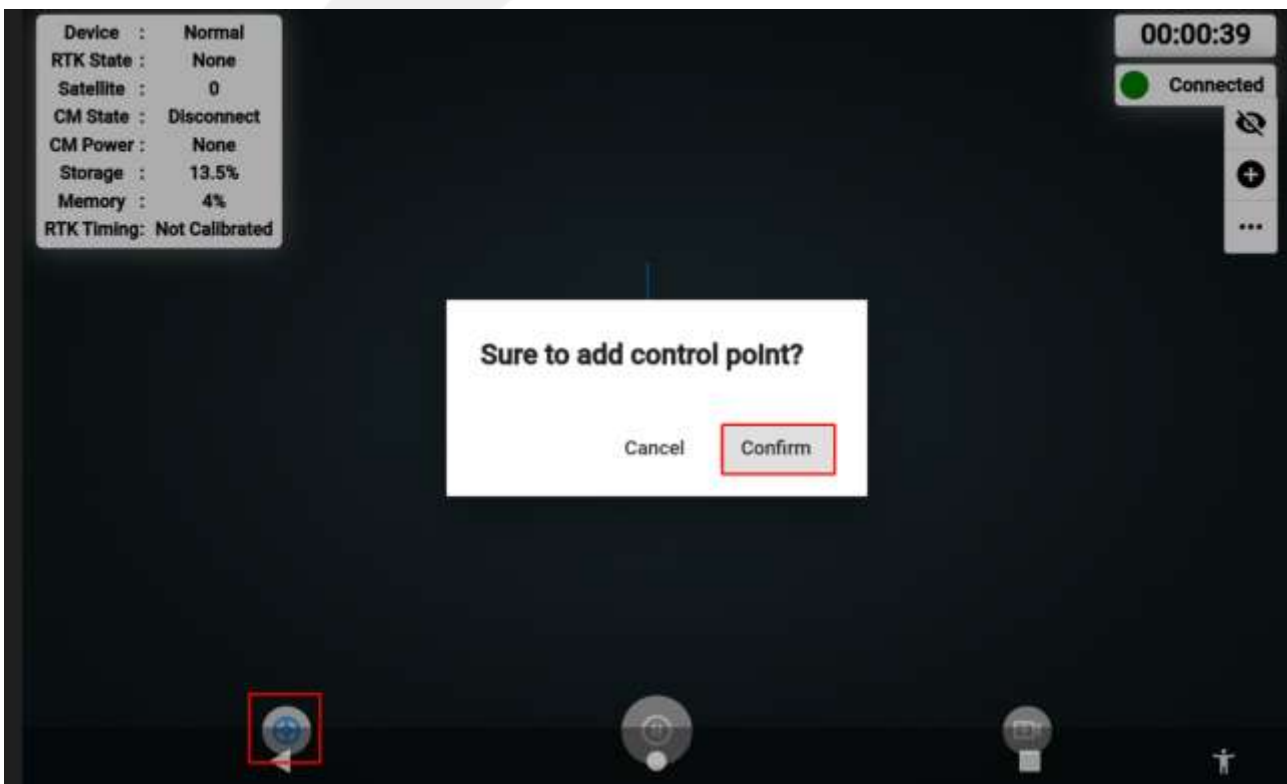
Если же подключение по Wi-Fi не было установлено повторно подключитесь и нажмите на красную кнопку Click to Reconnect.



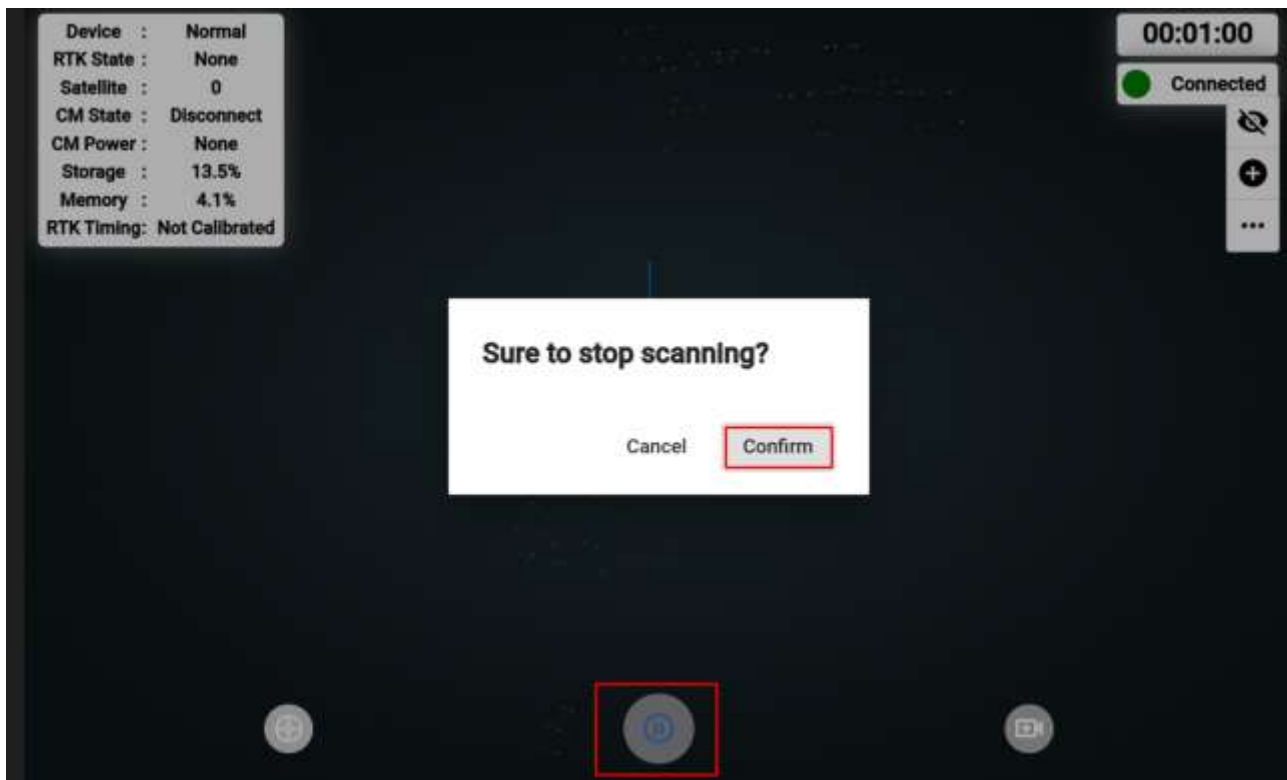
Для начала записи нажмите на кнопку внизу по центру, в открывшемся окне подтвердите старт записи. Подождите 8 секунд и можете начинать движение.



Для того чтобы записать контрольную точку нажмите на нижнюю левую кнопку, в открывшемся окне подтвердите сохранение точки. Сохранение точки происходит около 8 секунд. Для одного проекта необходимо минимум 3 контрольные точки



Для завершения записи повторно нажмите на кнопку внизу по центру и в открывшемся окне подтвердите завершение записи. Дождитесь пока проект сохранится и можно начинать вторую сессию записи.



3.5 Обработка

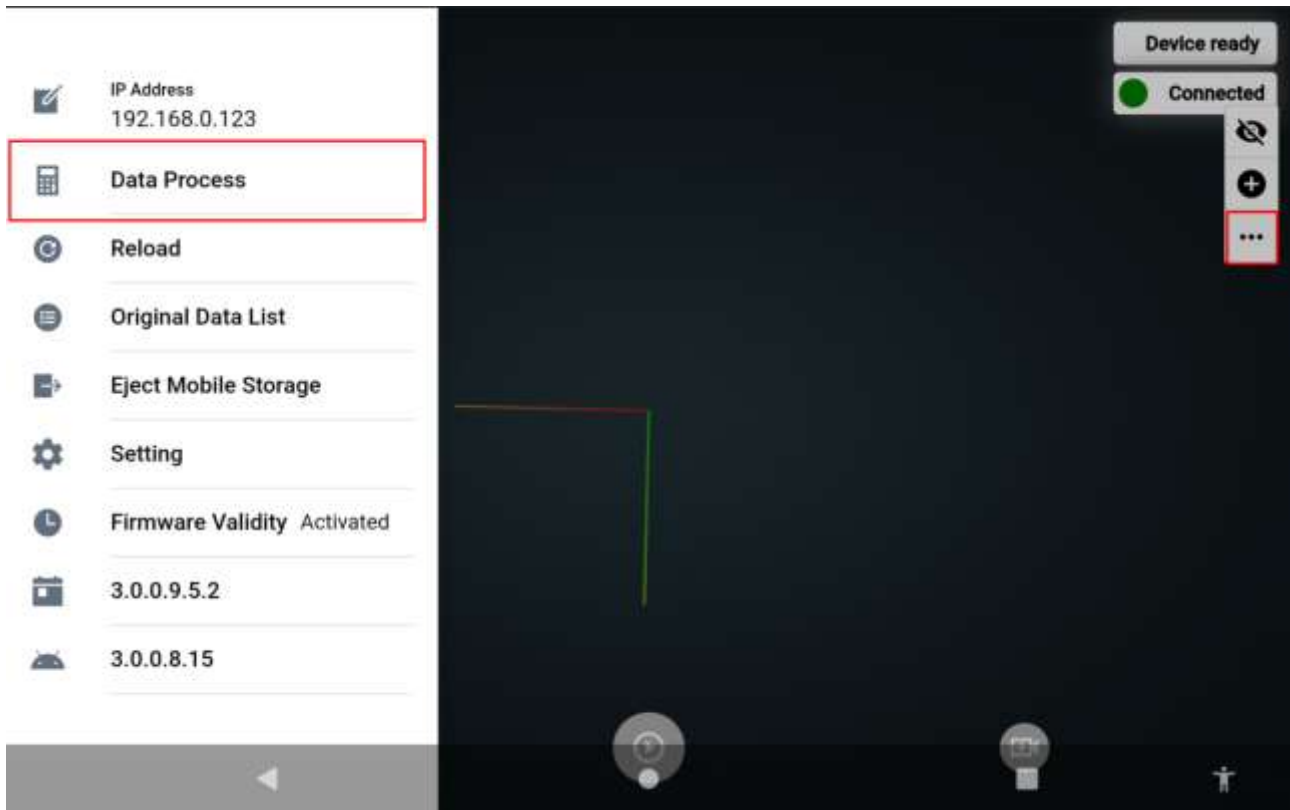
3.5.1 Настройки обработки проекта

Обработка результатов сканирования может производиться как от аккумуляторов, так и от сети 220 (в комплекте поставки присутствует блок питания, который подключается к блоку управления). Так как обработка происходит на борту управляющего блока собирать сканер не обязательно.

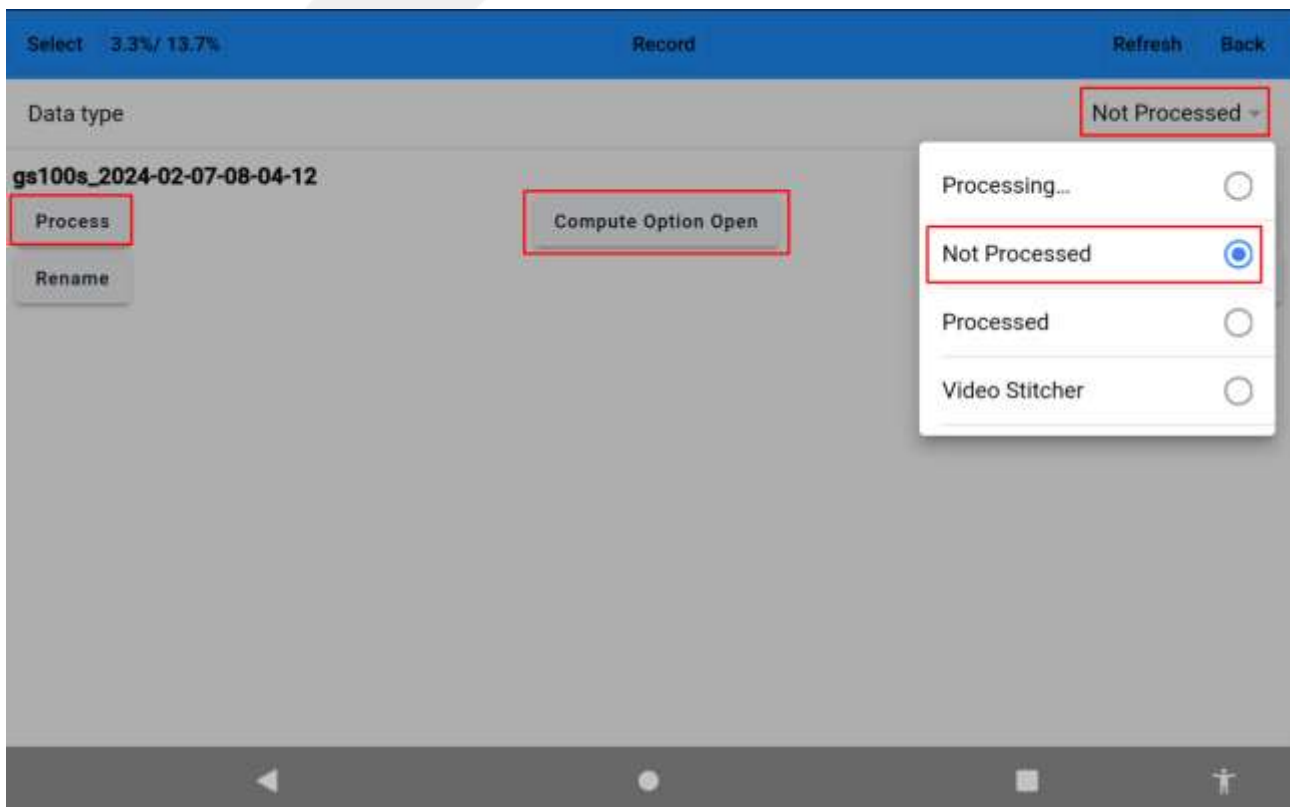


ВАЖНО: Нельзя одновременно подключать блок питания и аккумуляторы к хосту. Нельзя устанавливать аккумуляторы в слот хоста при зарядке аккумуляторов!!!

Для того чтобы начать обработку подключитесь к сканеру через мобильное приложение SLAM Manger на главном экране нажмите на 3 точки. В открывшемся окне выберите Data Process и включите отображение не обработанных проектов.



Из открывшегося списка найдите нужный проект и нажмите на кнопку `Compute_option_open`. Выбираем необходимые настройки и нажимаем `Process`. Одновременно можно запустить в обработку неограниченное количество проектов (обработка производится по очереди).



Sampling (unit:m) – прореживание на заданное значение (применяется к облаку `filter_map`)

Antenna Height (unit:m) – высота от низа приемника до фазового центра (используется если съемка произведена с GNSS приемником) при высоте рейки установленной на 0.

Process Mode – режим обработки Outdoor (large closed loop), Standard, Indoor

- *Outdoor (large closed loop)* – сканирование на открытом небе с замыканием петель
- *Standard* – сканирование на открытом небе без замыканием петель, совмещенное сканирование на открытом небе и внутри помещений
- *Indoor* – сканирование внутри помещений

Distance (unit:m) – максимальное расстояние сканирования (ограничение по расстоянию)

Point Density – плотность облака High или Middle (применяется к облаку filter_map)

- *High* – высокая плотность (такая же как на исходном)
- *Middle* – применяется параметр из строки Sampling

Scan Mode – способ сканирования Manual Hand, UAV, Vehicle-Mounted, Backpack. В зависимости от выбранного способа сканирования при обработке будут применяться различные домеры до GNSS приемника, до перекрестия на ручке.

- *Manual Hand* – сканирование на ручке
- *UAV* – сканирование с БПЛА
- *Vehicle-Mounted* – сканирование на автомобиле
- *Backpack* – сканирование с рюкзака

Tunnel Mode – Режим сканирования в шахте, тоннеле и т.п.

GNSS model – ширина зоны 3 или 6

RTK enable – использовать RTK или нет

Circular Ellipsoid – текущий эллипсоид

Color Rendering – раскрашивать облако или нет

Color Scene Mode – выбор сцены раскрашивания Large или Small

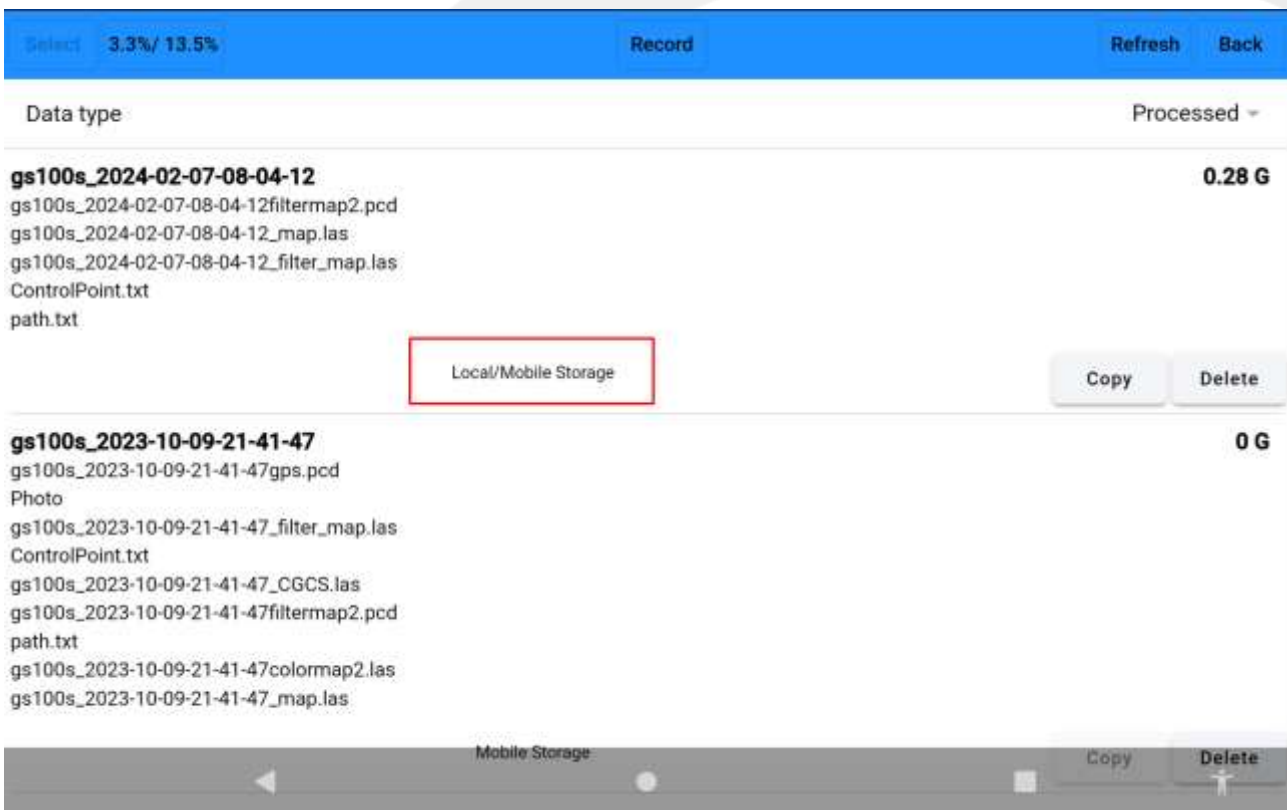
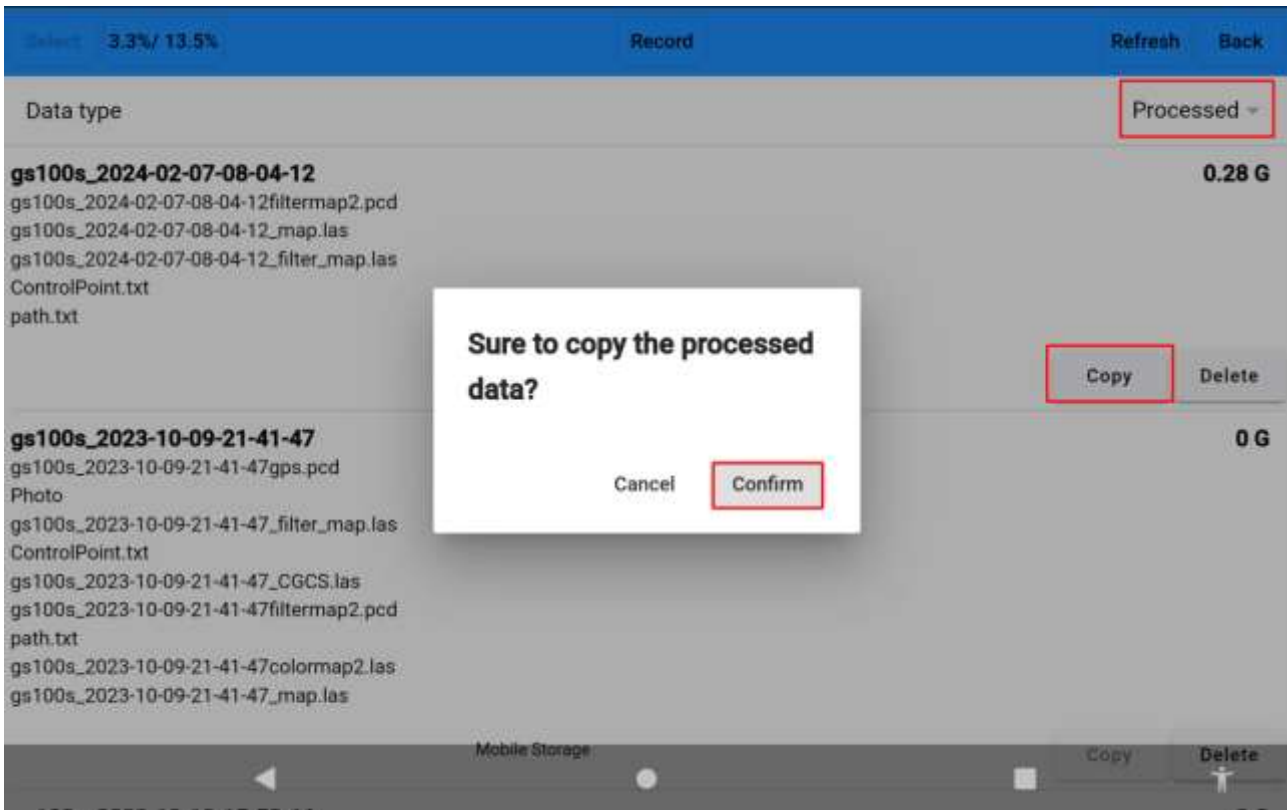
- *Large Scene Mode* – обзор сканера дальше 10 м
- *Small Scene Mode* – обзор сканера меньше 10 м

Picture Output Frequency – расстояние между фотопанорамами

Level Correction – корректировка уровня и угла между поверхностями

Filter Mode – фильтрация движущихся объектов (в тестовом режиме)

Для того что бы скачать результаты установите SD карту в управляющий блок. И в приложении перейдите к обработанным проектам, выберите нужный и нажмите Copy. Дождитесь пока проект скопируется SD карту можно извлечь.



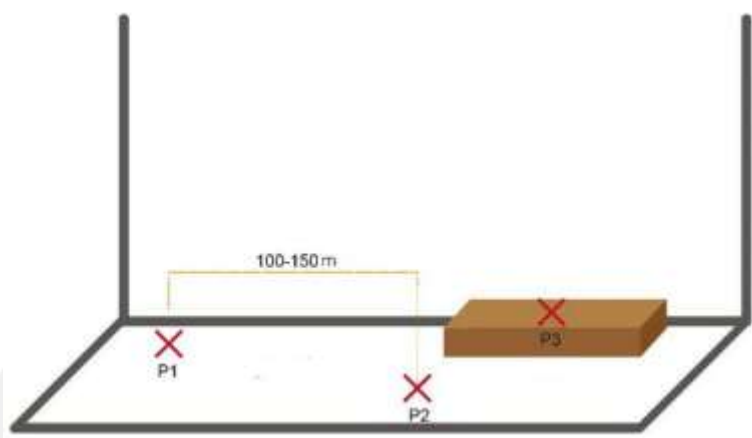
3.5.2 Обработка проекта с помощью опорных точек (якорных)

3.5.2.1 Обработка проекта через программу GoSlam Studio

Лазерный сканер EFT SL1 позволяет проводить постобработку проектов с помощью опорных точек. Данная функция позволяет провести дополнительный расчет облака точек с использованием опорных (якорных) точек на траектории с известными координатами. Переуровнять траекторию.

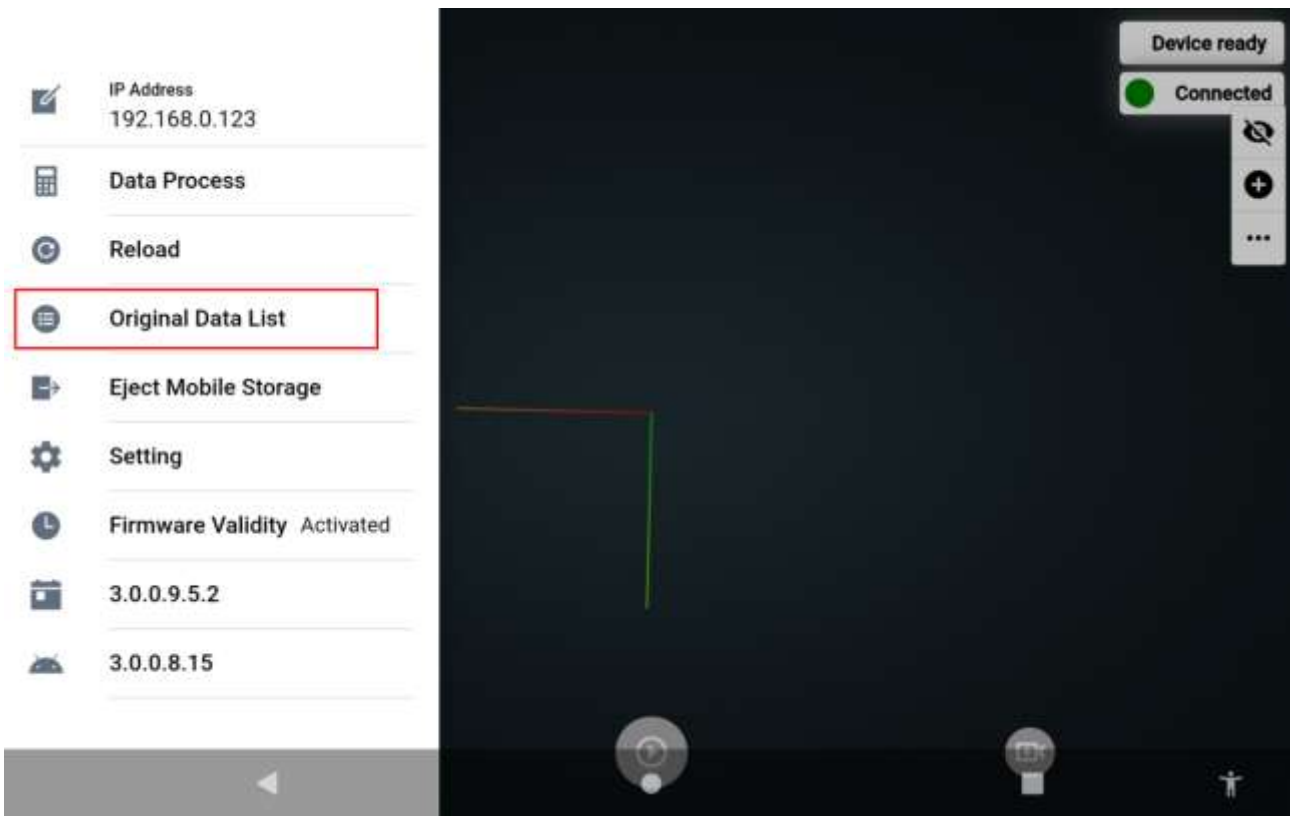
Для реализации данной функции необходимы:

1. Контрольные точки, снятые сканером
2. Контрольные точки, снятые ГНСС приемником или оптическим оборудованием.
3. Контрольные точки должны быть разнесены по области сканирования, как в плане, так и по высоте. В плане расстояние между точками до 150м, по высоте ограничений нет.



Процесс обработки:

1. Необходимо скачать файл контрольных точек с сканера, для этого перейдите во вкладку Original Data List, найдите текстовый файл относящийся к вашему проекту и скопируйте его на SD карту.



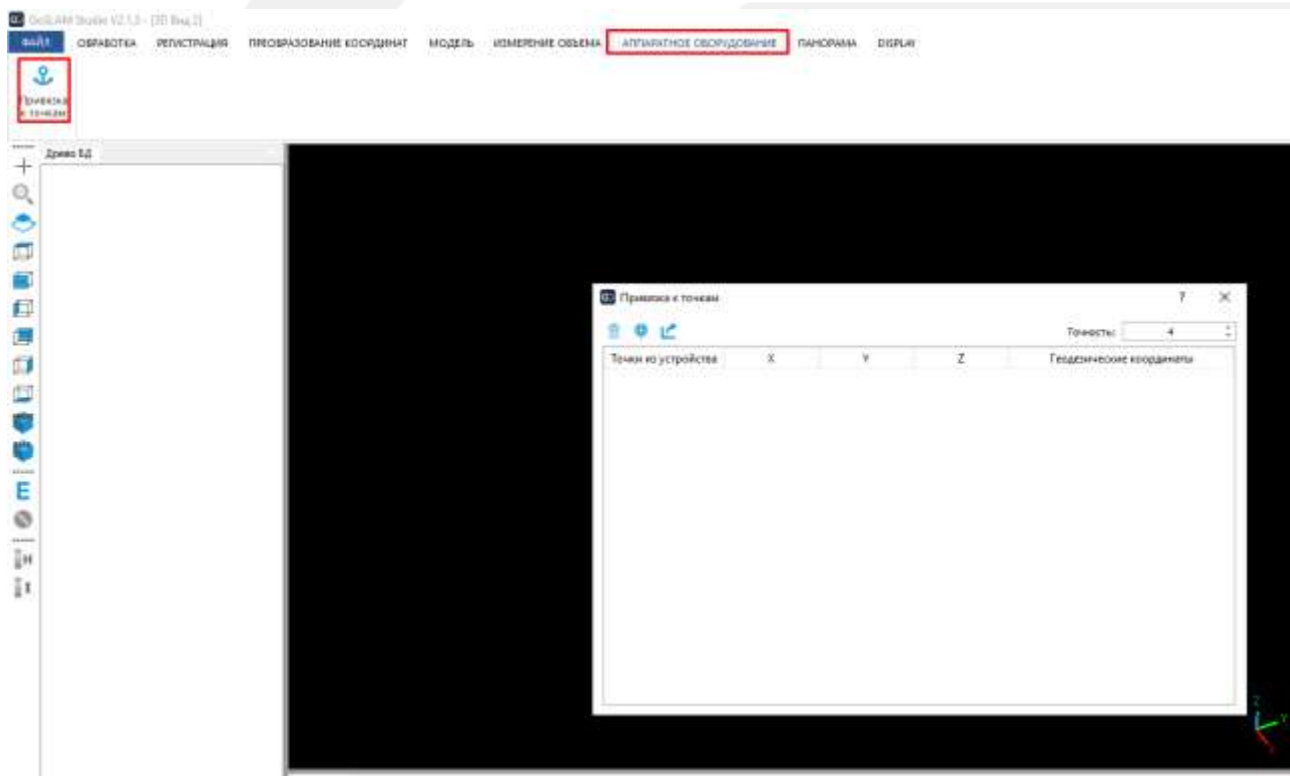
Mobile Storage	Record	Back
2 Station Data all -		
gs100s_2024-02-13-17-37-53.goslam 0.82G	Local	<input type="checkbox"/>
gs100s_2024-02-13-17-37-53.txt	Local	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="Copy"/>		<input type="button" value="Delete"/>
gs100s_2024-02-13-13-24-53.goslam 0.5G	Local	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="Copy"/>		<input type="button" value="Delete"/>

Файл будет храниться в папке bag и будет иметь следующую структуру

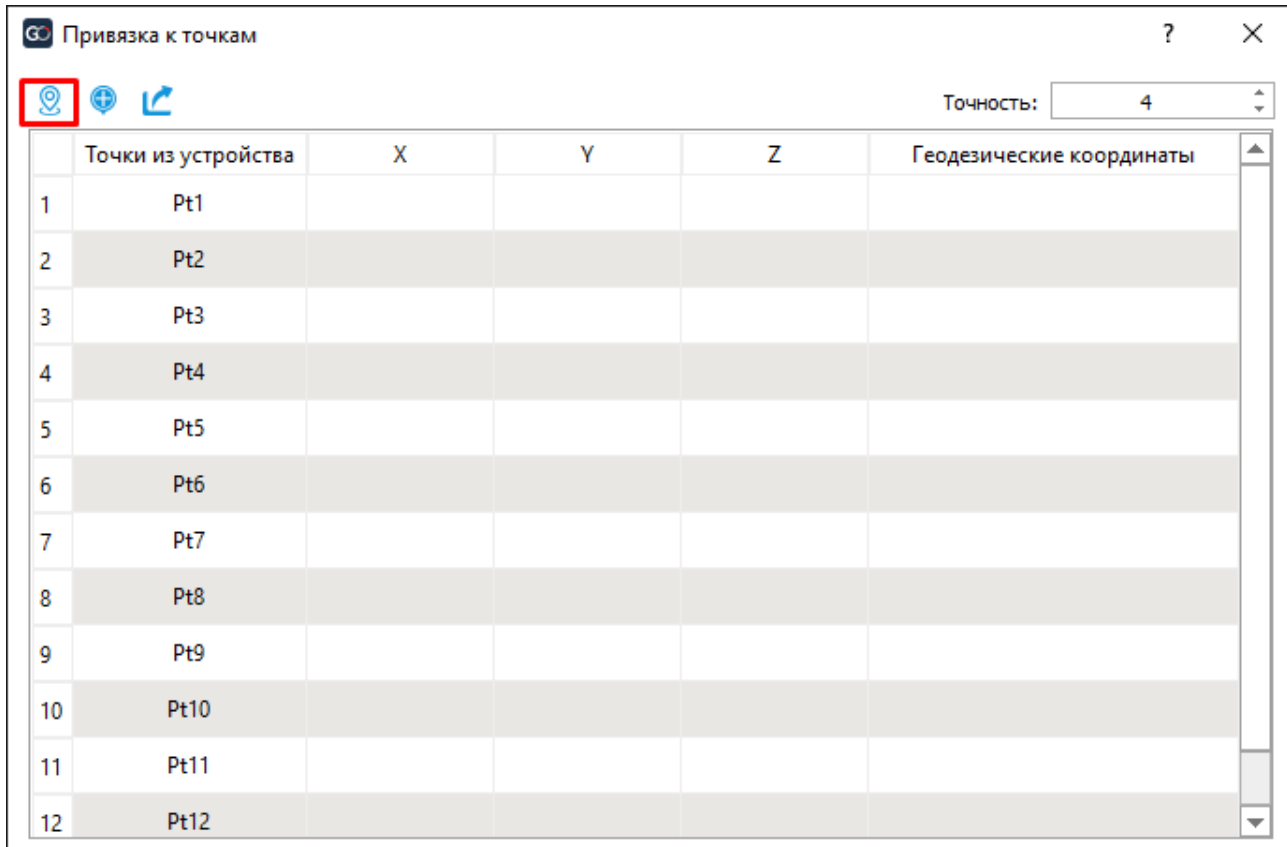
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
gs100s_2023-08-17-14-17-46	09.02.2024 12:23	Файл "ТХТ"	1 КБ

```
Pt1,x:,y:,z:,  
Pt2,x:,y:,z:,  
Pt3,x:,y:,z:,  
Pt4,x:,y:,z:,  
Pt5,x:,y:,z:,  
Pt6,x:,y:,z:,  
Pt7,x:,y:,z:,  
Pt8,x:,y:,z:,  
Pt9,x:,y:,z:,  
Pt10,x:,y:,z:,  
Pt11,x:,y:,z:,  
Pt12,x:,y:,z:,
```

- 2. Отрыть программу GoSlam Studio, перейти во вкладку Аппаратные функции и нажать Опорные точки (Привязка к точкам)



3. Загрузить файл контрольных точек с сканера

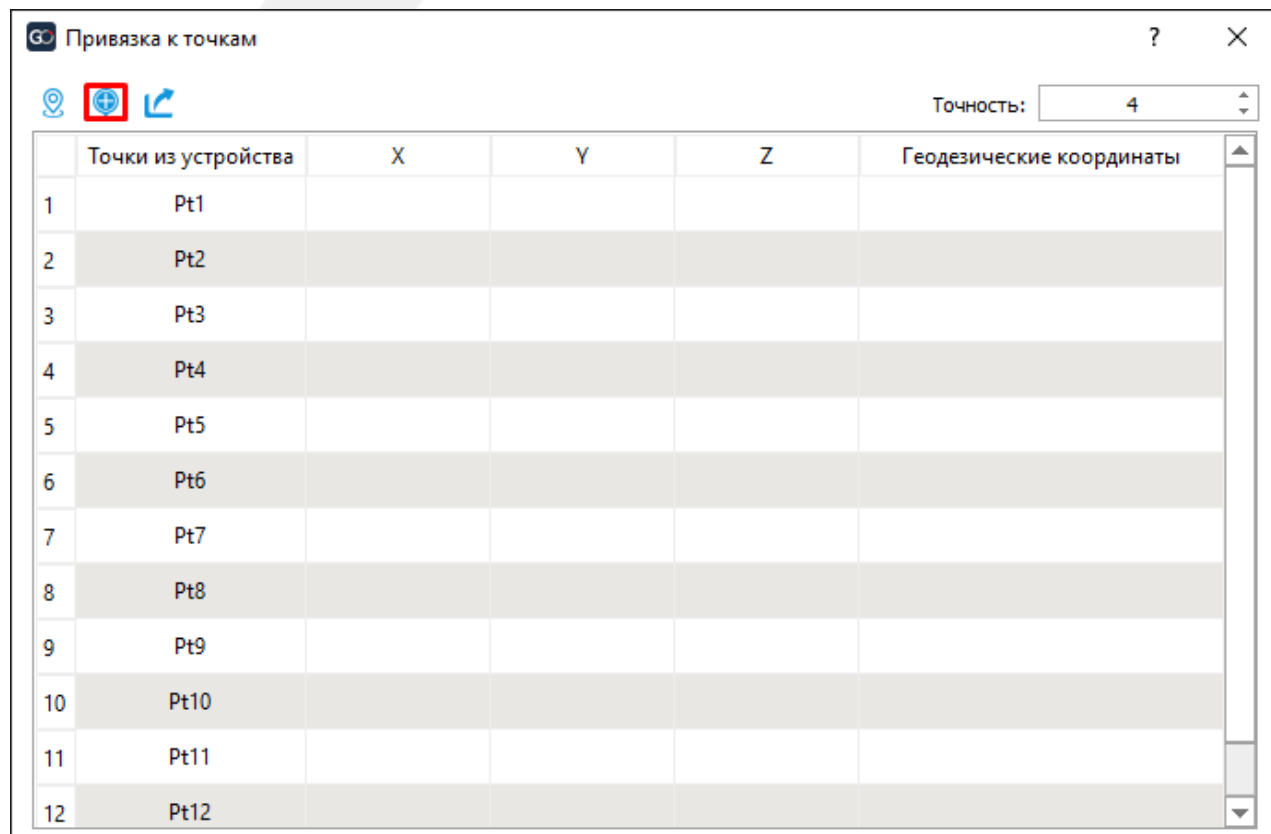


Привязка к точкам

Точность: 4

	Точки из устройства	X	Y	Z	Геодезические координаты
1	Pt1				
2	Pt2				
3	Pt3				
4	Pt4				
5	Pt5				
6	Pt6				
7	Pt7				
8	Pt8				
9	Pt9				
10	Pt10				
11	Pt11				
12	Pt12				

4. Загрузить файл контрольных точек, измеренных с помощью ГНСС оборудования или оптических приборов



Привязка к точкам

Точность: 4

	Точки из устройства	X	Y	Z	Геодезические координаты
1	Pt1				
2	Pt2				
3	Pt3				
4	Pt4				
5	Pt5				
6	Pt6				
7	Pt7				
8	Pt8				
9	Pt9				
10	Pt10				
11	Pt11				
12	Pt12				

Обратите внимание порядок координат должен быть YXZ. Если в вашем файле координаты записаны как хуz, то в 2 колонке указываем Y в 3 колонке X.

Открыть файл Ascii

? X

Имя файла: E:/EFT SLAM/Орск/Орск2/gs100s_2023-08-17-14-17-46_re_уVELO/scan1_1.txt

Вот первые строки этого файла. Выберите атрибут для каждого столбца (по одному облаку за раз):

1	2	3	4
Label	iY coord. Y	iX coord. X	iZ coord. Z
line4-5	426643.8482	3353099.9947	256.1061
line4-3	426667.8019	3353269.0226	256.1430
line4-2	426672.8909	3353324.5052	256.2667
line4-1	426695.6862	3353426.3479	256.0908
line3-5	426677.9105	3353431.0674	256.1109
line2-2	426657.1357	3353434.8302	256.3813
line2-1	426643.8348	3353436.5415	256.2957
line1-4	426632.8765	3353436.4896	256.5649
line1-6	426622.8256	3353332.8735	256.5503
line1-3	426608.1155	3353277.7472	256.5709
line1-2	426589.3652	3353182.9109	256.7828
line1-1	426573.0068	3353111.6934	256.6919

5. Соотносим точки сканера и точки в МСК и нажимаем на кнопку Экспорт

Привязка к точкам

? X

Точность: 4

	Точки из устройства	X	Y	Z	Геодезические координаты
1	Pt1	3353099.9947	426643.8482	256.1061	G1
2	Pt2	3353269.0226	426667.8019	256.1430	G2
3	Pt3	3353324.5052	426672.8909	256.2667	G3
4	Pt4	3353426.3479	426695.6862	256.0908	G4
5	Pt5	3353431.0674	426677.9105	256.1109	G5
6	Pt6	3353434.8302	426657.1357	256.3813	G6
7	Pt7	3353436.5415	426643.8348	256.2957	G7
8	Pt8	3353436.4896	426632.8765	256.5649	G8
9	Pt9	3353332.8735	426622.8256	256.5503	G9
10	Pt10	3353277.7472	426608.1155	256.5709	G10
11	Pt11	3353182.9109	426589.3652	256.7828	G11
12	Pt12	3353111.6934	426573.0068	256.6919	G12

- Исходный файл перезапишется, также создастся исходный файл с припиской backup. Скопируйте исходный файл обратно на SD карту в ту же папку bag.

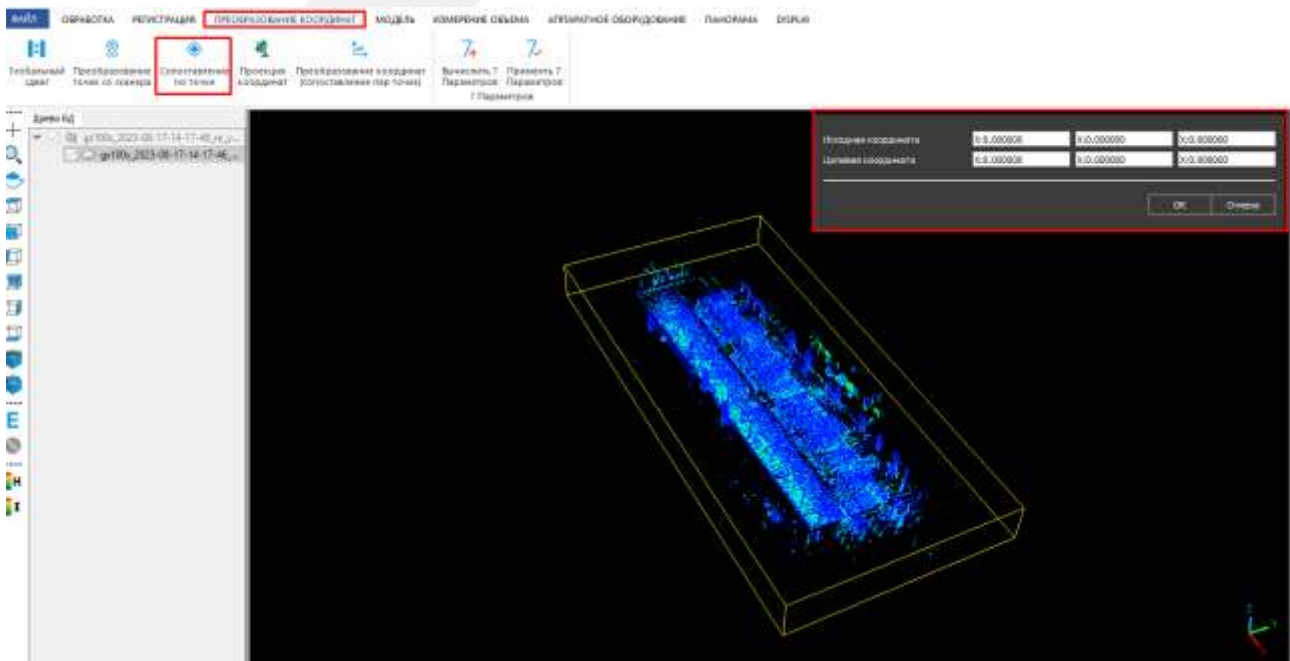
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
ControlPoint	17.08.2023 16:05	Файл "TXT"	1 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46	09.02.2024 12:23	Файл "TXT"	1 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46_backup	09.02.2024 12:23	Файл "TXT"	1 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46_filter_map	17.08.2023 10:51	Файл "LAS"	233 250 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46_map	17.08.2023 10:52	Файл "LAS"	1 553 701 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46_map	17.08.2023 10:52	Файл "PCD"	731 154 КБ
gs100s_2023-08-17-14-17-46filtermap2	17.08.2023 10:52	Файл "PCD"	109 765 КБ
path	17.08.2023 10:51	Файл "TXT"	534 КБ
scan1_!	17.08.2023 16:10	Файл "TXT"	1 КБ

> SLAM (F:) > bag

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
gs100s_2023-08-17-14-17-46	09.02.2024 12:23	Файл "TXT"	1 КБ

- Устанавливаем SD карту обратно в сканер и запускаем обработку проекта повторно.

Если проект был обработан с помощью опорных (якорных) точек, то можно произвести трансформацию облака по одной точке.



В открывшемся окне в строке Целевая координата вводим значение из файла ControlPoint и нажимаем Ок.

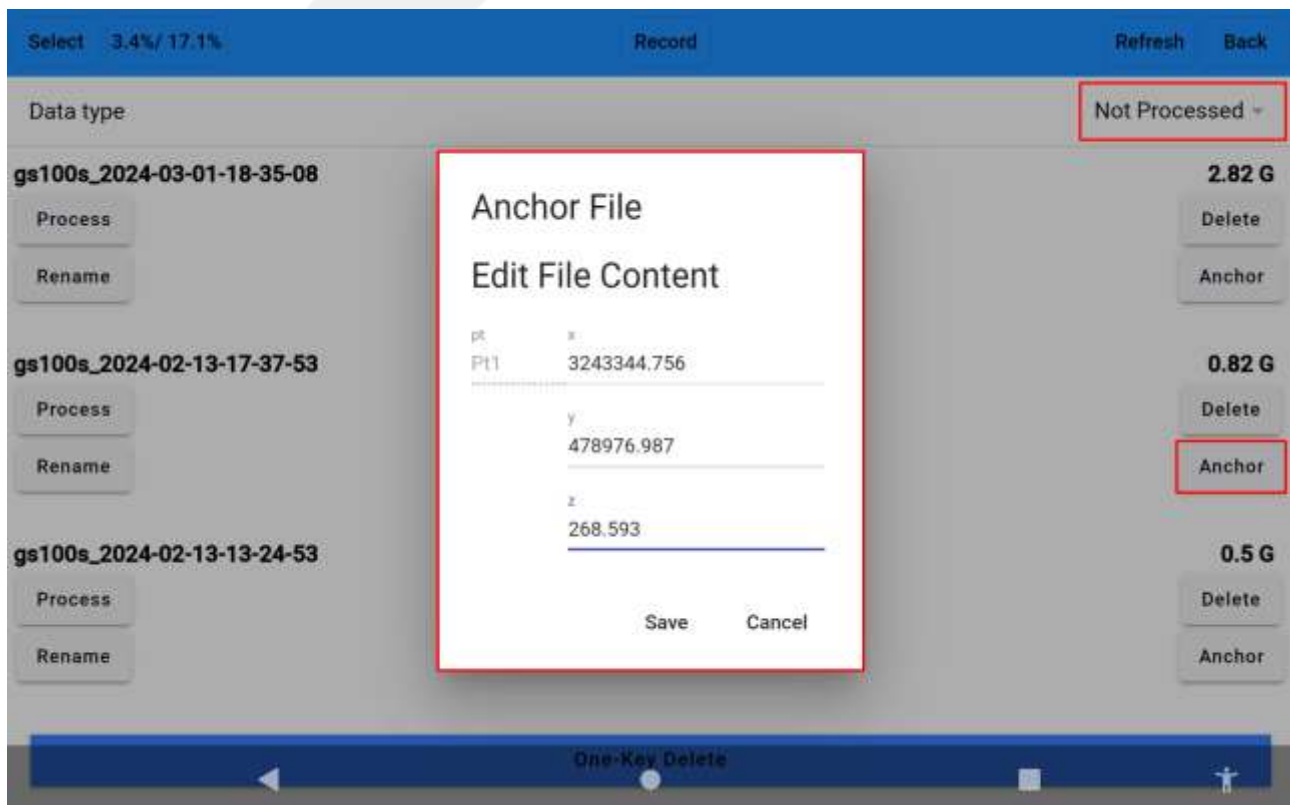
```
the x, y and z is 0.000 0.000 0.000  
the gps x, y and z is 434522.21150000 2542596.06600000 10.87410000  
1692343324.679 0.000 -0.003 -0.010 -0.004 -0.018 1.150  
1692343373.889 21.685 32.624 0.625 -0.011 -0.001 0.411  
1692343443.919 49.873 83.697 1.166 -0.013 0.004 -1.596  
1692343510.163 94.151 110.973 1.299 0.008 0.007 0.372  
1692343599.123 144.093 173.606 0.644 0.006 0.048 1.306
```

Исходная координата	X:0.000000	X:0.000000	X:0.000000
Целевая координата	X:434522.211500	X:2542596.066000	X:10.870000

OK Отмена

3.5.2.2 Обработка проекта через мобильное приложение Slam Manager

Перейдите во вкладку необработанных проектов, найдите нужный проект и нажмите на кнопку Anchor.

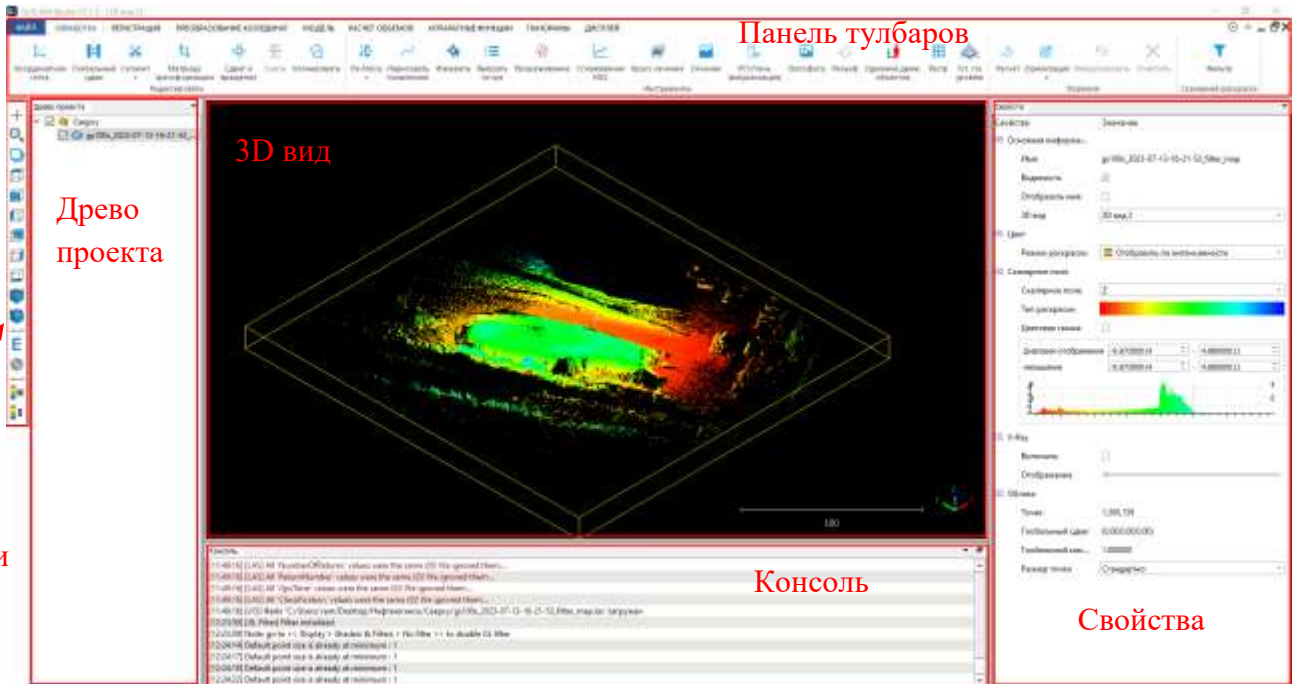


В открывшемся окне введите координаты контрольных точек в нужной системе координат и нажмите Save. Затем запустите обработку проекта.



Программное обеспечение GoSlam Studio

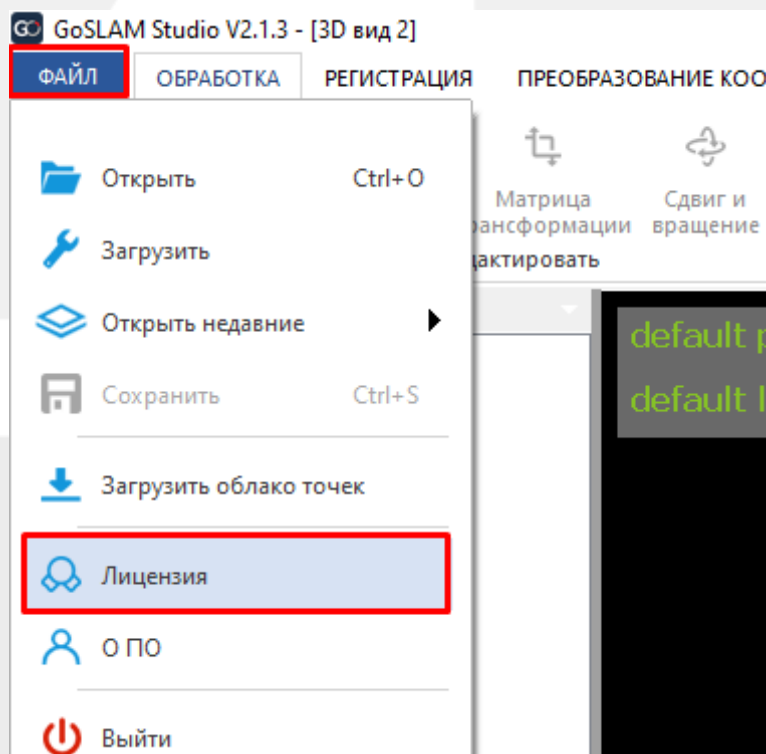
- Активация программы
- Импорт данных
- Свойства, отображение и навигация
- Меню тулбаров



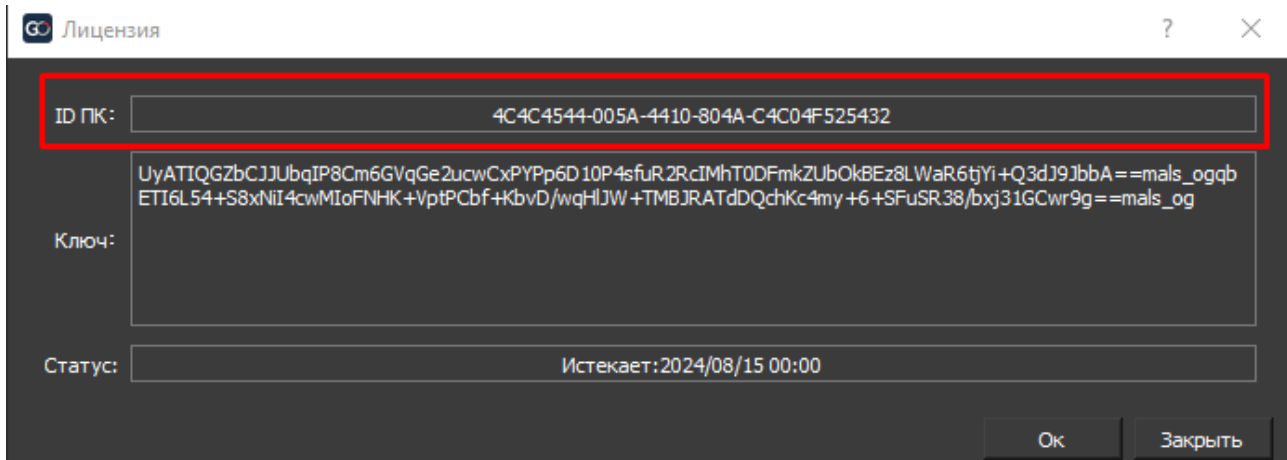
ВАЖНО: GoSlam Studio не сохраняет изменения автоматически. Чтобы не потерять все изменения экспортируйте готовый результат после завершения внесения изменений

4.1 Активация

При первом запуске программы GoSlam Studio ее необходимо активировать для этого в меню Файл откройте окно Лицензия



В открывшемся окне скопируйте ID ПК и отправьте его по электронной почте менеджеру в вашем регионе, так же в письме укажите серийный номер прибора и название компании. На один сканер доступна одна постоянная лицензия и до 2 временных.

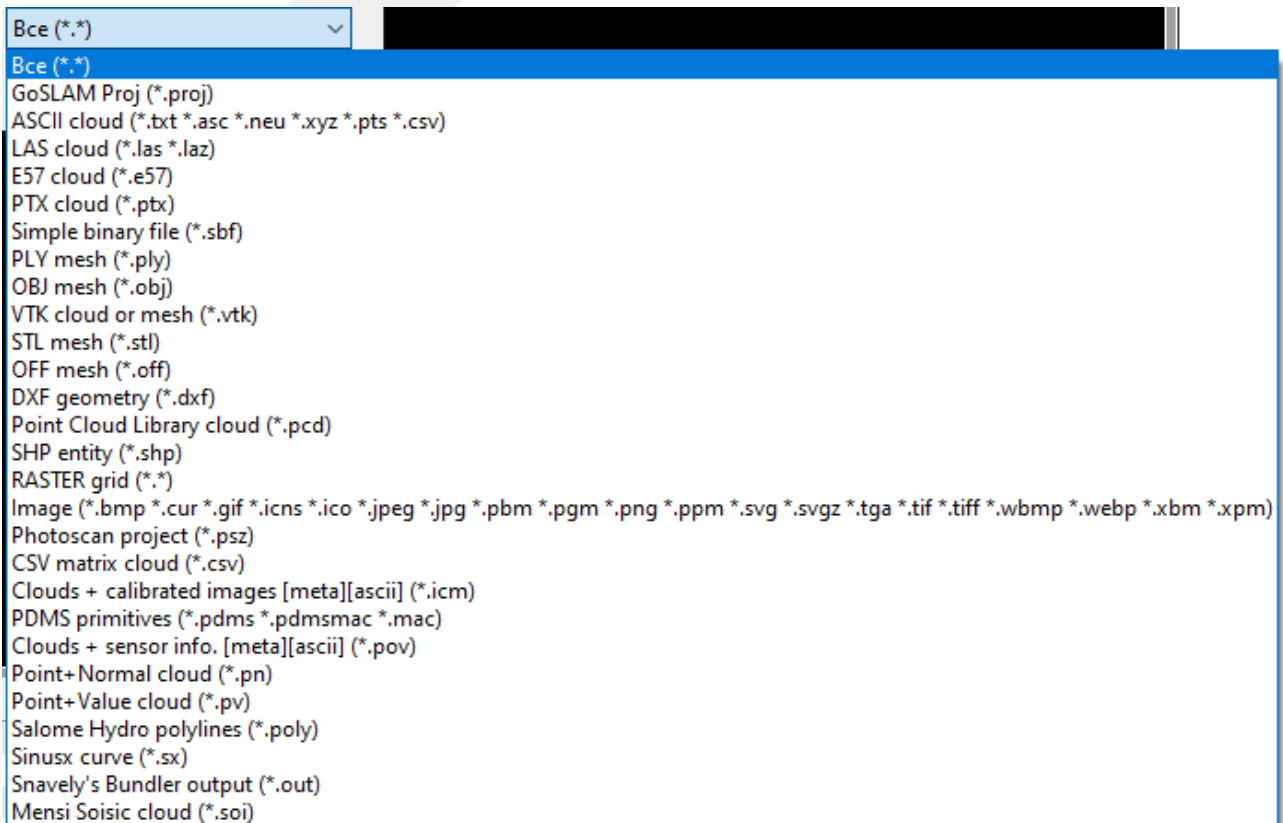


В ответ на ваше письмо придёт ключ активации, который необходимо вставить в строку Ключ и после нажать Ок.

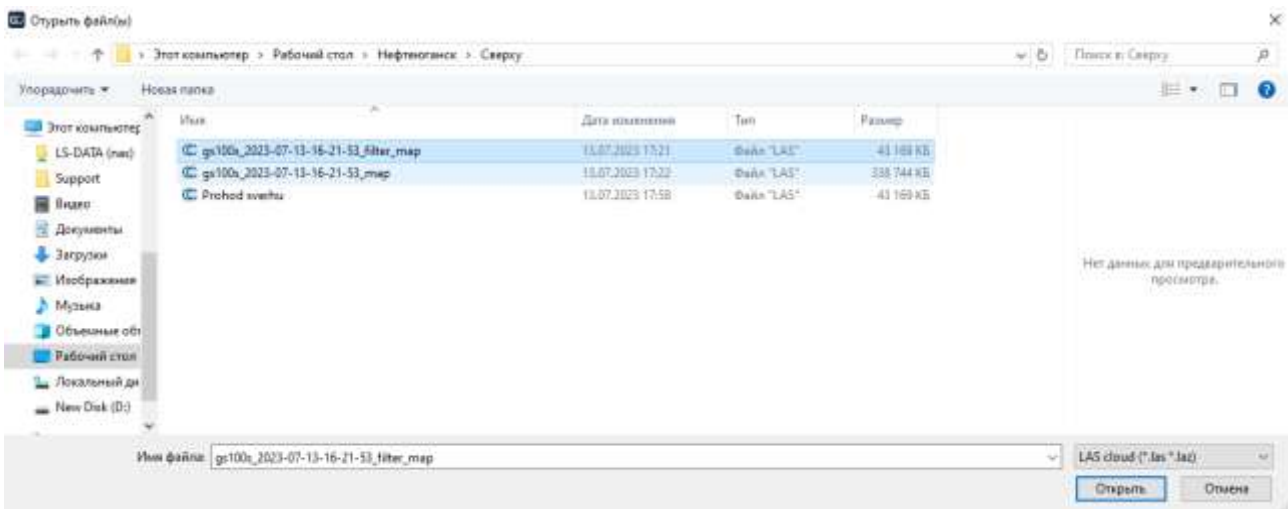
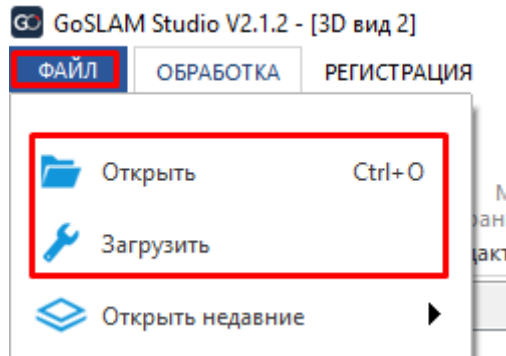
4.2 Импорт/экспорт данных

4.2.1 Импорт данных

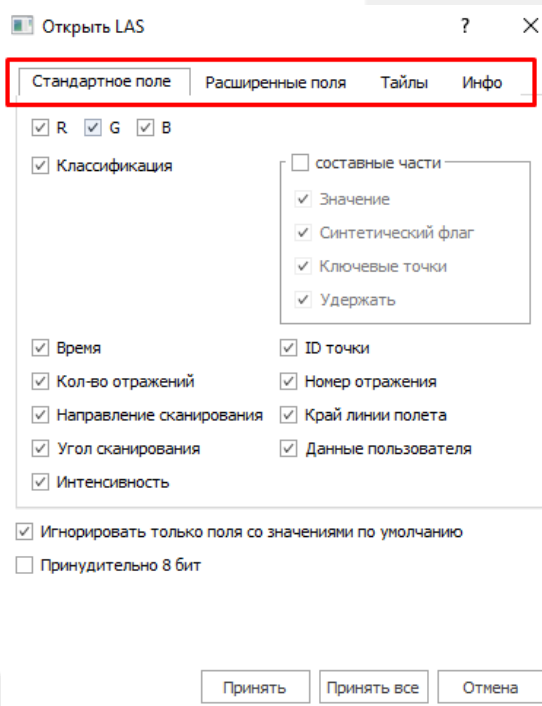
Поддерживаемые форматы



Для того чтобы загрузить облако точек, полученное с сканера, перейдите в меню Файл и выберите Открыть (все форматы) или Загрузить (только las, laz).

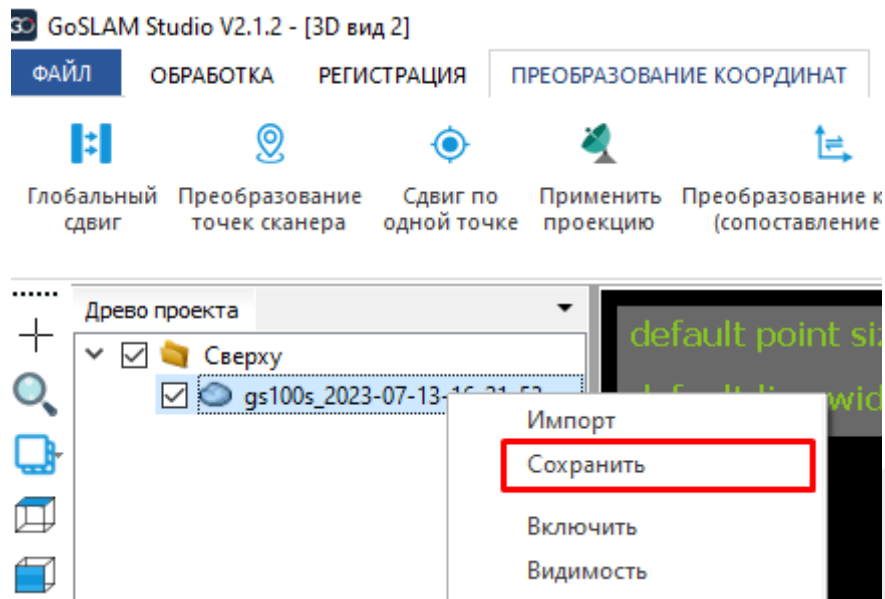


После выбора файла откроется окно параметров импорта. Здесь можно настроить структуру импортируемого облака точек, загрузить дополнительные данные (расширенные поля), порезать облако на тайлы и просмотреть информацию по облаку.



4.2.2 Экспорт данных

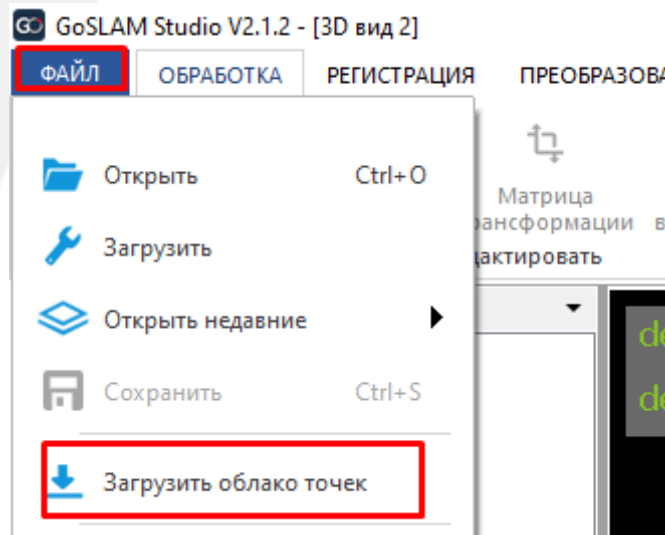
Для того чтобы экспортировать данные нажмите на нужном объекте правой кнопкой мыши (ПКМ) и выберите Сохранить



В открывшемся окне укажите путь для сохранения файлов и выберите необходимый формат.

4.2.3 Импорт данных с памяти сканера

Для того чтобы загрузить данные непосредственно с сканера необходимо подключить ПК к сканеру по wi-fi, в GoSLAM Studio перейти в меню Файл и перейти в Загрузить облако точек.



В строке IP адрес устройства прописать 192.168.1.123 и нажать Подключить

Загрузка облака точек

Настройка IP-адреса

IP адрес устройства	192.168.1.123
Локальная сеть	Ethernet
Локальный IP	192 168 1 196
	<input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Сброс"/>
<input type="button" value="Подключить"/>	



В окне список отобразятся обработанные проекты, хранящиеся в памяти сканера. Для загрузки нажмите на кнопку загрузки напротив название облака.

4.3 Свойства, отображение и навигация

Для того чтобы просмотреть загруженные облако точек воспользуйтесь мышкой:

- ЛКМ – вращение
- ПКМ – перемещение
- Колесико – масштабирование

Также присутствует меню быстрой навигации по облаку (с левой стороны рабочего окна)

+ Изменить центр вращения

🔍 Масштабировать до выбранного объекта

🖥 Вид проекции: ортографическая или перспективная

📦 Вид сверху

📦 Вид спереди

📦 Вид слева

📦 Вид сзади

📦 Вид справа

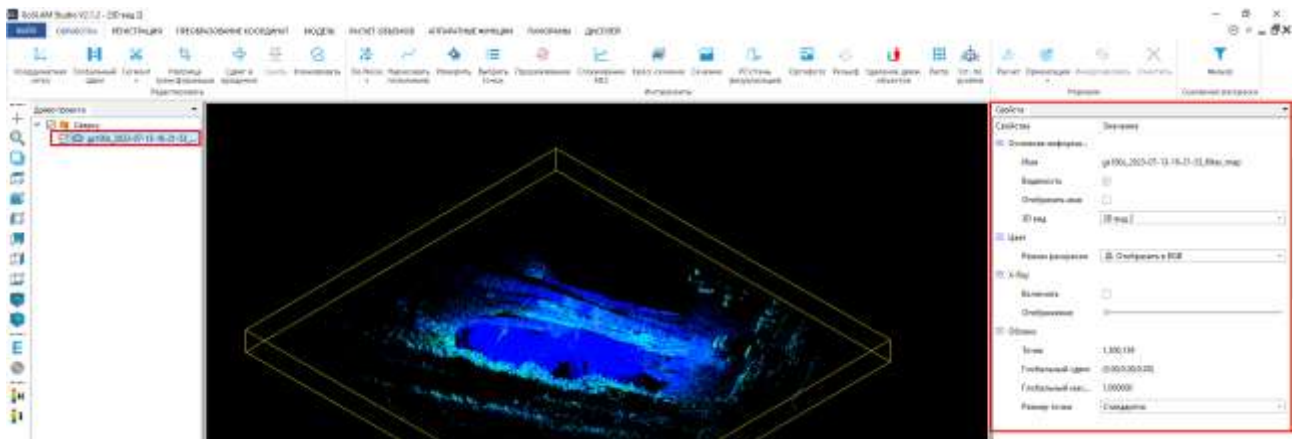
📦 Вид снизу

FRONT Вид спереди сбоку


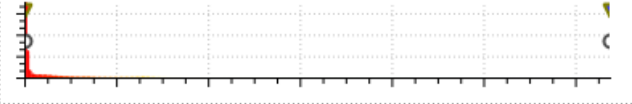
BACK Вид сзади сбоку

- E** Включить затенение
- ☐** Выключить затенение
- H** Раскраска по высоте
- I** Раскраска по интенсивности

Для просмотра свойств объекта нажмите на объект, и они отобразятся в окне Свойства (справой стороны программы).






В окне свойства можно включить/выключить отображение объекта, имени объекта, выбрать окно отображения объекта, режим X-Ray (рентген), изменить тип раскраски и размер точек.

Свойства	Значение
Основная информа...	
Имя	gs100s_2023-07-13-16-21-53_filter_map
Видимость	<input checked="" type="checkbox"/>
Отобразить имя	<input type="checkbox"/>
3D вид	3D вид 2
Цвет	
Режим раскраски	Отобразить по интенсивности
Скалярное поле	
Скалярное поле	Intensity
Тип раскраски	
Цветовая гамма	<input type="checkbox"/>
Диапазон отображения: 0.00000000 - 255.00000000 насыщенность: 0.00000000 - 255.00000000 	
X-Ray	
Включить	<input type="checkbox"/>
Отображение	<input type="range"/>
Облако	
Точек	1,300,139
Глобальный сдвиг	(0.00;0.00;0.00)
Глобальный мас...	1.000000
Размер точки	Стандартно

4.3.1 Раскраска облака

Для того чтобы изменить тип раскраски нажмите на Режим раскраски и выберите из предложенных вариантов:

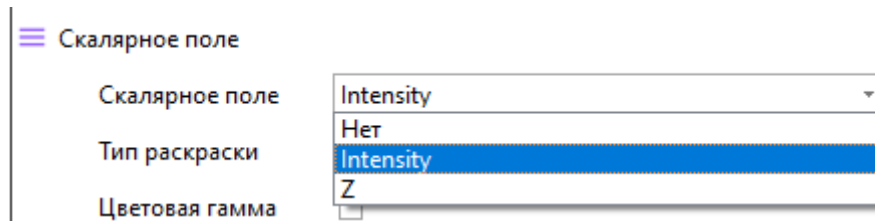
- Нет – все точки будут отображены белым цветом
- RGB (реальные цвета) - присутствует всегда, даже в том случае если камера не была подключена (раскрашивается по интенсивности).
- Интенсивность – отображение по интенсивности или по высоте

Цвет	
Режим раскраски	 Отобразить по интенсивности
Нет  Отобразить в RGB  Отобразить по интенсивности	
Скалярное поле	
Скалярное поле	

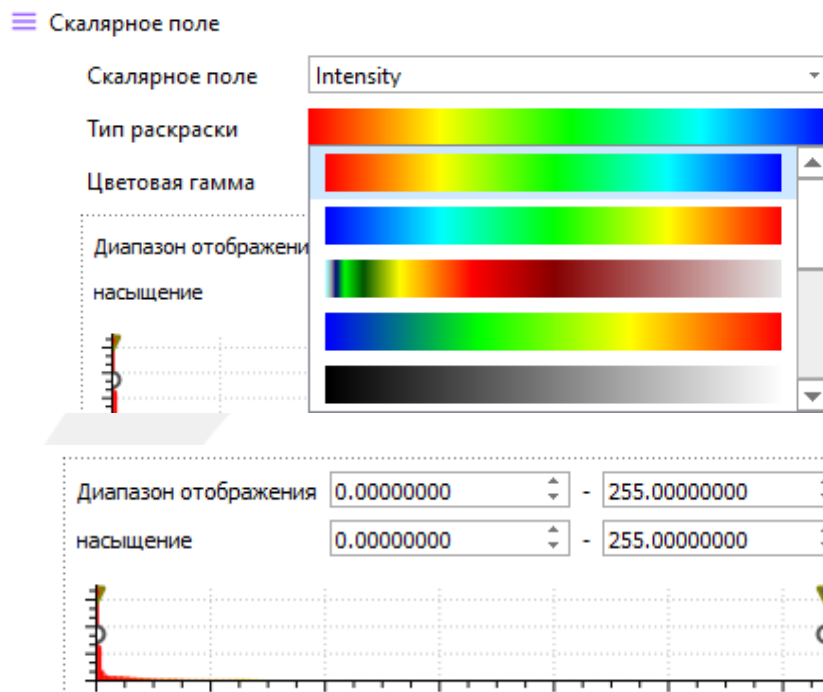
По умолчанию раскраска по высоте отсутствует для ее активации необходимо нажать на раскраску по высоте в меню Быстрой навигации по облаку.



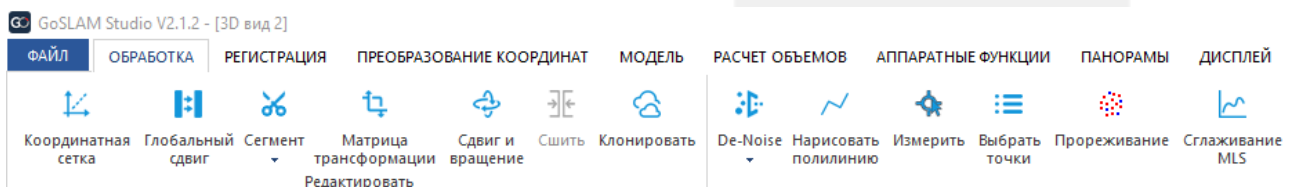
После этого появится возможность выбора раскраски по высоте в строке Скалярное поле



При выборе раскраски по интенсивности или высоте можно выбрать различные предустановленные градиенты. Диапазон градиента также можно настраивать.

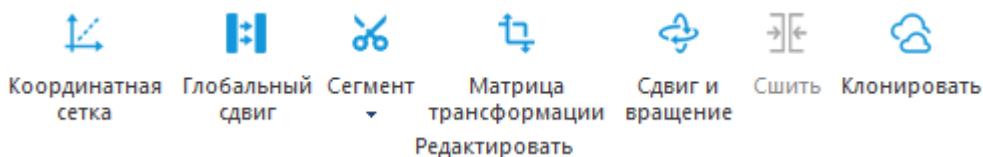


4.4 Меню тулбаров

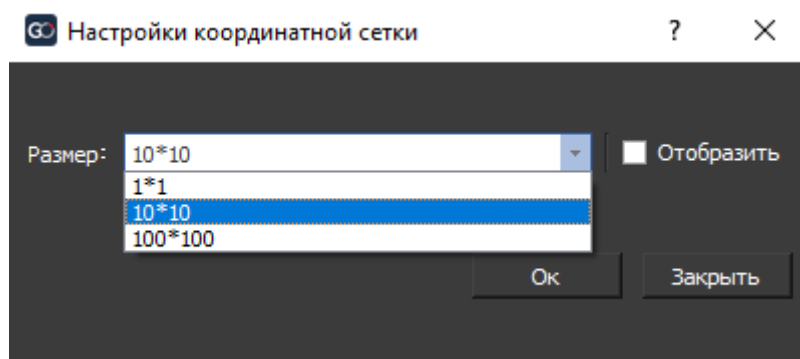


4.4.1 Тулбар обработка

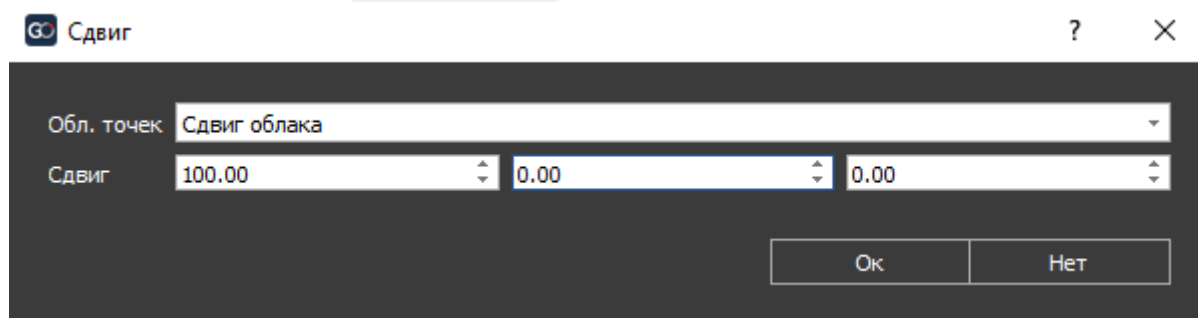
4.4.1.1 Меню Редактировать



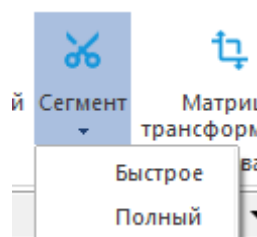
Координатная сетка – включение/отключение отображения заданного размера



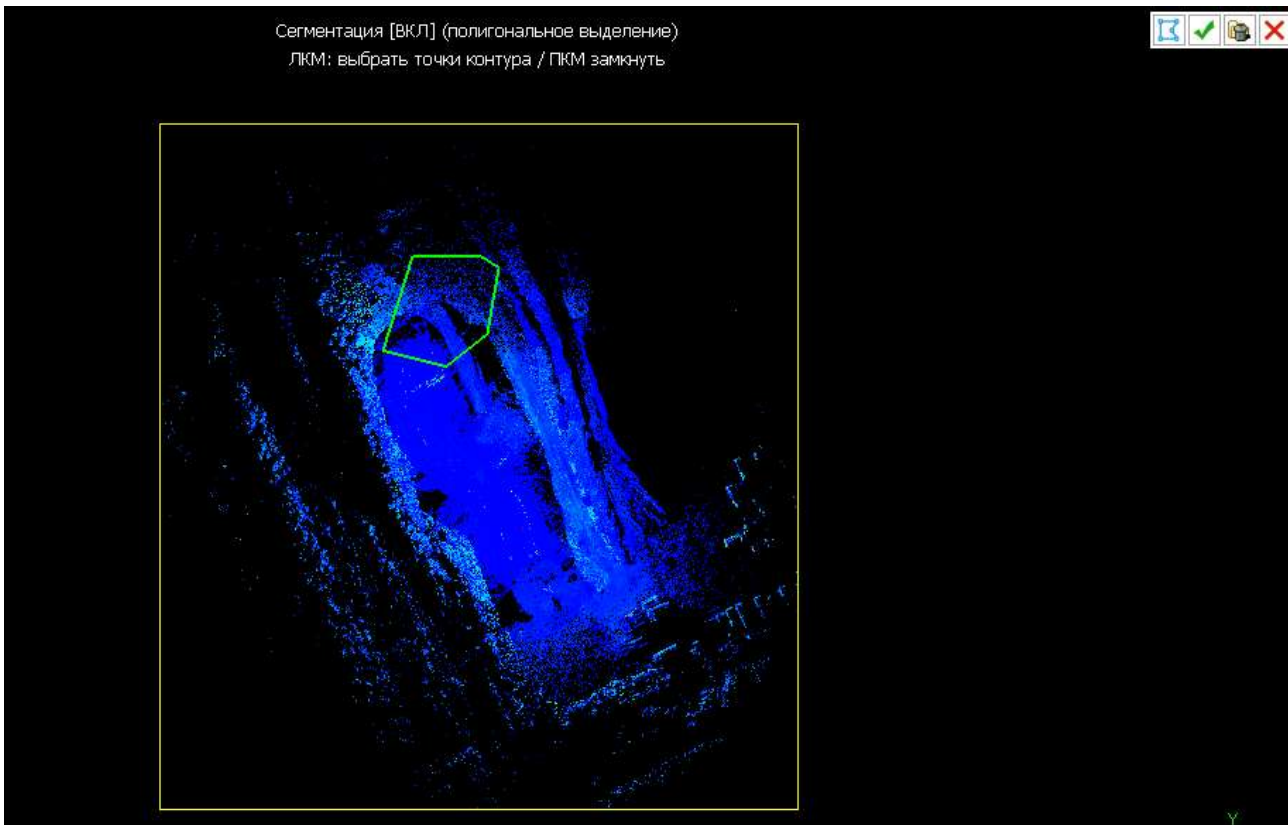
Глобальный сдвиг – сдвиг всех выбранных объектов на заданную дельту



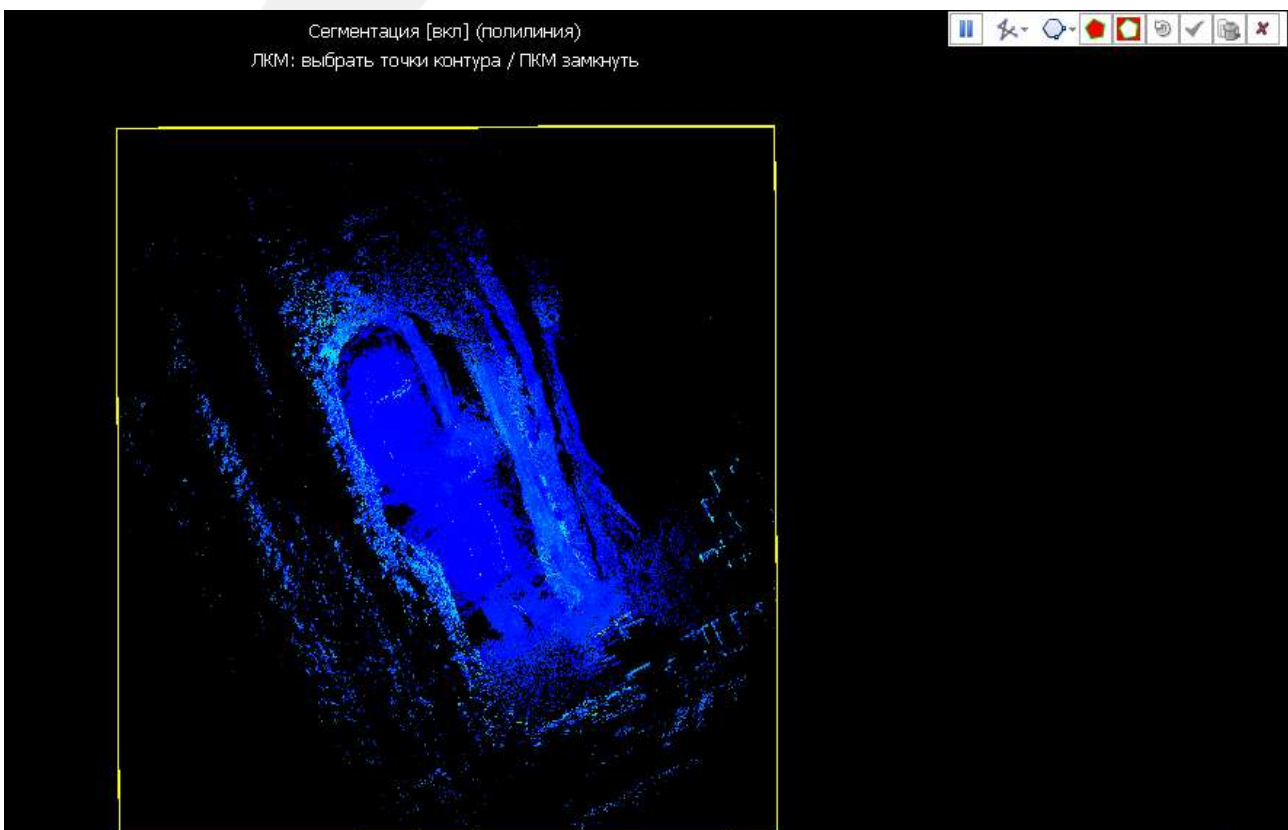
Сегмент – редактирование облака точек (вырезать, разделить и т.п.).



- **Быстрый** – *копировать* выбранный участок. С помощью ЛКМ указывается полигон, нажав на ПКМ полигон замыкается. Для подтверждения нажать на зеленую галку. Если необходимо изменить ракурс на облако точек функцию можно поставить на паузу нажав на ПРОБЕЛ (повторное нажатие снимет функцию с паузы).



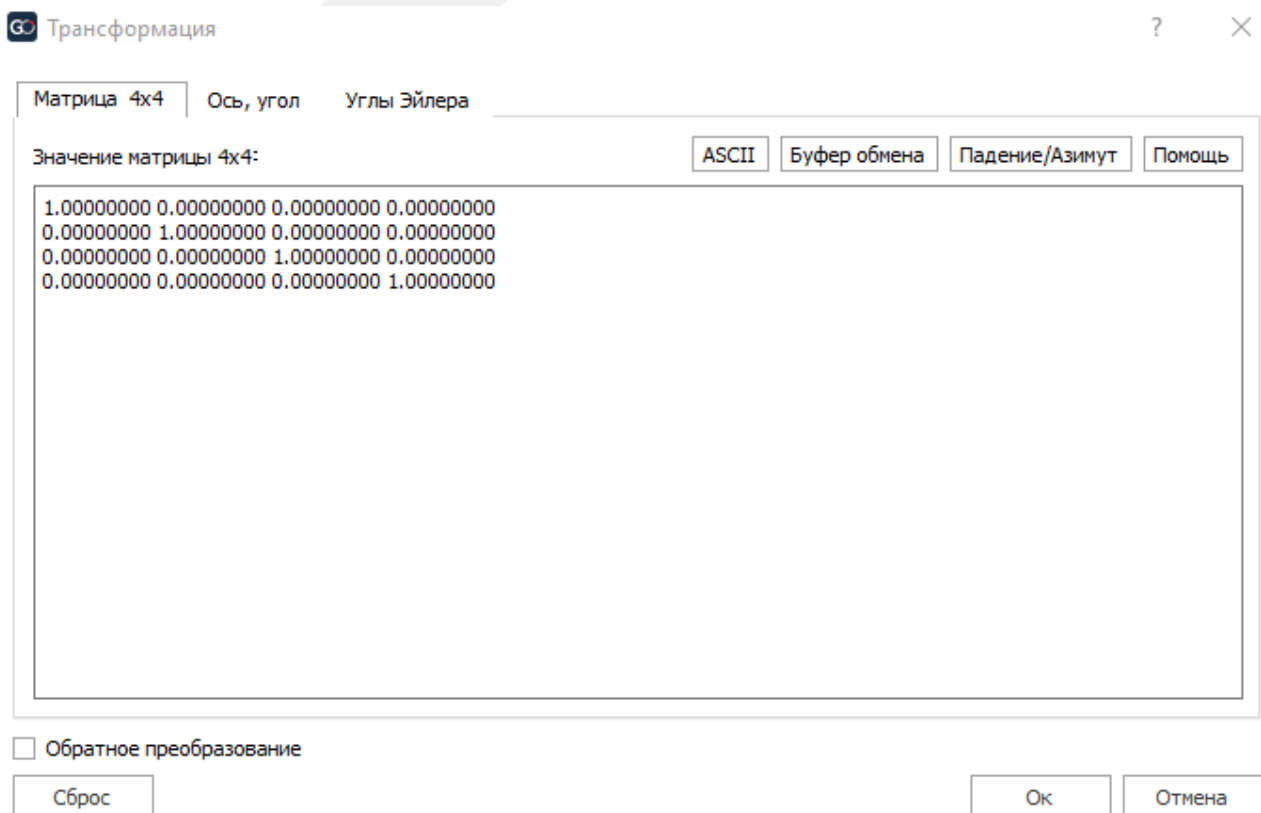
- Полный – *вырезать* выбранный участок. Позволяет выделить несколько участков одновременно и вырезать. Если необходимо изменить ракурс на облако точек функцию можно поставить на паузу нажав на ПРОБЕЛ (повторное нажатие снимет функцию с паузы).



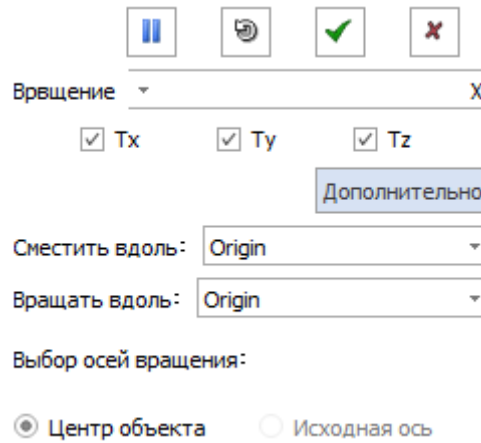
- || Пауза
-  Выбор по существующей полилинии
-  Выбор полигоном-прямоугольником
-  Вырезать снаружи полигона
-  Вырезать внутри полигона
-  Отменить все
-  Принять
-  Принять и удалить не выбранные точки
-  Отмена

Матрица трансформации – позволяет преобразовывать (т.е. поворачивать и/или переводить) выбранные объекты. Применяемое преобразование может быть введено различными способами.

- Матрица 4x4
- Комбинация оси вращения, угла вращения и вектора перемещения
- Комбинация углов Эйлера и вектора перемещения



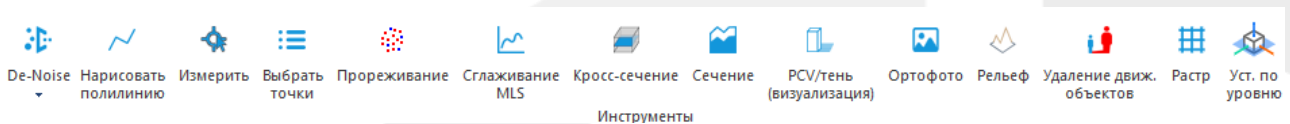
Сдвиг и вращение – позволяет переместить объект на произвольную дельту и повернуть на произвольный угол



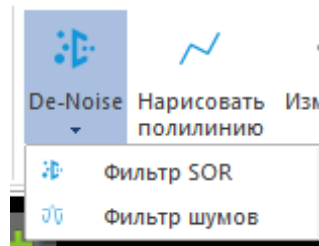
Сшить – позволяет объединить 2 объекта

Клонировать – копировать выбранный объект

4.4.1.2 Меню Инструменты



De-Noise – фильтры шумов



- **Фильтр SOR** – удаление статистических выбросов. Вычисляется среднее расстояние каждой точки до соседей (кол-во соседей указывается в первой строке), к полученному значению прибавляется стандартное отклонение* $n\sigma$ ($n\sigma$ (множитель) указывается во второй строке). Все точки, которые отклонены относительно основной массы точек дальше полученного значения будут удалены. *Стандартное отклонение - это квадратный корень из дисперсии. Дисперсия рассчитывается путем суммирования квадратичного отклонения от среднего значения и деления его на количество.*

Удаление стат-ких выбросов

Кол-во точек для расчета ср. интервала

Множитель стандартного отклонения (nSigma)

(Макс. расст. = Ср. расст + nSigma * станд. откл.)

- Фильтр шумов - удаление статистических выбросов относительно подстилающей поверхности.

В строке Соседи необходимо выбрать количество соседей (если облако имеет постоянную плотность) или указать радиус сферы (радиус сферы должен быть таким что бы внутри нее было минимум 6 точек)

В строке Макс. Ошибка выбрать относительное или абсолютное значение расстояния для определения отклонена точек или нет.

В итоге точки, которые будут отклонены от локальной плоскости (созданной с помощью соседей или сферы) больше чем значение, указанное в Макс. Ошибке, будут удалены.

Если поставить галку в строке Удалить изолированные точки то также будут удалены точки у которых соседей меньше чем указано в ячейке Точки (kNN) или если внутри сферы меньше 3 соседей.

Фильтр шумов

Соседи

Точки (kNN) Радиус (сфера)

Макс. ошибка

Относительная Абсолютная

Удалить изолированные точки





Нарисовать полилинию – позволяет рисовать по облаку точек

Ширина Перекрытие

Ширина Толщина в пикселях

Перекрытие Радиус поиска точек привязки в пикселях

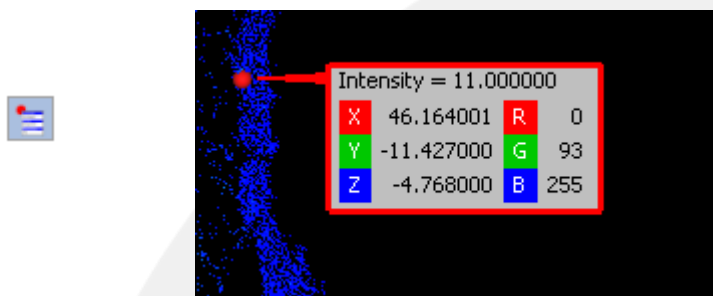
Сохранить в древо проекта

-  Сбросить последнюю полилинию
-  Продолжить полилинию
-  Принять
-  Отмена

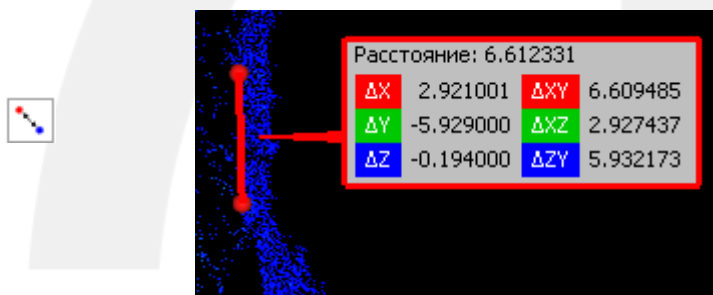
Измерить – позволяет получить координаты точки, измерить длину, измерить треугольник, сохранить вид.



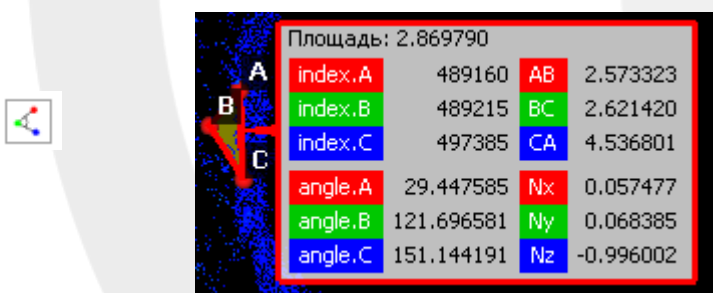
Измерить точку



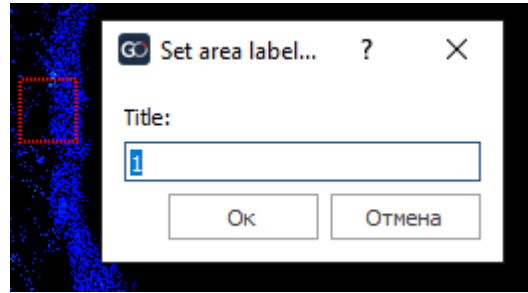
Измерить расстояние



Измерить треугольник



Сохранить вид



Сохранить объект

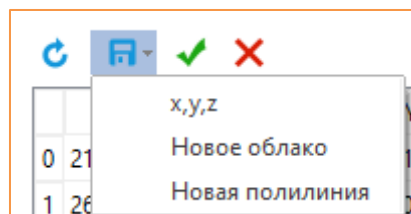
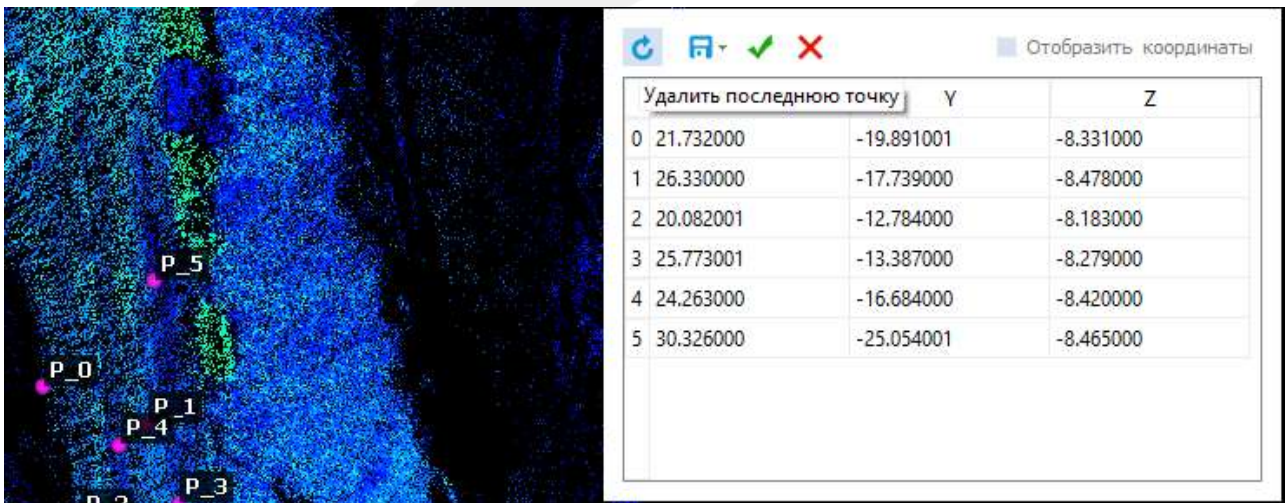


Сбросить



Отмена

Выбрать точки – позволяет выбрать произвольные точки из облака точек и сохранить их в виде текстового файла, нового облака точек или создать по ним полилинию.



Удалить последнюю точку



Сохранить

x,y,z

Как текстовый файл

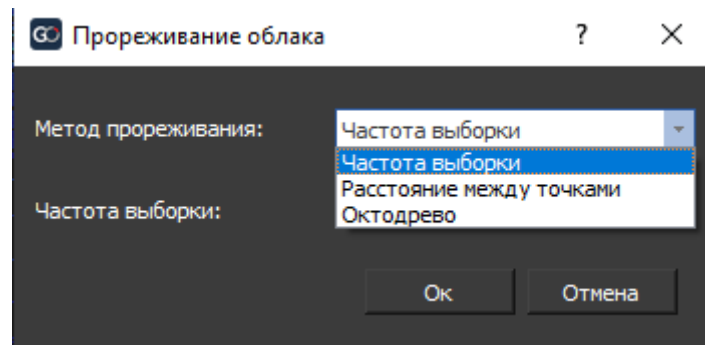
Новое облако Как новое облако в формате las

Новая полилиния Как новую полилинию

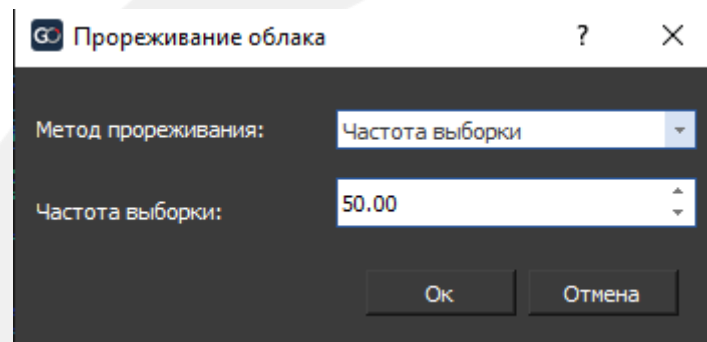
✓ Принять

✗ Отмена

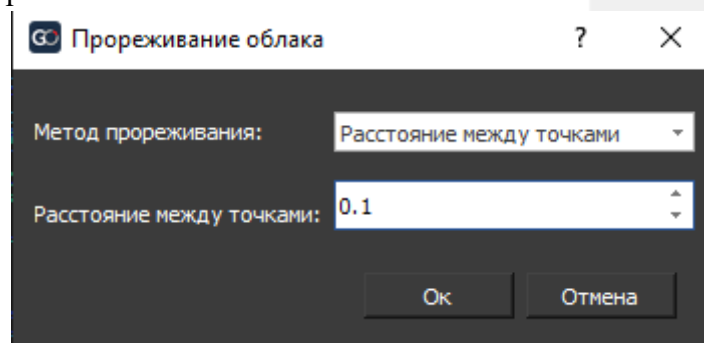
Прореживание – позволяет проредить облако точек



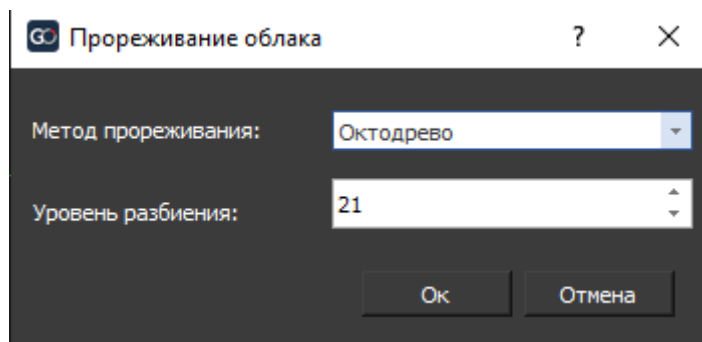
- Частота выборки – указывается в процентах, Программа случайным образом оставит то количество, которое вы укажете в %



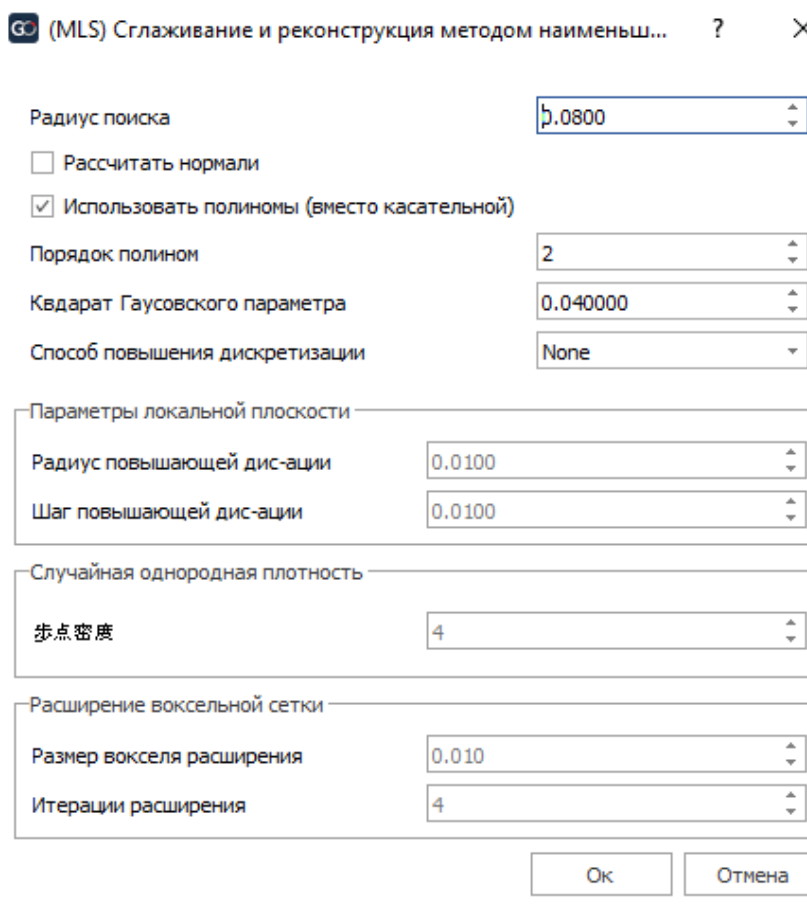
- Расстояние между точками – облако точек будет прорежено на то значение которые вы укажете в метрах



- Октодреву – облако точек разбивается на ячейки и в каждой ячейке сохраняется точка ближайшая к центру ячейки. Максимальный уровень 21, чем ближе к 21 будет указан параметр тем больше точек сохранится.

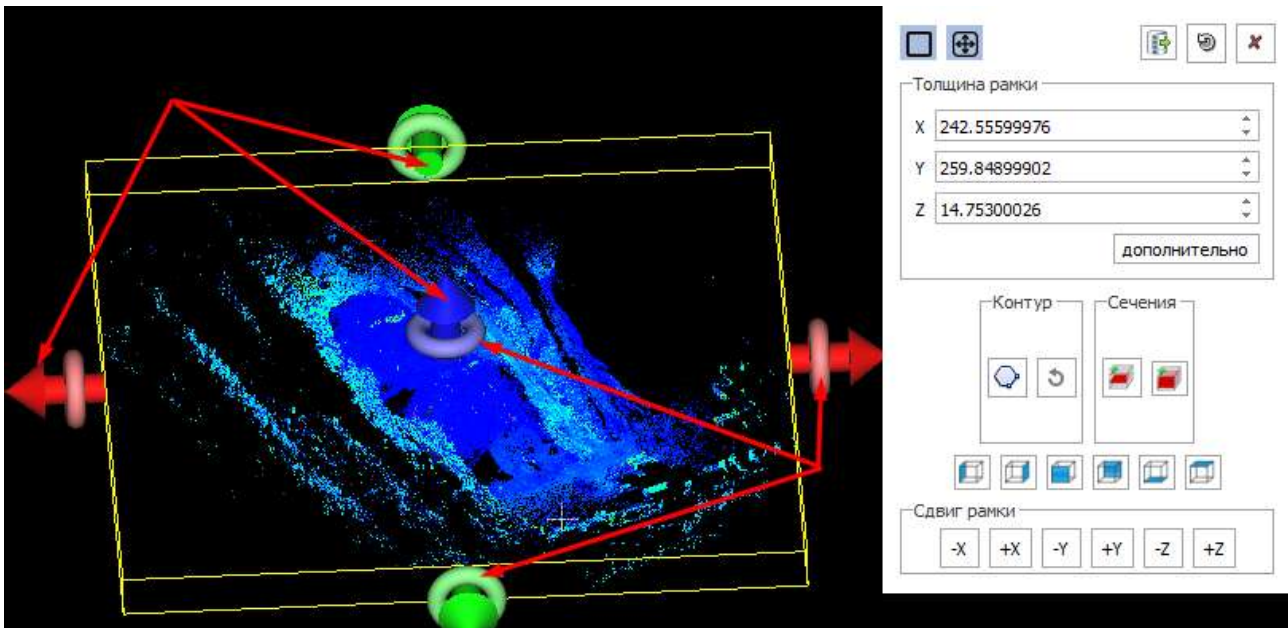


Сглаживание MLS (Метод наименьших движущихся квадратов) – сглаживание облака точек с помощью метода наименьших квадратов. Данный метод подходит для сглаживания двойных стен, большой шумности после регистрации нескольких сканирований.













В строке радиус поиска необходимо ввести среднее расстояние между задвоениями. Если нормали не были рассчитаны поставьте галку для их расчета. Полиномы метод расчет положения точек с помощью многочлена, касательная – по прямой зависимости. Порядок полином – степень сглаживания (чем больше, тем большие отклонения от оригинала получим). Квадрат Гаусовского параметра – максимальное отклонение от среднего (истинного значения) в метрах. Способ повышения дискретизации – способ заполнения отверстий.

Кросс-сечение – позволяет сделать сечение нескольких облаков точек одновременно, получить срезы облака с определенным шагом вдоль выбранной оси, автоматически обрисовать контур по выбранному сечению.

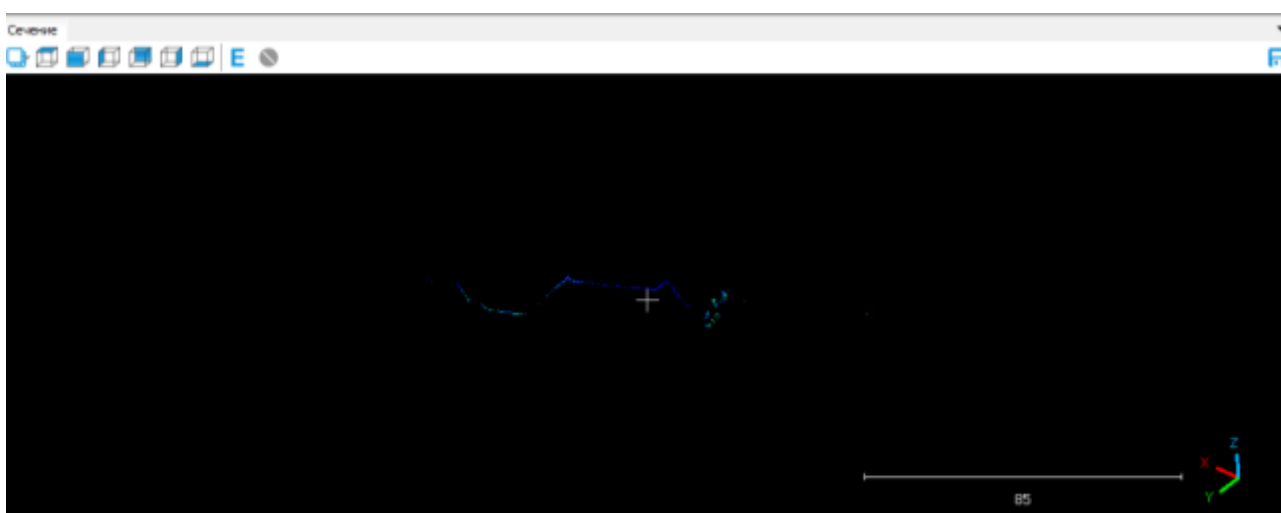
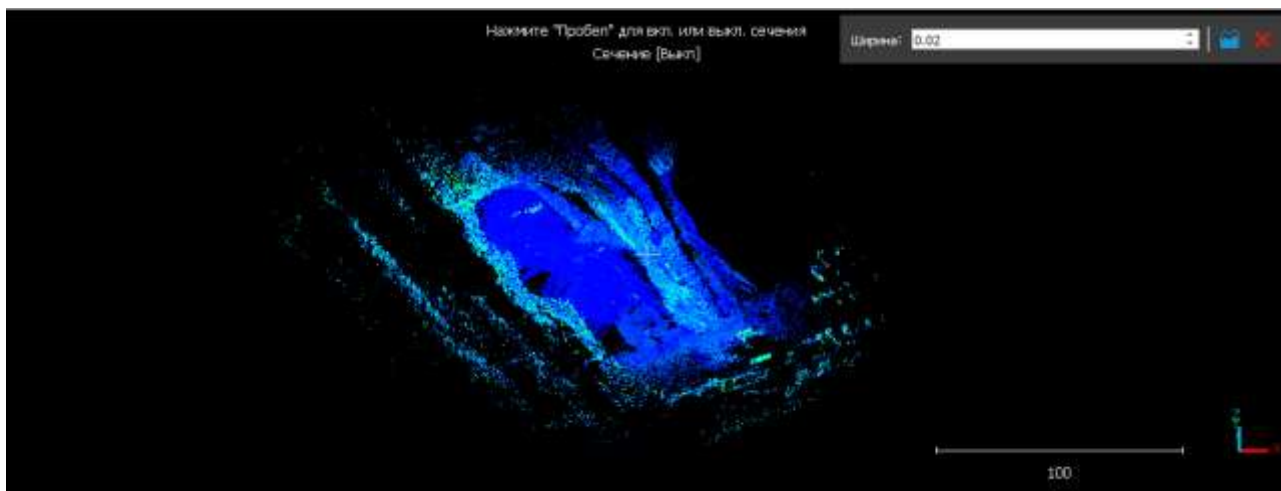


Область сечения настраивается с помощью стрелок или вводом значений в строках x, y, z. Вращение производится с помощью кругов рядом со стрелками.



	Включить/выключить рамку
	Включить/выключить стрелки
	Вернуть последнюю рамку отсечения
	Сбросить
	Отмена
X <input type="text" value="242.55599976"/>	Размеры рамки отсечения
Y <input type="text" value="259.84899902"/>	
Z <input type="text" value="14.75300026"/>	
	Создать контур
	Удалить последний контур
	Создать срез
	Создать серию срезов
<input type="button" value="дополнительно"/>	Меню тонкой настройки границ сечения

После завершения всех действий нажмите на  для того чтобы выйти из меню Кросс-сечение.

Сечение – позволяет создать срез облака точек в произвольном месте.



По умолчанию после запуска данная функция находится на паузе, чтобы начать работу нажмите на ПРОБЕЛ, нарисуйте линию в нужном месте и задайте толщину сечения.

Нажмите на  для генерации сечения. Если сечение необходимо сохранить нажмите на .

Тень (визуализация) – вычисляет освещенность облака точек, как если свет исходит теоретической сферы или полсферы.

- Рассчитать указывается количество лучей
- Только северное полушарие – расчет сферы (для замкнутой поверхности) или полусферы (для облака точек)
- Разрешение контекста рендеринга – чем больше значение, тем качественней результат

Тень (визуализация) ✕

Луч света

Выборка лучей на сфере

Рассчитать Только северное полушарие (+Z)

Нормали в качестве лучей

облако

Разрешение контекста рендеринга

закрытая поверхность

Ортофото – позволяет сделать ортофотоснимок выбранного элемента и экспортировать в формате TIF.

Фон: Черный Белый

z

Рельеф – позволяет выделить рельефные точки. Данный модуль позволяет выбрать 3 сценария рельефа: Крутой рельеф, Пологий рельеф и Равнинный рельеф. Для Крутого и Полого рельефа рекомендуется включить функцию Учитывать уклоны.

Выделить рельеф

Общие параметры | Дополнительные параметры

Сцена

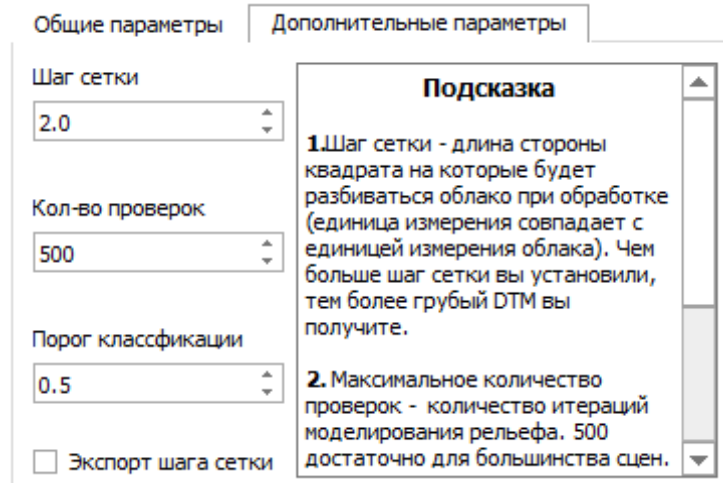
Крутые склоны

Пологие склоны

Ровная поверхность

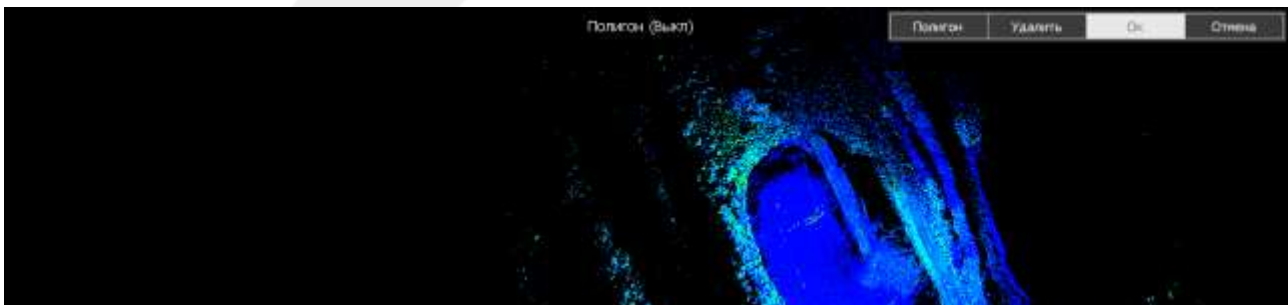
Учитывать уклоны

- Шаг сетки - длина стороны квадрата на которые будет разбиваться облако при обработке в метрах. Чем больше шаг сетки вы установили, тем более грубый DTM вы получите.
- Максимальное количество проверок - количество итераций моделирования рельефа.
- Порог классификации это значение на основе которого будут выделяться рельефные и нерельефные точки по расстоянию между точками и моделируемой поверхностью.



The image shows a software settings dialog box with two tabs: "Общие параметры" (General parameters) and "Дополнительные параметры" (Additional parameters). The "Дополнительные параметры" tab is active. It contains three dropdown menus: "Шаг сетки" (Grid step) set to 2.0, "Кол-во проверок" (Number of checks) set to 500, and "Порог классификации" (Classification threshold) set to 0.5. There is also a checkbox for "Экспорт шага сетки" (Export grid step) which is unchecked. A "Подсказка" (Tip) window is overlaid on the right side of the dialog, containing two numbered points: 1. Step size is the length of the square side into which the cloud will be divided during processing (unit of measurement coincides with the unit of measurement of the cloud). The larger the step size you set, the more coarse the DTM you will get. 2. Maximum number of checks - number of iterations of terrain modeling. 500 is sufficient for most scenes.

Удаление движущихся объектов – данная функция позволяет удалить объекты которые находятся выше основного массива точек. Укажите с помощью ЛКМ полигон с помощью ПКМ замкните его и нажмите Удалить. После функция перейдет в режим паузы и для того что продолжить работу нажмите на ПРОБЕЛ.



Растр – позволяет преобразовать облако точек в растровое изображение и выгрузить в виде облака точек. Задайте шаг сетки и направление оси, при необходимости включите заполнение отверстий. Для экспорта в виде облака точек на жмите Экспорт растра в виде облака

Растр

Параметры

Шаг: 0.10

Размер: 244 x 261

По оси: Z

Пустые ячейки: Затянуть

Построить

Облако

Экспорт растра в виде облака

Контур

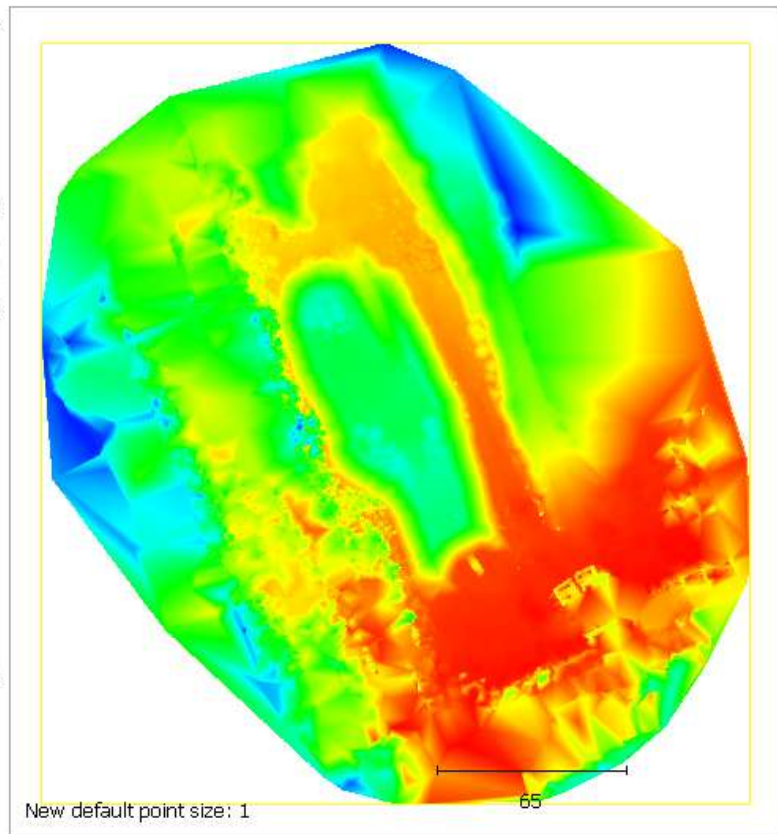
Начальный уровень: -9.873000

Шаг: 1.390800

Мин. кол-во вершин: 3

Создать

Экспорт



Установить по уровню – позволяет задать плоскость свою XY. Выберите точки облака с помощью полигона или загрузите точки из текстового файла. Задайте оптимальную плоскость по выбранным участкам и если оптимальная плоскость вас устроит, задайте ее как плоскость XY






	Количество точек	Удалить
Точек выбрано 0	17759	✖
Точек выбрано 1	5395	✖
Точек выбрано 2		
Точек выбрано 3		
Точек выбрано 4		
Точек выбрано 5		



Выбрать точки полигоном



Импорт точек из файла

	Задать оптимальную плоскость
	Применить новую плоскость XY
	Сбросить
	Принять
	Отмена

4.4.1.3 Меню Нормали

Расчет – позволяет выполнить расчет нормалей.

Локальная модель поверхности выберите способ аппроксимации поверхности:

- Плоский – хорошо работает с шумами, но плохо с острыми краями, углами
- Квадраты – плохо работает с шумами, но хорошо с острыми углами
- Триангуляция – хорошо работает с криволинейными поверхностями

Соседи чем больше радиус, тем больше точек будет использовано для вычисления локальной модели поверхности, что в целом приводит к более плавным нормалям, но также и к более длительному процессу. Если радиус слишком мал, то модель будет некорректной, и некоторые или все нормали будут недействительными (точки будут черными).

Ориентация – можно указать как будут сориентированы нормали (т.к. после расчета известны только направления), если ориентация нормалей не важна снимите галочку.

Расчет нормалей ✕

Аппроксимация поверхности

Локальная модель поверхности: Квадраты

Соседи

по возможности используйте сетку сканирования мин угол 1.00

Октодреву радиус 2.630465 Авто

Ориентация

По возможности используйте сетки сканирования

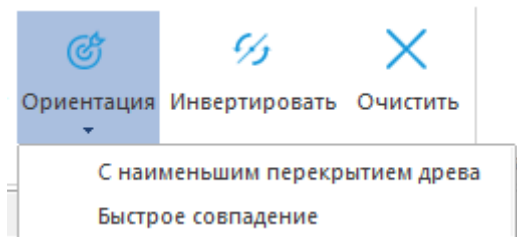
Используйте датчик (ы) по возможности

Используйте предпочтительную ориентацию +Z

Используйте минимальное связующее дерево knn = 6

Ок Отмена

Ориентация – позволяет переориентировать нормали.



С наименьшим перекрытием октодрева - пытается переориентировать все нормали от случайной точки к соседу и так далее. Распределение происходит с помощью октодрева, поэтому необходимо выбрать максимальное количество соседей.

Быстрое совпадение - пытается переориентировать все нормали от случайной точки к соседу и так далее. Метод выполняет переориентацию по стеке.

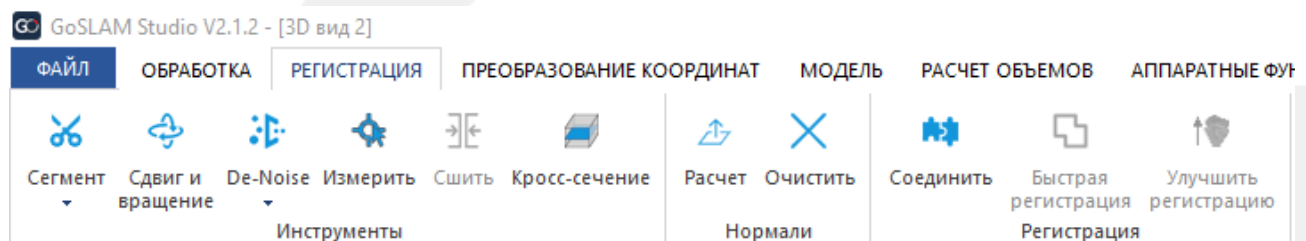
Инвертировать –инвертирует нормали выбранного объекта

Очистить – удаляет рассчитанные нормали

4.4.1.4 Меню Скалярная раскраска

Позволяет разделить облако согласно скалярной раскраске (интенсивность, высота, кривизна и т.п.)

4.4.2 Тулбар регистрация



4.4.2.1 Меню Инструменты

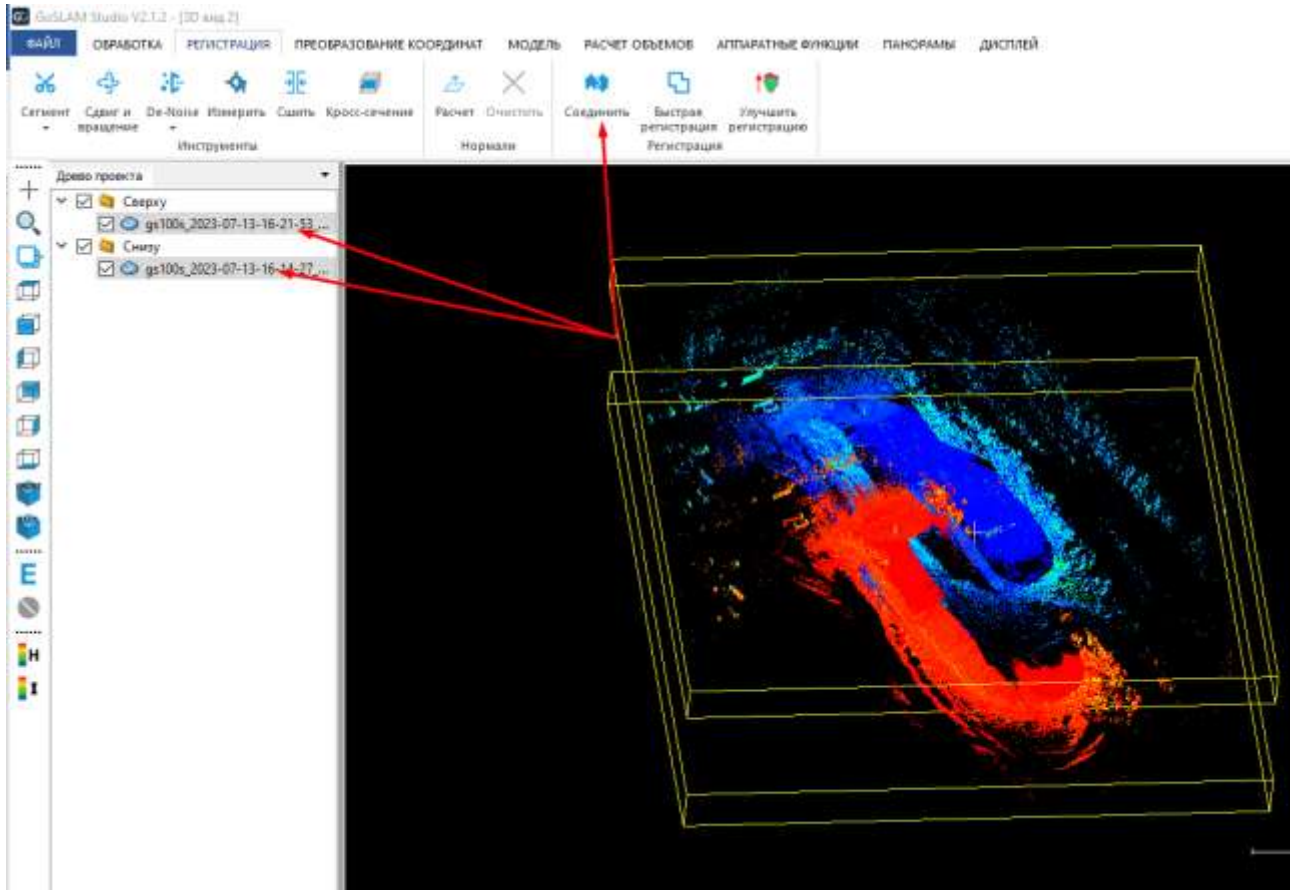
Функции продублированы из пункта [4.4.1.2](#)

4.4.2.2 Меню Нормали

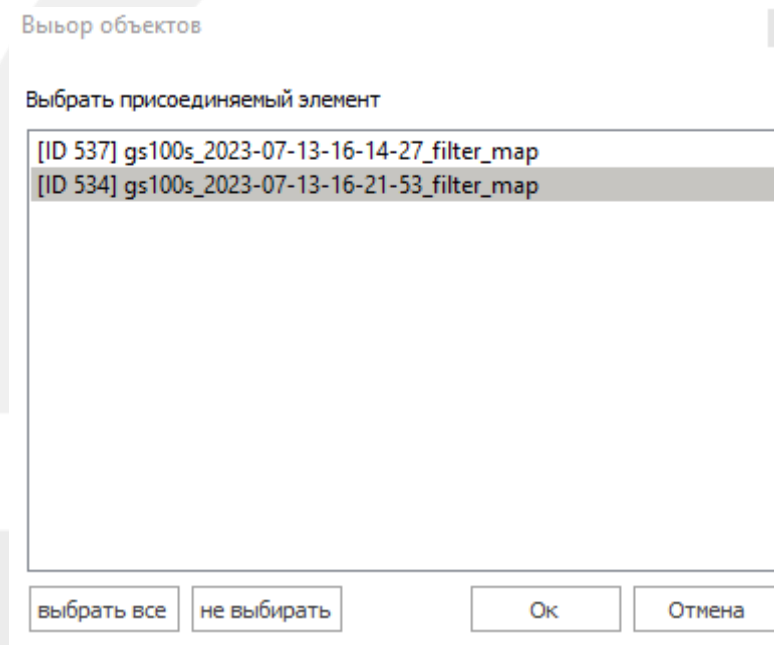
Функции продублированы из пункта [4.4.1.3](#)

4.4.2.3 Меню Регистрация

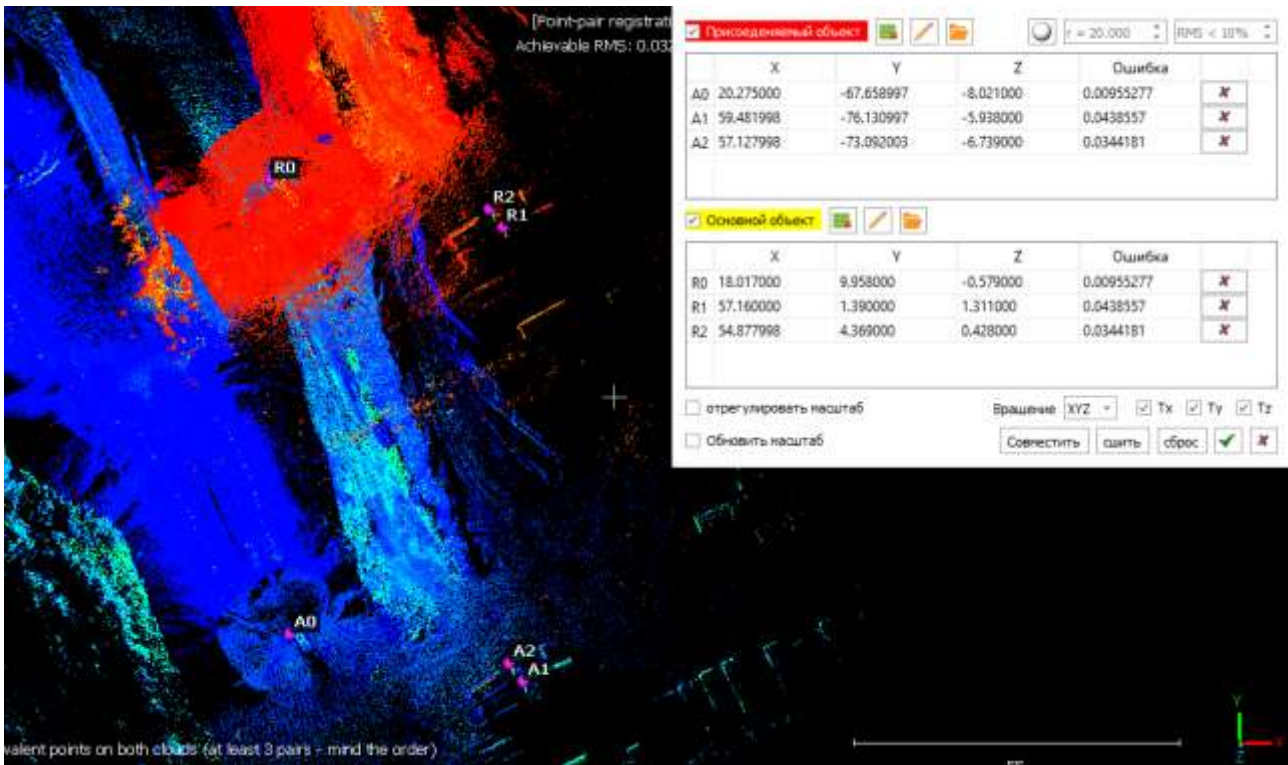
Соединить – данная функция позволяет провести регистрацию (совместить) двух облаков по характерным точкам. Для ее активации необходимо выбрать 2 объекта в древе проекта и только после этого нажать Соединить.



Откроется окно с выбором присоединяемого объекта, выбираем тот который будем двигать и нажимаем Ок.



Далее необходимо выбрать одинаковые точки на 2 облаках (минимум 3 точки на каждом) или выбрать сферы если они использовались. Точки можно как скалывать с облака так и загрузить готовый текстовый файл.

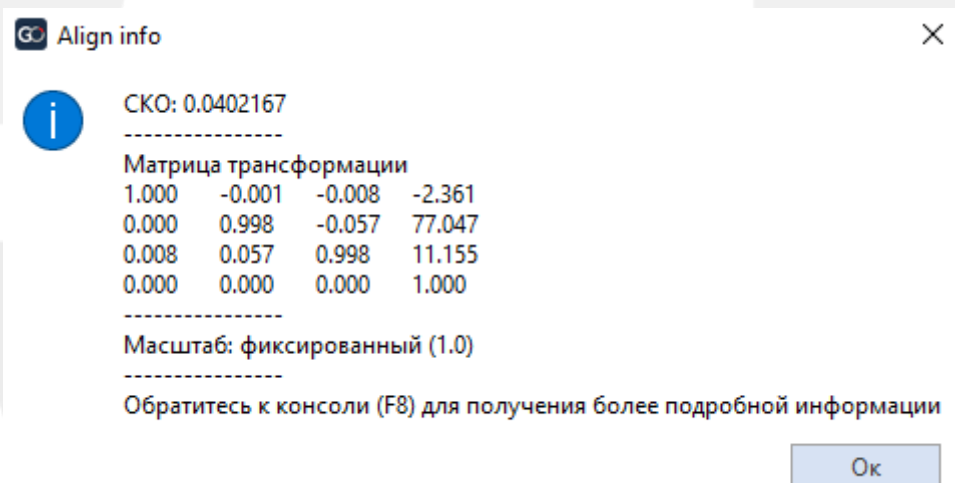







После выбора минимум 3 пар точек нажмите на кнопку Совместить для сопоставления точек, после совмещения справа от каждой пары вы увидите ошибку. Если ошибка слишком большая вы можете удалить точку и выбрать ее заново.

Если облака снимались одним оборудованием (т.е. масштабный коэффициент одинаковый) то необходимо снять галочку напротив отрегулировать масштаб во избежание деформаций облака после масштабирования.

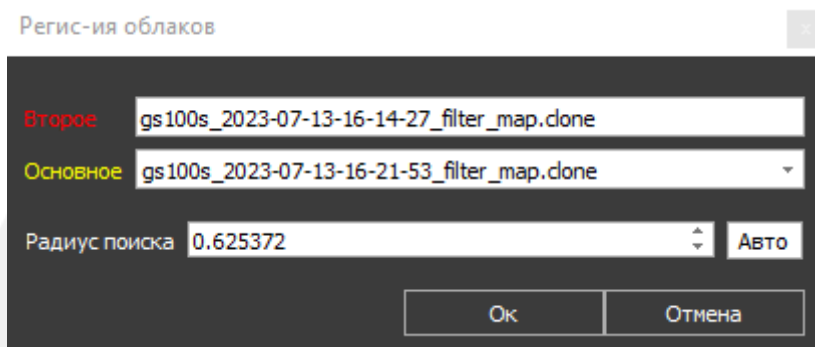
Также вы можете выбрать оси относительно которых будет происходить вращение или сдвиг.

Если ошибка, полученная после сопоставления Вас устраивает то нажмите Сшить и зеленую галку. После подтверждения вы увидите СКО шивки и матрицу трансформации.



- | | |
|--|----------------------------------|
|  | Удалить последнюю точку |
|  | Добавить точку вручную |
|  | Импорт точек из файла |
|  | Указать сферу |
|  | Удалить/Отменить |
| <input type="checkbox"/> отрегулировать масштаб | Масштабирование облака точек |
| <input type="checkbox"/> Обновить масштаб | Сбросить вид после выбора облака |
| Вращение <input type="text" value="XYZ"/> | Заблокировать/разрешить вращение |
| <input checked="" type="checkbox"/> Tx <input checked="" type="checkbox"/> Ty <input checked="" type="checkbox"/> Tz | Заблокировать/разрешить смещение |

Быстрая регистрация –автоматически регистрирует 2 облака точек. Для корректной работы облака должны быть предварительно совмещены и для каждого облака рассчитаны нормали. Радиус поиска выбирается исходя из точности совмещения облаков.



Улучшить регистрацию (ICP) – данный этап необходимо проводить после выполнения Быстрой регистрации или Соединения.

Чтобы начать ICP регистрацию необходимо выбрать общие элементы с помощью кнопки Выбрать перекрытие (при необходимости можно выбрать несколько независимых участков)

Распределение ролей

Изменяемое

основное

Параметры | Анализ

Количество итераций

Разница СКО

Финальное перекрытие

отрегулировать масштаб

Максимальное количество потоков

Количество итераций и Разница СКО – это два параметра на основе которых программа завершит регистрацию. Мы можем выбрать либо Количество итераций (регистрация будет повторяться n количество раз) или Разницу СКО (регистрация завершится когда точность сшивки составит k).

Финальное перекрытие – указывается сколько процентов перекрытия между облаками фактически, если бы они были зарегистрированы)

Отрегулировать масштаб – если облака получены одним прибором, то необходимо отключить во избежание масштабирования облака точек.

Распределение ролей

Изменяемое

основное

Параметры | Анализ

Случайный предел выборки

Вращение

Перемещение Tx Ty Tz




Включить удаление плохих точек (на удалении)

Данные: используйте отображаемый S.F. в качестве весов

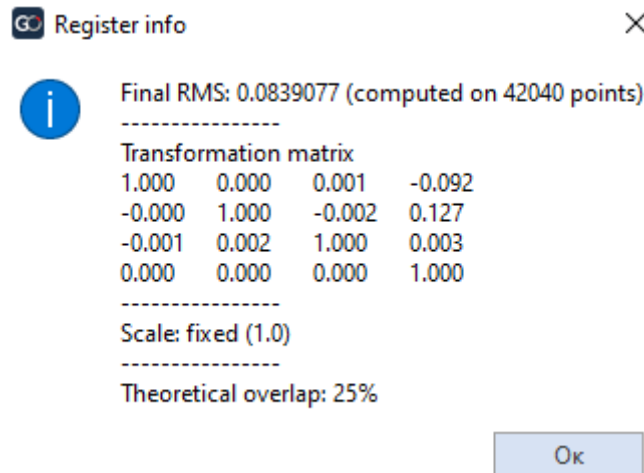
Модель: используйте отображаемый S.F. в качестве весов (только для облаков)

Случайный предел выборки – количество точек участвующих в регистрации, при больших облаках необходимо увеличить количество участвующих точек.

Вращение и перемещение – заблокировать/разрешить вращение/перемещение вдоль оси.

Если все параметры выбраны то необходимо нажать на кнопку  , если полученный результат регистрации Вас устраивает то нажать на  для сохранения изменений, если же результат неудовлетворительный то нажать на  поменять параметры и запустить регистрацию повторно,

После завершения расчетов вы увидите результаты сшивки СКО и матрицу трансформации




4.4.3 Тулбар Преобразование координат

Для сканера EFT SL1 доступны все функции данного тулбара, кроме Преобразования точек сканера.


Глобальный сдвиг - данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1](#)

Сдвиг по одной точке – данная функция рассмотрена в пункте. [3.5.2](#)

Преобразование координат (сопоставление точек) – с помощью данной функции можно посадить облако точек в нужную систему координат по контрольным точкам. Для этого можно использовать контрольные точки, снятые сканером или сколоть их вручную с облака точек. Если контрольные точки были сняты сканером, то необходимо загрузить текстовый файл, сгенерированный на борту ControlPoint. Если же контрольные точки будут браться с облака точек, то необходимо предварительно выбрать их с помощью функции [Выбрать точки](#), затем сохранить как текстовый файл x,y,z и использовать его.

Файл сканера: 

	Имя	X	Y	Z	Ошибка
1	C0	6.577000	-18.141001	-1.598000	
2	C1	18.451000	-53.896000	-1.278000	
3	C2	-21.483999	-19.362000	-1.818000	
4	C3	-21.035999	16.187000	-1.344000	

Файл МСК: 

	Имя	X	Y	Z	Ошибка
1	R0	79.130798	25.453300	66.645401	
2	R1	41.543098	26.211599	67.481903	
3	R2	120.692497	39.832401	66.206703	

По оси Z

Импорт контрольных точек сканера

Открыть ASCII файл

Источники: C:/Users/vam/Desktop/Нефтеюганск/Сверху/ControlPoint.txt

Выберите атрибут для каждого столбца:

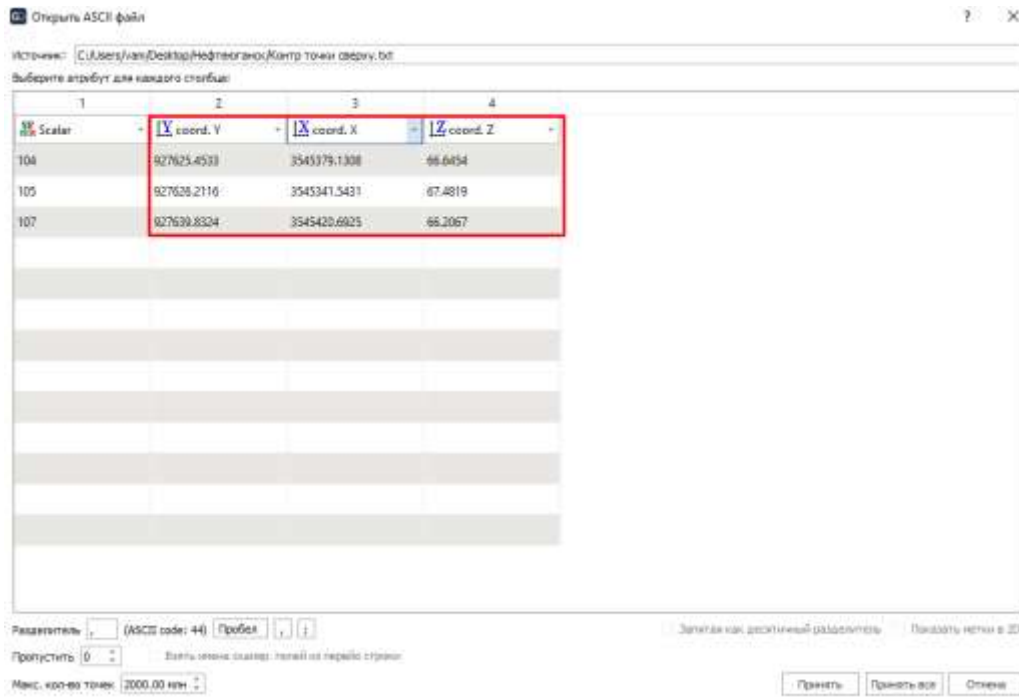
Model: the x, y and z is 0.000 0.000 0.000

	1	2	3	4	5	6	7
AX Scalar	IX coord. X	IY coord. Y	IZ coord. Z	Ignore	AX Scalar	AY Scalar	AZ Scalar
1680236966.517	6.577	-18.141	-1.598	0.131	-0.066	-0.010	
1680236935.674	18.451	-53.896	-1.278	-0.033	-0.235	0.011	
1680236726.541	-21.484	-19.362	-1.818	0.103	-0.063	-2.937	
1680236811.527	-21.036	16.187	-1.344	0.014	-0.035	-2.212	

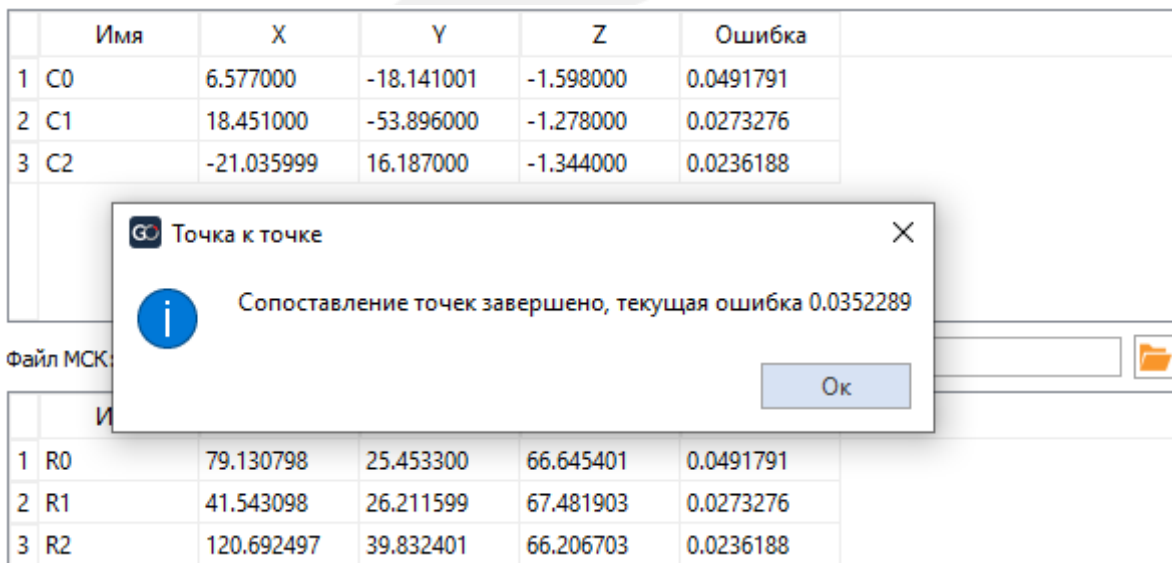
Разделитель: Валидация скаляр. полей из первой строки

Макс. кол-во точек: 2000.00 км

Импорт контрольных точек МСК, обратите внимание, что необходимо поменять местами координаты X и Y (если структура вашего файла xyz)



После импорта файлов контрольных точек нажмите на кнопку Сопоставить, программа автоматически соотнесет точки между собой и удалит лишние.



Если полученная ошибка вас устраивает, то нажмите Расчет и затем Ок.

Применить проекцию – данная функция позволяет преобразовать облако точек на эллипсоид WGS84.



1. Данную функцию можно использовать только в том случае если сканер был подключен к GNSS приемнику
2. Работает совместно с функцией Применить 7 параметров

Можно применить ко всем облакам точек проекта кроме облака с припиской wgs84

Photo	25.10.2023 14:14	Папка с файлами	
ControlPoint	13.02.2024 9:35	Файл "TXT"	1 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26_filter_map	25.10.2023 13:07	Файл "LAS"	204 800 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26_map	25.10.2023 13:07	Файл "LAS"	1 753 088 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26_wgs84	25.10.2023 13:07	Файл "LAS"	1 753 088 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26colormap2	25.10.2023 13:06	Файл "LAS"	1 613 824 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26colormap...	13.02.2024 9:44	Файл "LAS"	1 611 567 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26filtermap2	25.10.2023 13:07	Файл "PCD"	98 304 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26gps	25.10.2023 13:04	Файл "PCD"	4 096 КБ
gs100s_2023-10-25-17-05-26mesh	25.10.2023 13:04	3D Object	12 288 КБ
path	25.10.2023 13:07	Файл "TXT"	4 096 КБ

Тип: Файл "TXT"
Размер: 4.00 МБ

Применить проекцию

Координаты сканера В: 55.806533759° L: 37.560674325° Н: 182.049000000 m

Опорный эллипсоид WGS 84 Выбрать

Исходный тип проекции Gauss-Kruger (6-град)

Целевой тип проекции Gauss-Kruger (6-град)

Осевой меридиан 39.000000000° Автоматический расчет

Сдвиг на север 0.000 m

Сдиг на восток 500000.000 m

Масштаб 1.00000000

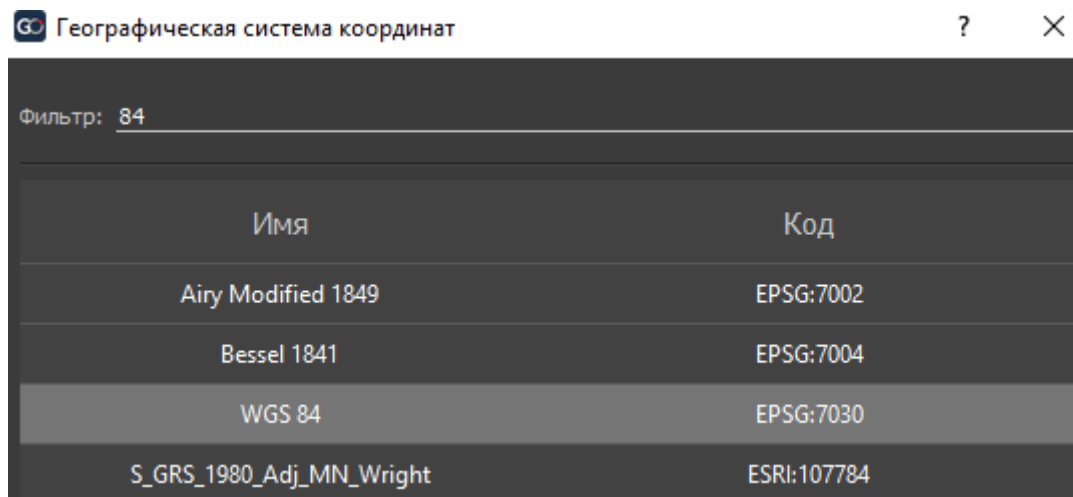
Целевые координаты X/Восток: 409751.876 m Y/Север: 6187960.167 m Z: 182.049 m

Расчет Ок Отмена

Загрузите файл контрольной точки (если в первой строке отсутствуют координаты то при запуски сканирования не был подключен GNSS приемник или не корректно настроен или отсутствовало фиксированное решение).

```
ControlPoint.txt
1 the x, y and z is 409751.876 6187960.167 182.049
2 the gps x, y and z is 5548.39202556 3733.64045952 182.04900000
3 degree: 6
4 ellipsoid: wgs84
```

В строке опорный эллипсоид выберите WGS84



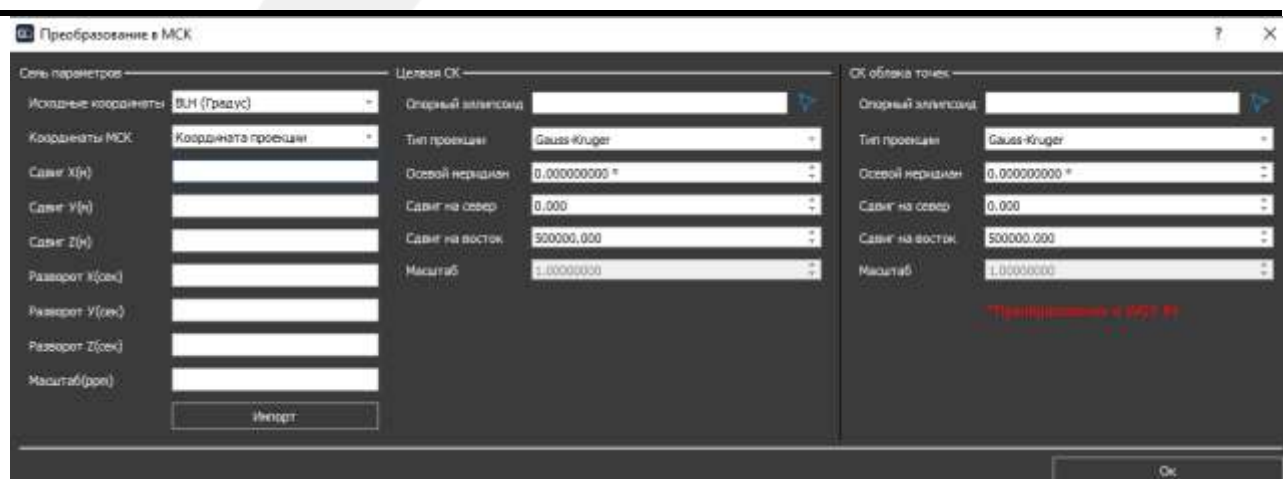
Исходный и целевой тип проекции выберите Гаусс-Крюгер 6 градусный

Оставшиеся строки оставляем неизменными и нажимаем Расчет и Ок соответственно.

Применить 7 параметров – позволяет провести преобразование с эллипсоида WGS84 на необходимый Референц-эллипсоид (Крассовского, Бесселя, ГСК2011 и т.п.) с помощью 7 параметров преобразования Бурша-Вольфа



1. Данную функцию можно использовать только в том случае если сканер был подключен к GNSS приемнику
2. Работает совместно с функцией Применить проекцию.



В колонке Семь параметров необходимо ввести параметры Бурша-Вольфа, первые две строки остаются неизменными. Если у вас нет 7 параметров, то вы можете рассчитать их во вкладке Рассчитать 7 параметров.

Семь параметров также можно импортировать из шаблона (создайте текстовый файл и скопируйте текст ниже изменив параметры сдвига, доворота и масштабный коэффициент на ваши)

X Translation(Meter):37.5731

Y Translation(Meter):56.1784

Z Translation(Meter):100.2691

X Rotation(Second):2.331

Y Rotation(Second):1.476

Z Rotation(Second):-1.461

Scale(ppm):0.99999828

В колонке Целевая СК вводятся параметры системы координат. Обратите внимание, что осевой меридиан вводится в градусах.


В колонке СК облака точек необходимо ввести такие же параметры как в вкладке Применить проекцию.

Рассчитать 7 параметров - позволяет получить 7 параметров Бурша-Вольфа.

Для расчета 7 параметров Вам необходимо получить 2 набора данных

1. Каталожные координаты пунктов ГГС
2. Измеренные координаты пунктов ГГС

Сконфигурировать данные наборы согласно подсказке.

 Шаблон файла импорта

? ×

К О О Р Д И Н А Т Ы В Л Н (Г Р А Д У С Ы)

- П р и м е р :

23. 180741672, 113. 265464617, 21. 1457
23. 260464646, 113. 646879123, 20. 1456
23. 601253101, 113. 356410612, 23. 1696

- О п и с а н и е ф о р м а т а

Первая колонка: Широта
Вторая колонка: Долгота
Третья колонка: Высота

К О О Р Д И Н А Т Ы X Y Z

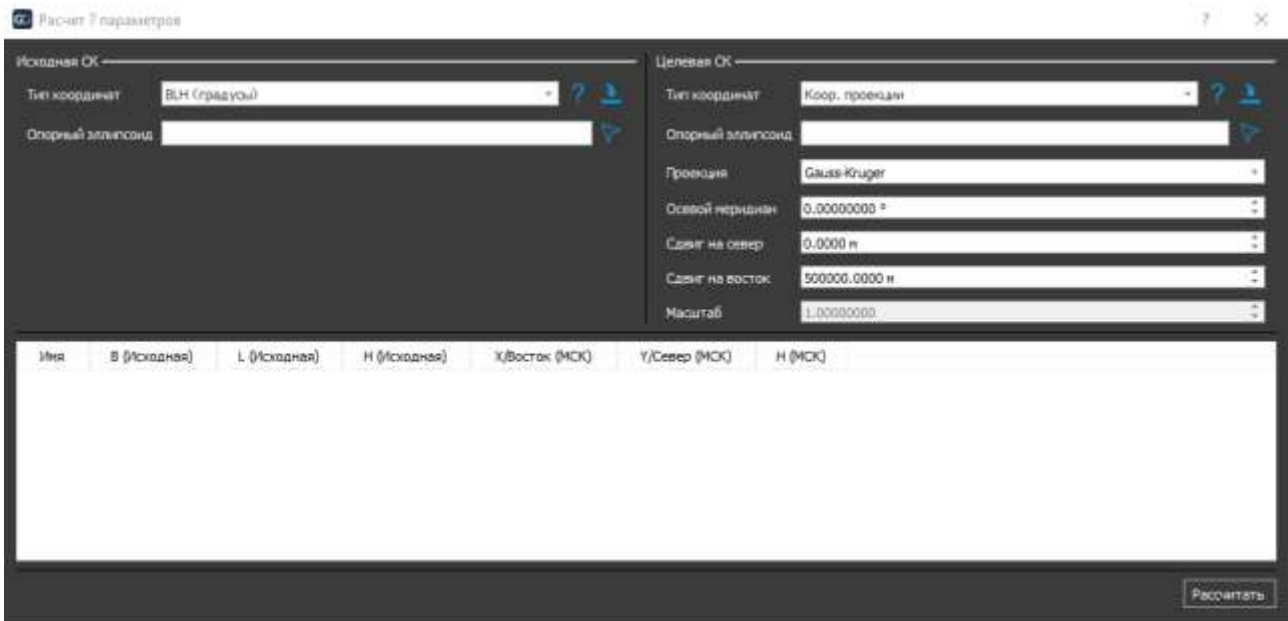
- П р и м е р :

645972. 724, 4142342. 669, 4. 331
670908. 061, 4575855. 324, 4. 146
640548. 334, 4613106. 496, 4. 164

- О п и с а н и е ф о р м а т а

Первая колонка: X/Восток
Вторая колонка: Y/Север
Третья колонка: Z/Высота

Загрузить файлы координат, заполнить параметры СК и нажать Рассчитать.



4.4.4 Тулбар Модель

Позволяет создавать модели, замкнутые поверхности, редактировать их.

4.4.4.1 Меню инструменты

Функции продублированы из пункта [4.4.1.2](#)

4.4.4.2 Меню Нормали

Функции продублированы из пункта [4.4.1.3](#)

4.4.4.3 Меню Реконструкция поверхности

Общая реконструкция поверхности – позволяет создать поверхность по загруженному облаку точек. Введите параметры поверхности и нажмите создать.

- Мин. длина ребра: ограничьте минимальную длину ребра треугольника. Рекомендуемое значение: 0.05
- Макс. длина ребра: ограничьте максимальную длину ребра треугольника. Рекомендуемое значение: Мин. сторона ребра * 10
- Степень сглаживания: степень сглаживания облака точек. Чем больше значение, тем более гладкой будет модель, но тем больше время сглаживания: Рекомендуемое значение: 5;

Мин. длина ребра	0.050
Макс. длина ребра	0.500
Степень сглаживания	5

Подсказка

1. Мин. длина ребра: Ограничьте минимальную длину ребра треугольника. Рекомендуемое значение: **0.05**;

2. Макс. длина ребра: Ограничьте максимальную длину ребра треугольника. Рекомендуемое значение: **Мин. сторона ребра * 10**;

*** Минимальная длина ребра треугольника и максимальная длина ребра треугольника ограничивают диапазон сторон треугольника. Чем меньше входное значение, тем больше граней будет содержать триангуляция, тем детальнее сетка, но тем больше времени тратится на построение;**

Ок Отмена

Реконструкция поверхности Пуассона – это алгоритм компьютерного зрения и 3D-реконструкции, используемый для создания триангуляционной поверхности (или «mesh») по набору точек в 3D. В основе алгоритма лежит идея о том, что поверхность может быть представлена как нулевая изоповерхность (т.е. поверхность с нулевым значением) некоторого скалярного поля, заданного набором точек в пространстве. Затем алгоритм решает обратную задачу: по заданному набору точек пытается восстановить функцию, которая имела бы эти точки своими нулями.

- Глубина октодрева – количество ячеек разбиения облака точек при поиске соседей.
- Разрешение – расстояние поиска точек в облаке точек.
- Выходная плотность в виде Скалярного поля – изменение триангуляции исходя из диапазона раскраски.

Реконструкция поверхности Пуассона x

Глубина октодрева

Разрешение

интерполировать цвета облаков

Плотность | Дополнительно

выходная плотность в виде СП

Плотность помогает уменьшить диапазон полученной триангуляции, чтобы максимально адаптироваться к исходному облаку точек.

Полученная триангуляция:
-Измените скалярное поле "отображаемый минимум" Значение (в окне свойств) до тех пор, пока видимая часть не будет соответствовать вашим ожиданиям
-Наконец, экспортируйте эту трианг. в виде новой триангуляции

Ок

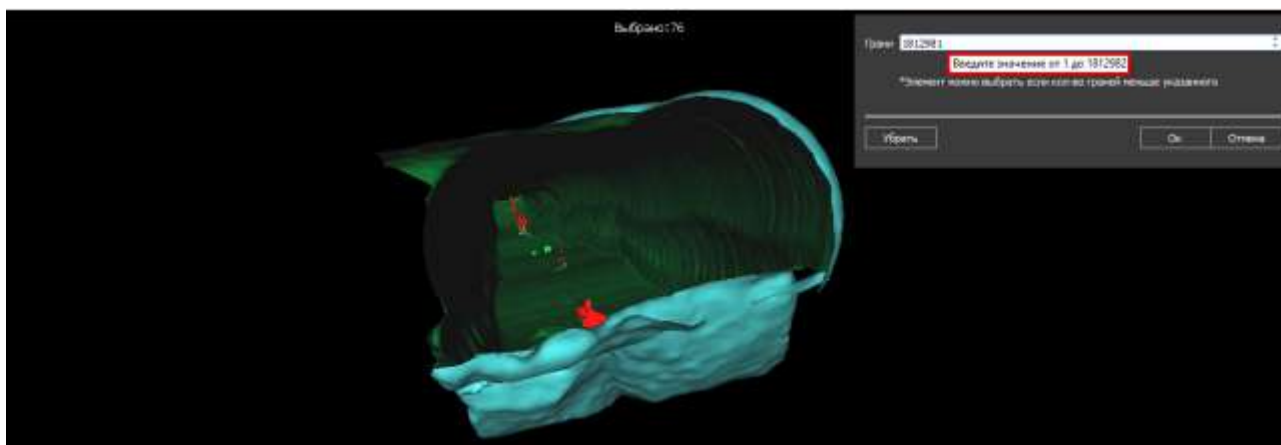
Отмена

4.4.4.4 Меню Постобработка поверхности

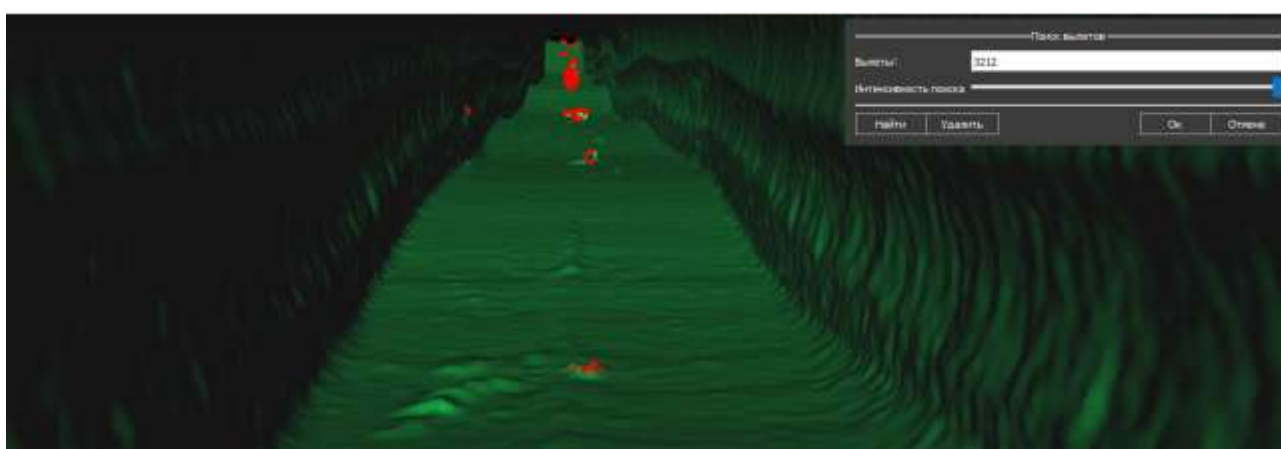
Сшивка триангуляции – позволяет создать единую поверхность из набора треугольников в одном файле.

Исправление триангуляции – позволяет проверить поверхность на наличие пересечений, удалить, дублирующие вершины.

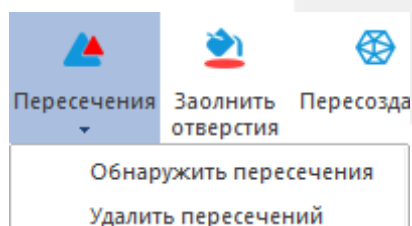
Удаление маленьких компонентов – позволяет удалить элементы модели, которые отделены от основной. После анализа модели откроется окно редактирования, наведите на строку грани и в подсказке будет отображена модель с наибольшим количеством граней. Введите в этой строке отображенное значение -1. Удаляемые элементы будут отображена красным цветом, если все выделено корректно, то нажмите Убрать и затем Ок.



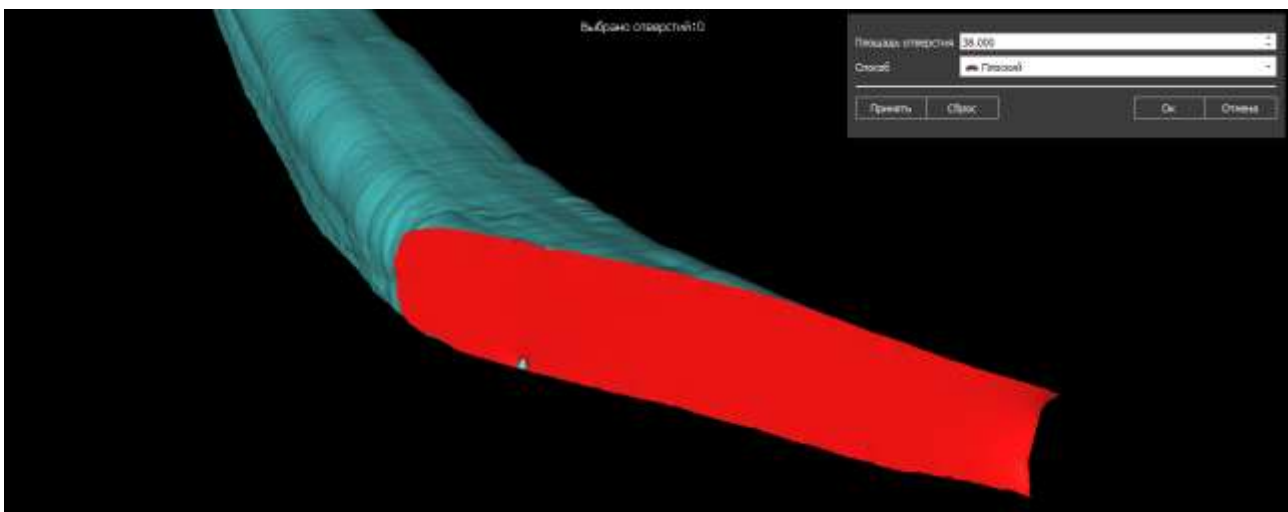
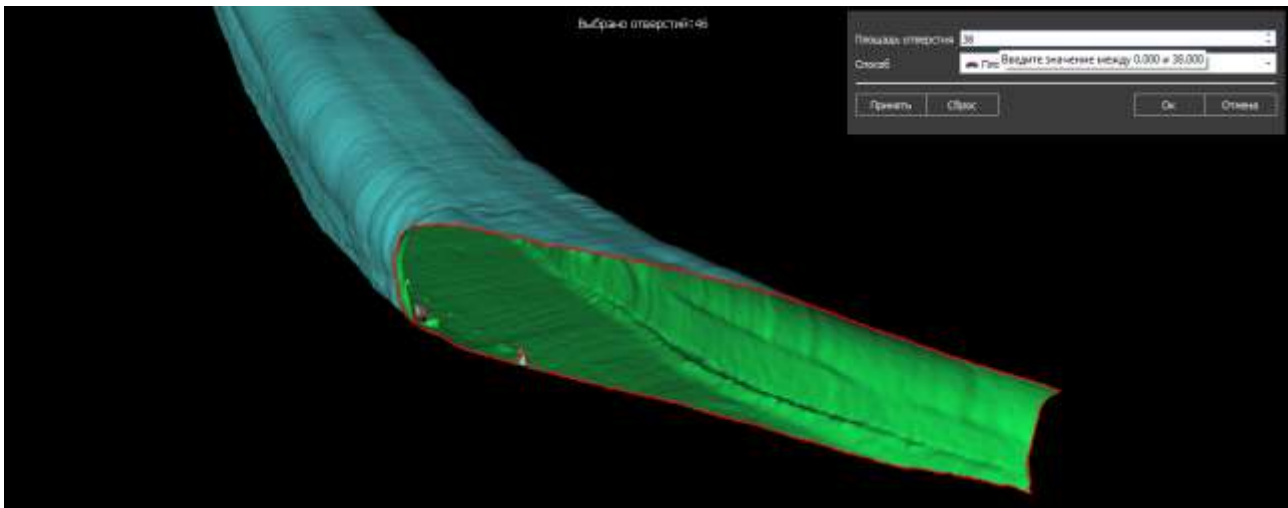
Удалить пики – позволяет удалить пики и впадины с модели. Отрегулируйте Интенсивность поиска и нажмите Найти, проверьте корректность найденных пик и нажмите Удалить.



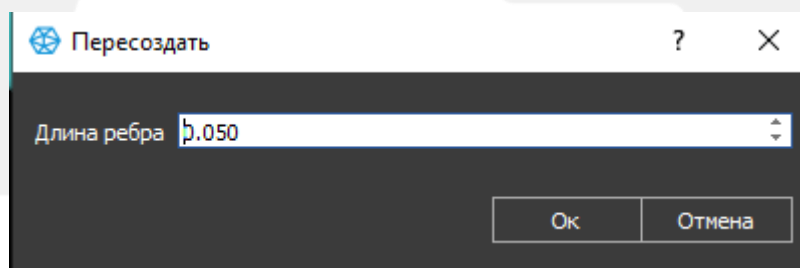
Пересечения – позволяет найти пересечения и удалить их.



Заполнить отверстия – позволяет заполнить отверстия в модели, также замкнуть модель. После анализа модели откроется окно редактирования, наведите на строку площадь отверстия, и вы увидите площадь самого большого отверстия. Введите это значение в строку и отверстия чья площадь меньше или равна выделятся красным цветом, нажмите Принять и затем Ок.



Пересоздание – позволяет пересоздать поверхность с учетом изменений или упростить поверхность с определенным шагом.



4.4.5 Тулбар Расчет объемов

Координатная сетка - данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1.1](#)

Сегмент - данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1.1](#)

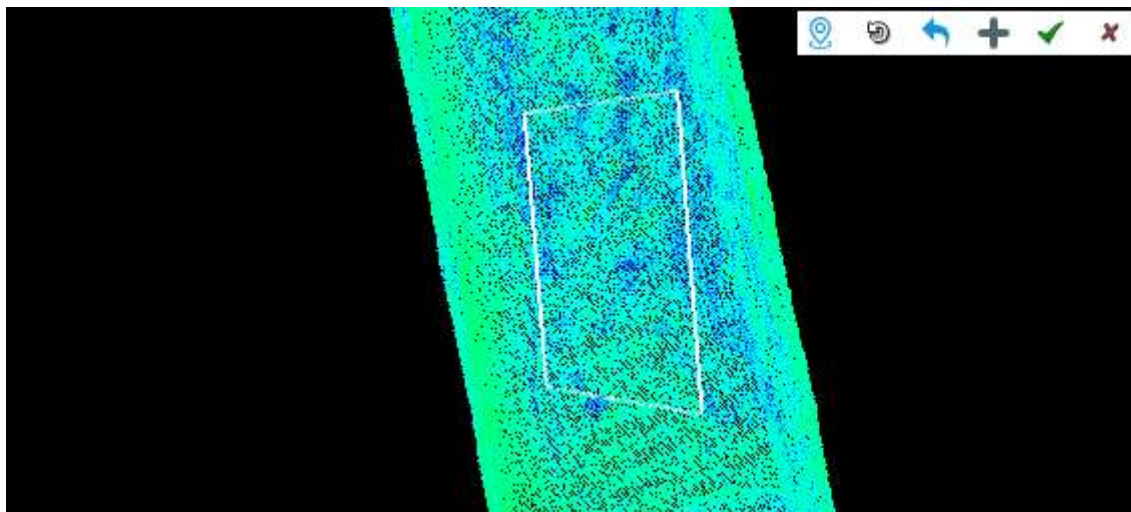
Кросс-сечение - данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1.2](#)

De-Noise - данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1.2](#)

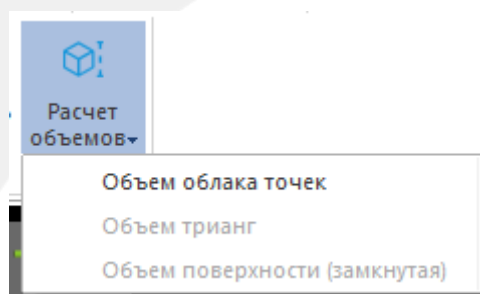
Извлечь кучу – дублирует функцию Рельеф из пункта [4.4.1.2](#)

Установить по уровню – данная функция рассмотрена в пункте [4.4.1.2](#)

Нарисовать границу – позволяет нарисовать полигон или загрузить из текстового файла. Данный полигон можно использовать как ограничивающая рамка при расчете объемов.



Расчет объемов – позволяет произвести расчет объема по облаку точек, модели или замкнутой модели.



- **Объем облака точек** – выберите облако по которому хотите рассчитать объем или два облака если хотите получить разницу.

Подошва - подстилающая поверхность:

- Источник - облако точек или константа
- Пустые ячейки – заполнять или нет пустоты (для Облака точек)
- Высота – отметка от которой будет вестись расчет (для Константы)

Облако точек для измерения:

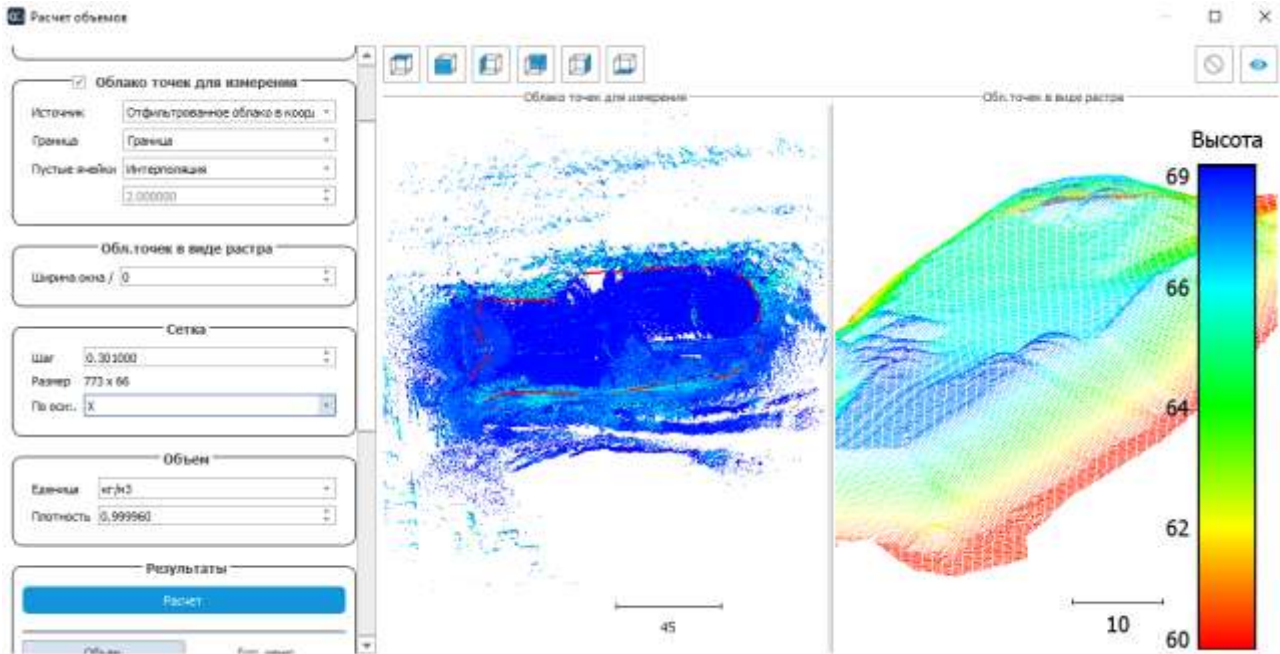
- Источник – облако точек для расчета объемов
- Граница – выбор границы расчета
- Пустые ячейки – заполнять или нет пустоты
- Пустые ячейки – метод заполнения и шаг интерполяции

Облако точек в виде растра – ширина окна растрового изображения

Сетка – прореживание облака точек при расчете объема:

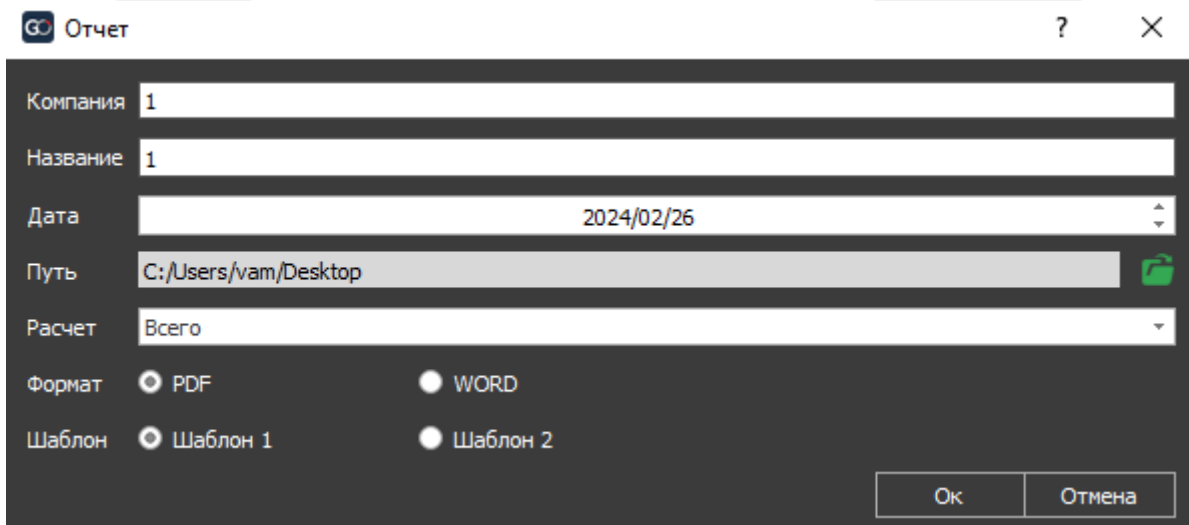
- Шаг – шаг прореживания
- По Оси – ось прореживания

Объем – выбор единиц измерения и плотности материала.



Результаты – окно результатов измерения

- Точность – количество знаков после запятой
- Отчет – экспорт отчета
- Рамка – создать прямоугольную рамку вдоль оси ху
- Облако – экспорт растрового изображения в виде облака точек (объект в правом окне)
- Модель – создать модель (не экспортируемая)
- Контур – создать горизонтали (не экспортируемая)





Расчет

Объем | Доп. меню

Точность 0

Объем: 355,103 m³
Насыпь: (+)355,103 m³
Выемка: (-)0 m³

Плотность: 1 kg/m³
Вес: 355,089 kg
Вес добавленного объема: 355,089 kg
Вес удаленного объема: 0 kg

Поверхность: 0 m²
Площадь: 5,365 m²
Длина: 0 m
Ширина: 0 m
Высота: 9 m

Скопировать

Отчет

Расчет

Объем | Доп. меню

Рамка

Создать

Облако

Цветовая шкала

Экспорт сетки как облако

Модель

Создать | Сгладить | Измерить пов-ть

Контур

Начать с 59.753033

Шаг 0.885725

Мин.кол-во вершин 80

Создать

- **Объем триангуляции** – выберите модель по которой хотите провести расчет.

Объем поверхность

Настройки

Отметка 60.00000 м

Плотность 0.00000 т/м³

Вдоль оси Z

Расчет

Результат

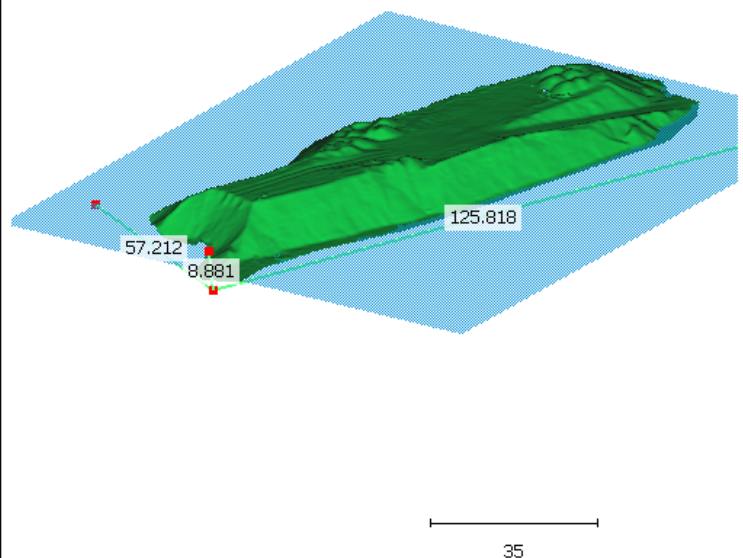
Точность 3

Объем: 22,819.966 m³
Насыпь: (+)22,832.048 m³
Выемка: (-)12.082 m³

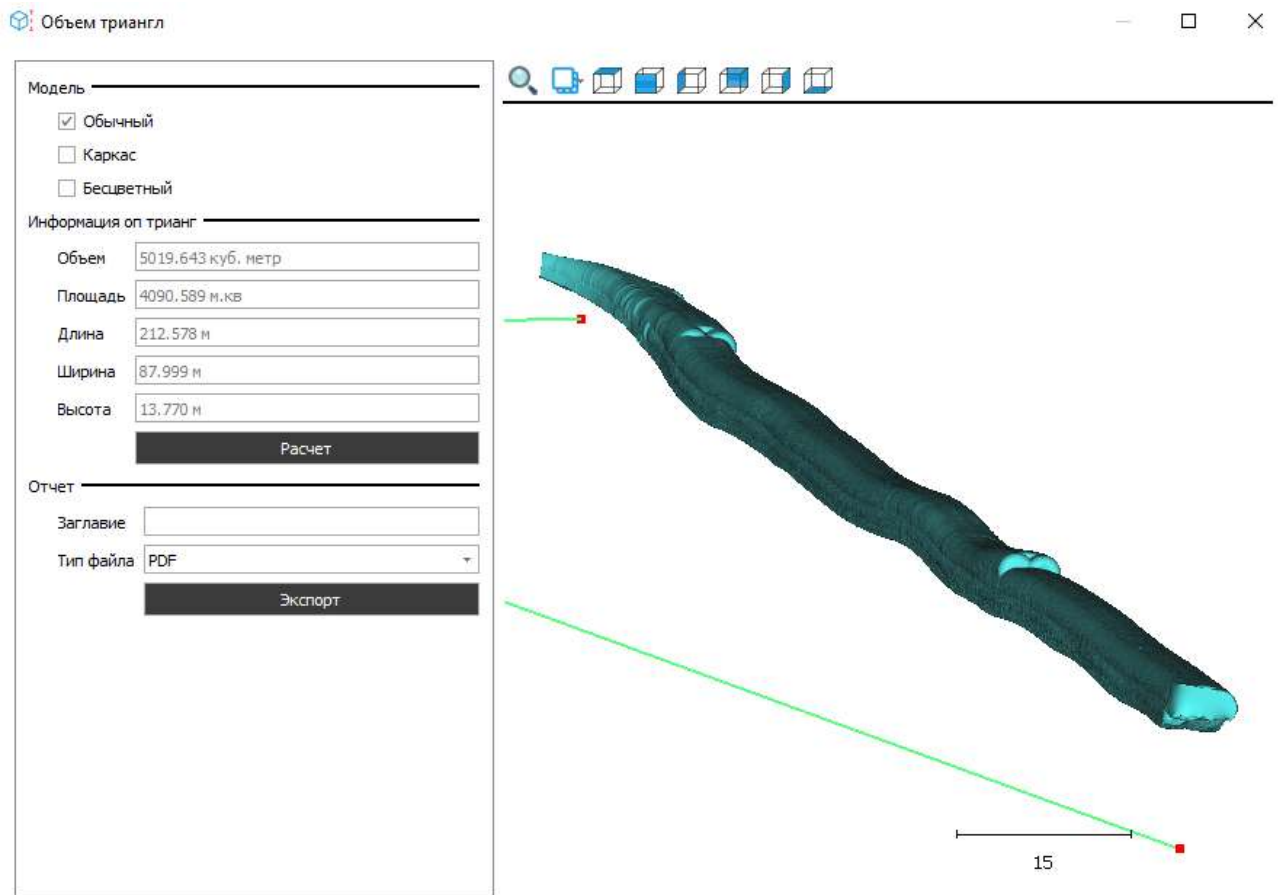
Плотность: 0.000 kg/m³
Вес: 0.000kg
Вес добавленного объема: 0.000kg
Вес удаленного объема: 0.000kg

Поверхность: 5,875.030 m²
Площадь: 5,324.631 m²
Длина: 125.818 m
Ширина: 57.212 m
Высота: 8.881 m

Экспорт



- **Объем поверхности (замкнутая)** – выберите замкнутую модель по которой хотите провести расчет.



4.4.6 Тулбар Аппаратные функции

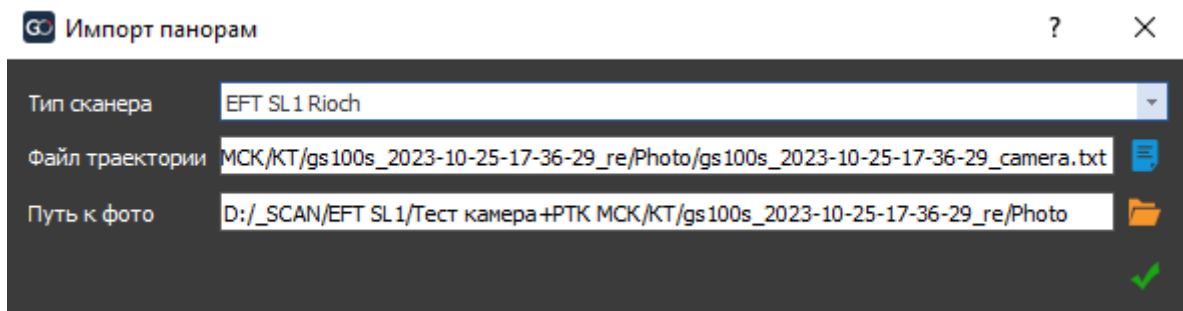
Подробно данная функция описана в пункте [3.5.2](#).

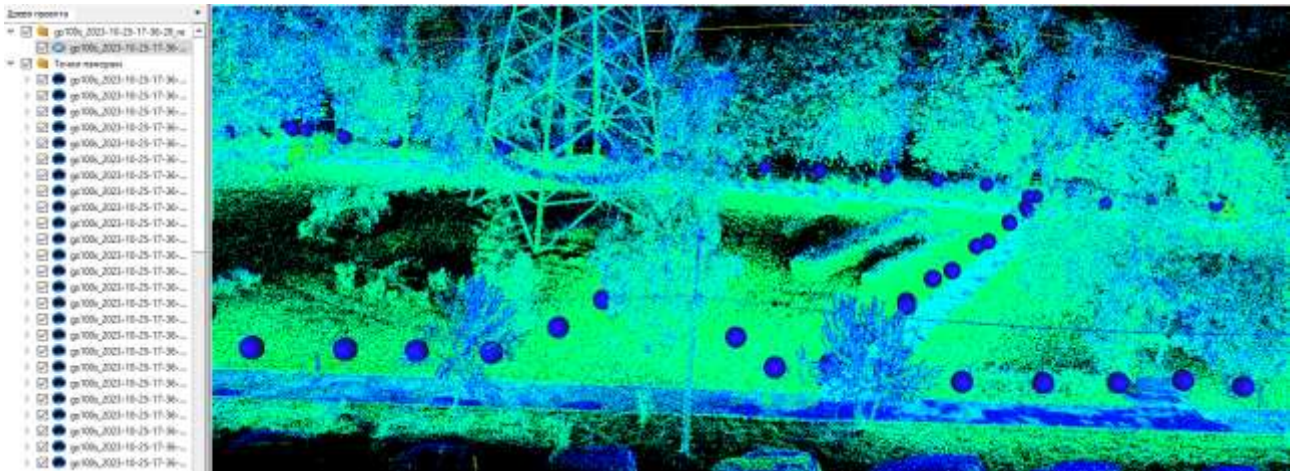
4.4.7 Тулбар Панорамы

В данном меню можно загрузить фотопанорамы

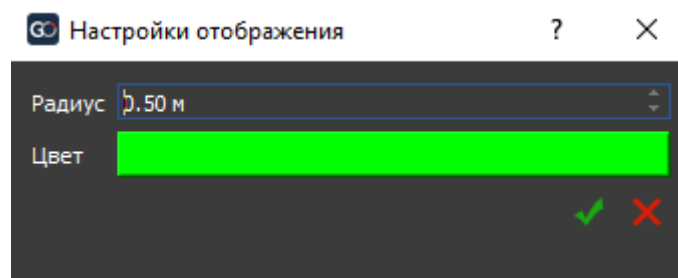
Импорт панорам – позволяет загрузить панорамы в программу.

- Тип сканера – выберите EFT SL1 Rioch (Второй в списке)
- Файл траектории – текстовый файл с припиской _camera
- Путь к фото – путь к папке с фотографиями

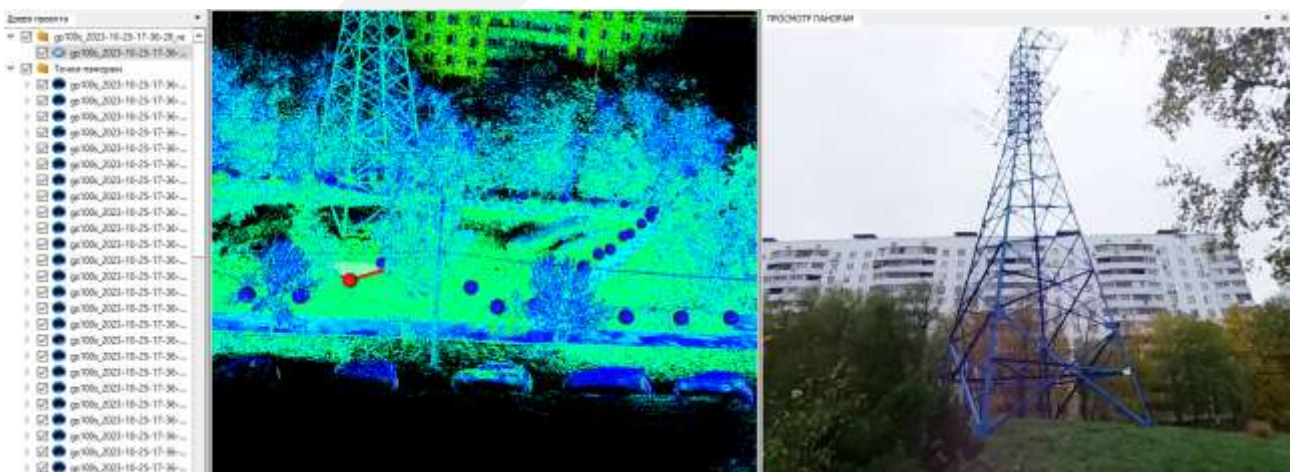




Настройки отображения панорам – выбор размера сфер и цвета при выборе.



Выбрать панораму – выбрать панораму для просмотра



4.4.8 Тулбар Дисплей

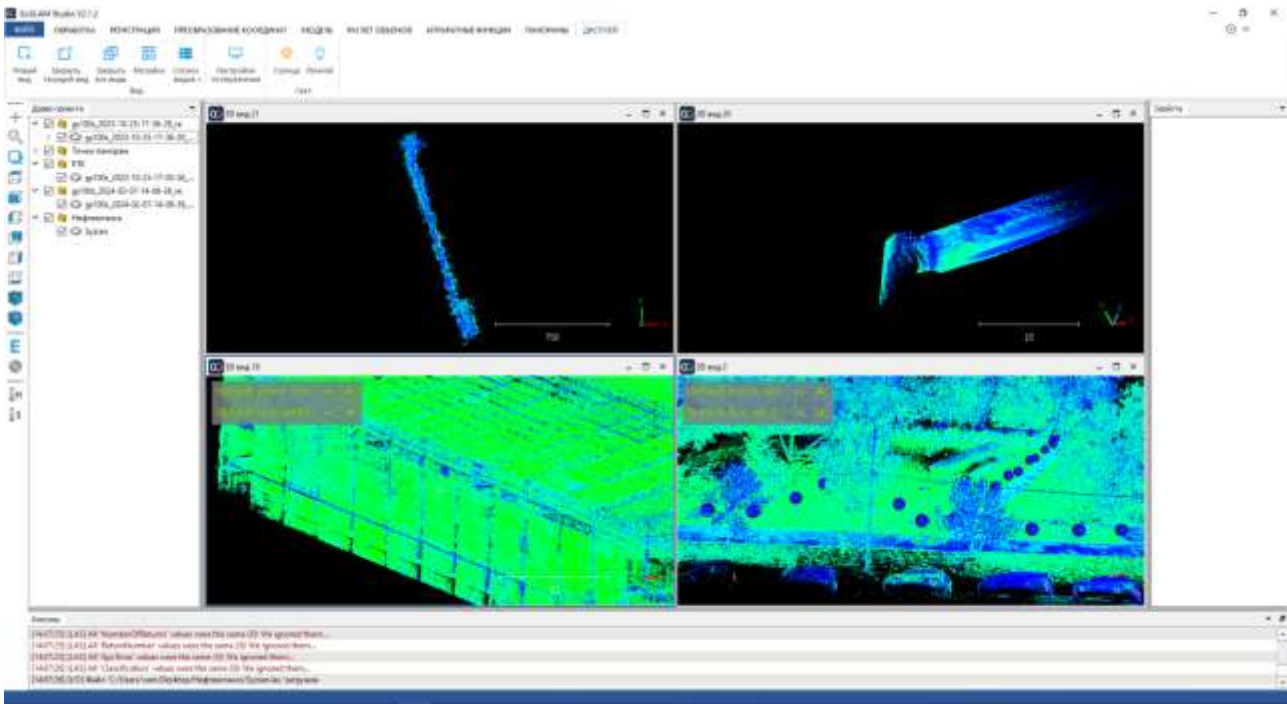
4.4.8.1 Меню Вид

Новый вид – создает новое окно просмотрщика.

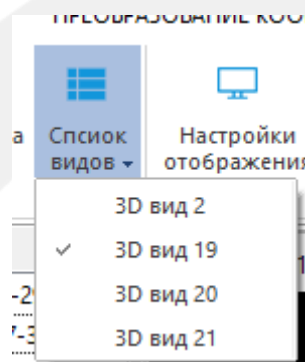
текущий вид – закрывает окно просмотрщика.

Заккрыть все виды – закрывает все окна просмотрщика

Мозаика – позволяет отображать несколько просмотрщиков

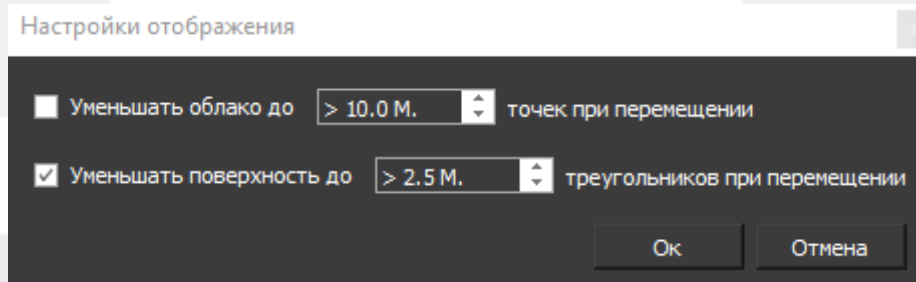


Список видов – позволяет выбрать активное окно просмотрщика



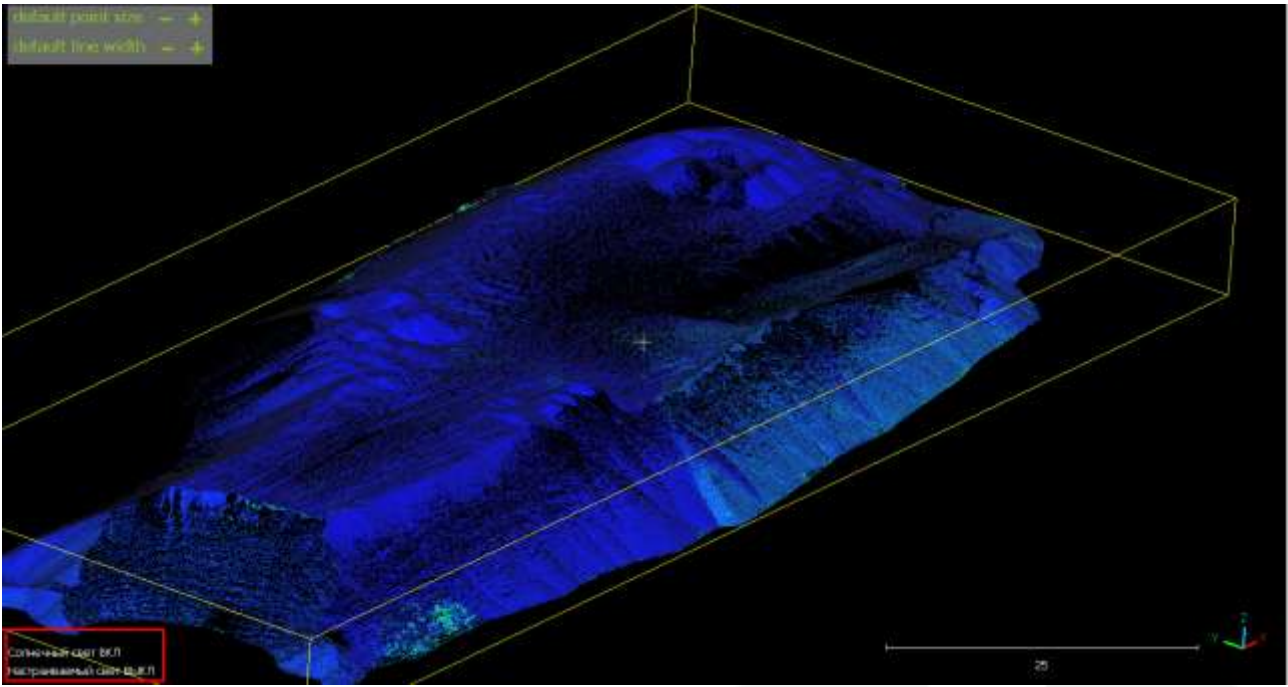
4.4.8.2 Настройки отображения

Позволяет настроить количество отображаемых точек/ребер при вращении



4.4.8.3 Свет

Позволяет менять освещение объекта, для корректной работы необходимы расчеты нормалей и РСВ/тень (визуализация).



Метрологические и технические характеристики

- Метрологические характеристики
- Технические характеристики

5.1 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний, м	от 0,5 до 120,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм: - в диапазоне от 0,5 до 60 м включ. - в диапазоне св. 60 до 120 м	±10 ±20

5.2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество профилей	16
Скорость сканирования	320000 точек/с
Поле зрения	360x285
Сенсор	1, вращающийся
Метод обработки	Расчет в реальном времени
Отслеживание	Android App
Индикатор	LED экран
Память	500гб SSD расширяемая + 128гб карта памяти
Защита	IP54
Рабочая температура	от -30 до +60°C
Масса, кг, не более: - сканер - управляющий блок	1,9 0,95
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), не более: - сканер - управляющий блок	240×105×230 мм 163×145×85 мм
Класс лазера	1
Корпус	Алюминий
Навигация	SLAM технология
Время работы	4 часа (2 батареи)
Напряжение питания от источника постоянного тока	14,4 В