

AM.TECH GScan GLS1000
3D Лазерный сканер

Руководство пользователя



Содержание

1	Описание	4
1.1	Уникальные характеристики	4
1.2	Комплект поставки	5
1.3	Основные термины	6
1.4	Эксплуатация и меры предосторожности	8
1.5	Внешние факторы воздействия	8
2	Основные технические параметры	8
2.1	Сканер	8
2.2	Камера	9
2.3	Батарея	10
3	Основные компоненты системы	10
3.1	Корпус устройства	10
3.2	Батарея	12
3.3	Планшет для управления	12
3.4	Кабель питания	13
3.5	Сетевой кабель для подключения	15
3.6	Камера и RTK	16
4	Установка и подготовка к работе	17
5	Процедура работы с прибором	19
5.1	Технологическая карта	19
5.2	Особенности работы с прибором и меры предосторожности	19
5.3	Выполнение фотографии	29
5.4	Позиционирование и ориентация станций сканирования	29
5.5	Отключение устройства	30
6	Процесс обработки данных	30
6.1	Расчет данных	30
6.2	Регистрация данных	32
6.3	Преобразование координат	40
6.4	Экспорт облака точек после регистрации	41
7	Обслуживание системы и диагностика неисправностей	42
7.1	Обслуживание системы	42
7.2	Общая диагностика неисправностей	43

Права и ответственности

Перед использованием данного продукта внимательно прочитайте руководство пользователя, так как оно поможет вам лучше понять принцип его работы. Компания ООО «НПО «ЗД-Интеграция» не несет ответственности за убытки, понесенные в результате действий пользователя, отклоняющихся от требований, изложенных в руководстве пользователя, или неправильного понимания требований руководства пользователя.

Компания ООО «НПО «ЗД-Интеграция» стремится постоянно улучшать функциональность и производительность своих продуктов, повышать качество обслуживания и оставляет за собой право вносить изменения в содержание руководства пользователя без предварительного уведомления.

Компания ООО «НПО «ЗД-Интеграция» стремится улучшить свой продукт и вносит изменения для улучшения его качества. Ввиду этого, материал, предоставленный в данном руководстве пользователя, может незначительно отличаться от конечного продукта.

Советы по безопасности

	<p>Внимание: относится к специальным операциям. Пожалуйста, внимательно прочитайте их для предотвращения повреждения устройства.</p>
	<p>Предупреждение: имеет первостепенное значение. Несоблюдение инструкций, содержащихся в предупреждении, может привести к повреждению устройства, потере данных, сбоям в системе или даже угрозе жизни.</p>

1 Описание

GLS1000 - это отечественный высокоточный наземный 3D лазерный сканер промышленного класса (далее "сканер"), обладающий полным правом на независимую интеллектуальную собственность. Он отличается высокой точностью, надежностью, портативностью и прочностью, что делает его пригодным для различных применений, таких как измерения и мониторинг на объекте в суровых промышленных условиях.



Данное руководство может не отражать итоговую конфигурацию системы. Содержимое коробки может быть изменено в соответствии с требованиями различных пользователей и их специфическими потребностями. Фактическая конфигурация должна соответствовать упаковочному листу на момент покупки.

Перед использованием этого устройства мы рекомендуем вам:

1. Сначала проверьте, не поврежден ли транспортировочный кейс.
2. Убедитесь, что содержимое кейса соответствует упаковочному листу.
3. Если вы обнаружили недостающие или поврежденные продукты и аксессуары, пожалуйста, немедленно свяжитесь с нами.
4. Возможно несоответствие между фотографиями в руководстве пользователя и реальным продуктом,
5. Пожалуйста, внимательно прочитайте руководство пользователя перед переноской, перемещением и использованием устройства.

1.1 Уникальные характеристики

 Быстрое высокоэффективное сканирование

 Высокоточные измерения

 Широкий угол съемки



Рис 1 Внешний вид сканера

1.2 Комплект поставки

Состав комплекта приведен в таблице 1. Содержимое транспортировочного кейса – на рис.2.

Таблица 1

	Наименование	Кол-во	Поставка
1	GLS1000	1	В кейсе
2	Батарея	1	В кейсе
3	Адаптер зарядного устройства	1	В кейсе
4	Y-образный кабель питания	1	В кейсе
5	Сетевой кабель для сканера	1	В кейсе
6	Сетевой кабель для камеры	1	В кейсе
7	Набор камеры и RTK	1	Отдельная упаковка
8	Адаптер для загрузки данных с камеры	1	Отдельная упаковка
9	Планшет для управления	1	В кейсе
10	Адаптер для планшета	1	В кейсе
11	Донгл с лицензией	1	В кейсе
12	USB Диск для записи данных	1	В кейсе
13	Программное обеспечение для управления	1	Установлено на планшет
14	Программное обеспечение для регистрации	1	Записано на USB

15	Набор для чистки	1	В кейсе
16	Сертификат	1	В кейсе
17	Гарантийный талон	1	В кейсе
18	Отчет о заводской проверке	1	В кейсе
19	Влагопоглотитель	1	В кейсе
20	Кейс для транспортировки	1	
21	Штатив из углеродного волокна	1	В кейсе



Рис 2. Оборудование в транспортировочном кейсе

1.3 Основные термины

Для удобства понимания пользователями функций данной системы в таблице 2 приведены часто используемые термины.

Таблица 2 Таблица общих терминов

Термин	Описание
Частота лазера	Относится к количеству лазерных импульсов, испускаемых в секунду, или количеству измерений в секунду импульсным лазерным сканером.
Частота сканирования	Показывает количество линий, излучаемых линзой сканера
Вертикальное разрешение	Угол между соседними точками сканирования в вертикальном направлении относительно лазерного

	сканера. Вертикальное разрешение зависит от частоты лазера и скорости вращения призмы.
Горизонтальное разрешение	Угол между соседними линиями сканирования в горизонтальном направлении относительно лазерного сканера. Горизонтальное разрешение зависят от скорости горизонтального сканирования и скорости вращения призмы.
Угол сканирования	Область, которую лазерный сканер может просканировать в горизонтальном и вертикальном направлениях.
Предварительное сканирование	Выполняется лазерным 3D-сканером для быстрого сканирования на полный угол. Предварительное сканирование используется в основном для выбора области сканирования. Если область сканирования выбирать не нужно, предварительное сканирование не требуется.
Раскрашивание облака точек	Данные с лидара, содержат только информацию о пространственных координатах и информацию о силе отражения сигнала, Для создания более реалистичного и интуитивно понятного облака точек используется информация о цвете, получаемая с камеры, Данная информация присваивается данным облака точек для создания цветных облаков точек.
Позиционирование и ориентация станций сканирования	При установке RTK-приемника на сканер на открытом участке местности сигналы GNSS принимаются и преобразуются для получения информации о широте, долготе и высоте координат сканера, что позволяет позиционировать сканер с точностью первых сантиметров. В сочетании с данными встроенного электронного компаса сканер можно ориентировать на север. Благодаря интеграции позиционирования и ориентации, данные облака точек могут быть спроецированы и преобразованы в систему координат CGCS2000 (WGS84 и т.д.).

1.4 Эксплуатация и меры предосторожности

- a) Сканер является прецизионным измерительным прибором, требующим осторожного обращения, использования и обслуживания.
- b) Пожалуйста, используйте соответствующий ТТХ источник питания.

1.5 Внешние факторы воздействия

Чтобы повысить стабильность и срок службы сканера, избегайте использования оборудования в экстремальных условиях окружающей среды, таких как:

-  Высокая влажность или дождливой погоды
-  Чрезмерно высоких или низких температур
-  Коррозийных жидкостей или газов
-  Мест, подверженных вибрации

	<p>Использование оборудования в экстремальных условиях может привести к необратимому повреждению устройства. Пожалуйста, избегайте такой ситуации перед использованием.</p>
---	---

2 Основные технические параметры

2.1 Сканер

Таблица 3 Основные технические параметры сканера

Тип лазера	Импульс
Длина волны лазера	Ближнее инфракрасное излучение
Класс безопасности лазера	Класс I, безопасный для глаз
Длина волны, нм	1550

Угол расхождения лазера (мрад)	0.35
Частота повторения импульсов(кГц)	Макс. 2000
Диапазон измерения (м)	1.5 ~ 1500
Точность измерения (мм@10м)	3
Угловое разрешение(°)	Горизонтальный 0.001 Вертикальный 0.001
Горизонтальный угол обзора(°)	360
Вертикальный угол обзора(°)	100(-40 ~ +60)
Скорость сканирования по горизонтали(°/сек)	Max.15
Скорость вертикального сканирования(лин/сек)	3 ~ 150
Интерфейс передачи данных	GigE
Система компенсации горизонтальный уровень, °	±5
Рабочее напряжение(В DC)	20 ~ 30
Потребляемая мощность системы(Вт)	50
Срок службы батареи (час)	Не менее 4
Внешний размер основного корпуса(мм)	L210×W163×H268
Транспортировочный кейс, габариты(мм)	L580×W410×H270
Вес основного корпуса (кг)	7
Уровень защиты	IP64
Рабочая влажность	Без конденсации
Рабочая температура (°C)	-20 ~ +50
Температура хранения (°C)	-30 ~ +60

2.2 Камера

Таблица 4 Основные технические параметры камеры

Разрешение	26 МП
Интерфейс данных	USB
Рабочее напряжение (В DC)	12 ~ 27
Потребляемая мощность (Вт)	7
Размер(мм)	128×86×142.5
Вес (кг)	0.6
Рабочая температура (°C)	-20 ~ +50

Температура хранения (°C)	-30 ~ +60
---------------------------	-----------

2.3 Батарея

Таблица 5 Основные технические параметры аккумулятора

Номинальное напряжение	22.2V
Номинальная мощность	14000mAh(310.8Wh)
Номинальный выходной ток	5A
Макс. Выходной ток	10A

3 Основные компоненты системы

Сканер состоит из основного корпуса, кабеля питания, сетевого кабеля, операционного планшетного компьютера, программного обеспечения для управления и регистрации, камеры и комплекта RTK-подставки (опция) и других деталей.

3.1 Корпус устройства

Основной корпус и интерфейсы сканера показаны на Рис. 3, внешние размеры и высота координатного центра - на Рис. 4, а система координат - на Рис. 5.



Рис. 3 Основной корпус и интерфейсы сканера

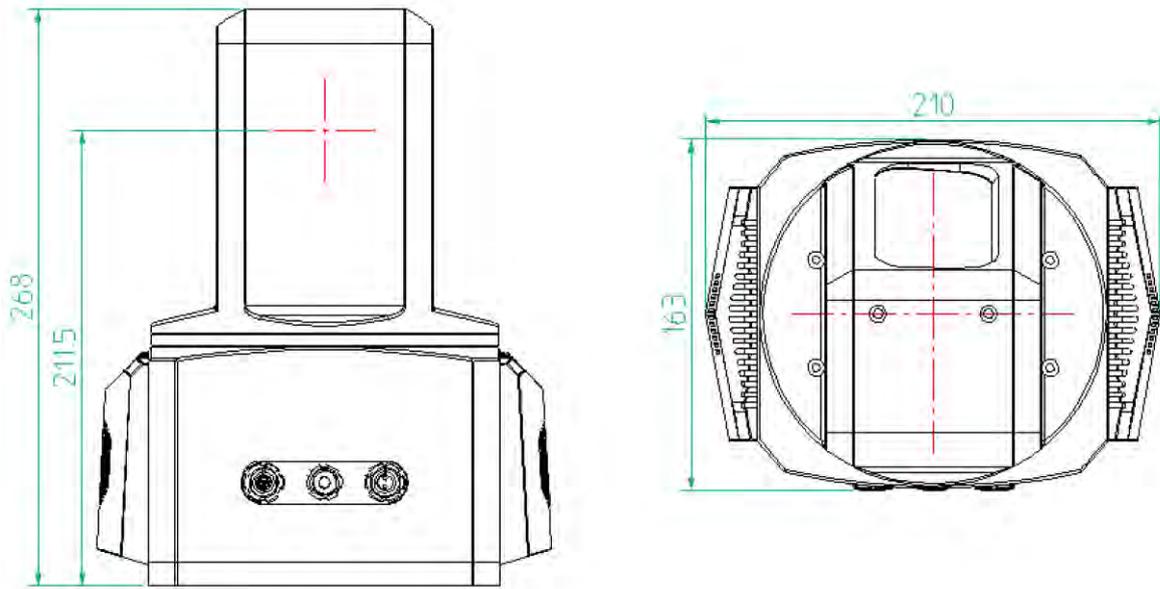


Рис. 4 Внешние размеры сканера и высота координатного центра

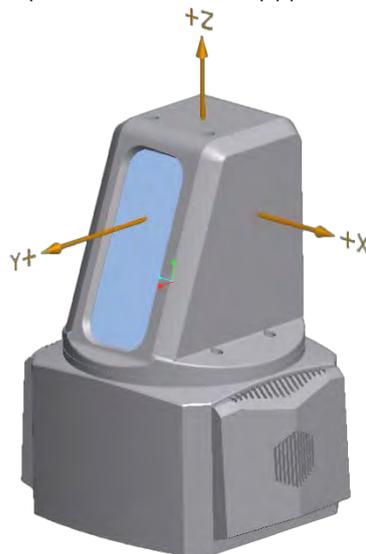


Рис. 5 Система координат сканера

3.2 Батарея

Сканер оснащен аккумулятором, а на задней панели модуля аккумулятора установлена выдвигающаяся заглушка для крепления на штатив, как показано на рис.6.

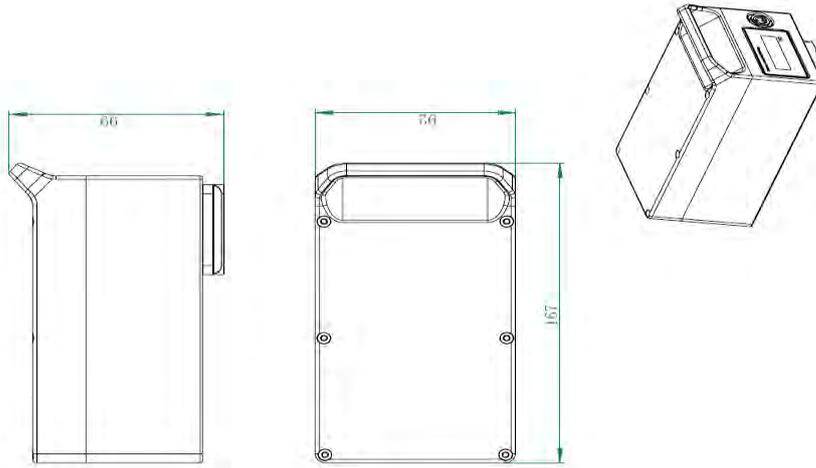


Рис. 6 Батарея сканера и ее размеры

3.3 Планшет для управления

Сканер оснащен одним рабочим планшетом (включая адаптер питания). На задней панели планшета установлена выдвигающаяся заглушка для крепления на штатив, как показано на рис. 7 и 8.



Рис. 7 Работа планшет



Рис. 8 Выдвижная заглушка на задней панели планшета

3.4 Кабель питания

Сканер оснащен Y-образным кабелем питания, который используется для подключения аккумулятора к интерфейсу питания основного корпуса GLS1000 и порту ввода питания операционного планшета. Конец А Y-образного кабеля питания подключается к аккумулятору, конец В - к интерфейсу питания основного корпуса GLS1000, а конец С - к порту ввода питания операционного планшета. Перед тем как вставить концы А и В в соответствующие интерфейсные разъемы, необходимо совместить красные точки на задней стороне двух разъемов, как показано на рис. 9.

Питание сканера и планшета осуществляется постоянным током, с диапазоном напряжения 20В ~ 30В и номинальным напряжением 24В.

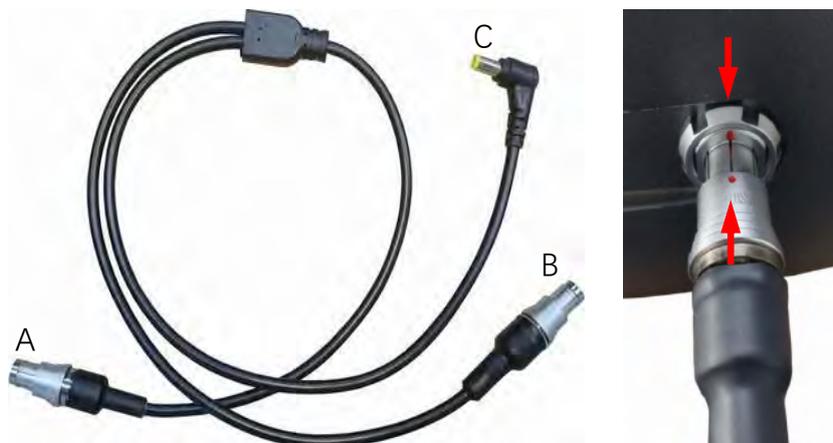


Рис. 9 Y-образный силовой кабель и выравнивание красных точек

Некоторые сканеры также могут поставляться с кабелем питания Type-C, как показано на рис. 10. Этот тип кабеля питания используется для питания сканера от батареи, имеющей выходной порт Type-C. Перед тем как вставить конец сканера в разъем кабеля питания, необходимо совместить красные точки на задней стороне двух разъемов. Другой конец кабеля питания имеет интерфейс USB Type-C, который подключается к интерфейсу USB Type-C модуля батареи.



Рис. 10 Кабель питания Type-C



Кабель питания направлен, и его следует вставлять только после совмещения красных точек при подключении.

Пожалуйста, не используйте питание от сети переменного тока.

Для питания используйте батарею, входящую в комплект поставки.

Поставляемый кабель питания предназначен только для системы сканера, не смешивайте и не используйте другие кабели для подключения устройств.

При подключении кабелей обращайтесь с ними осторожно, чтобы не повредить оборудование из-за чрезмерного усилия.

3.5 Сетевой кабель для подключения

Сканер оснащен сетевым кабелем, который используется для соединения сетевого порта главного корпуса GLS1000 с мобильным компьютером. Штекер RJ45 вставляется в соответствующий интерфейс сетевого порта планшета. Перед тем как вставить сетевой кабель в сканер, необходимо совместить красные точки на обоих разъемах, как показано на рис. 11.



Рис 11 Сетевой кабель



Сетевой кабель - это направленный соединительный провод. Его можно вставить только после совмещения с красной точкой при подключении. Сетевой кабель предназначен только для системы сканера. Не смешивайте и не используйте другие кабели для подключения устройств. При подключении кабелей обращайтесь с ними осторожно, чтобы не повредить оборудование из-за чрезмерного усилия.

3.6 Камера и RTK

Комплектация сканера может включать в себя внешнюю камеру и RTK. Фотография используется для колоризации отсканированного облака точек, сопоставляя данные облака точек с цветовой информацией, делая данные более визуально реалистичными и интуитивно понятными. Комплект устанавливается на верхнюю часть сканера перед подключением питания. RTK используется для позиционирования станций, упрощая алгоритм их дальнейшей обработки и повышая качество данных.

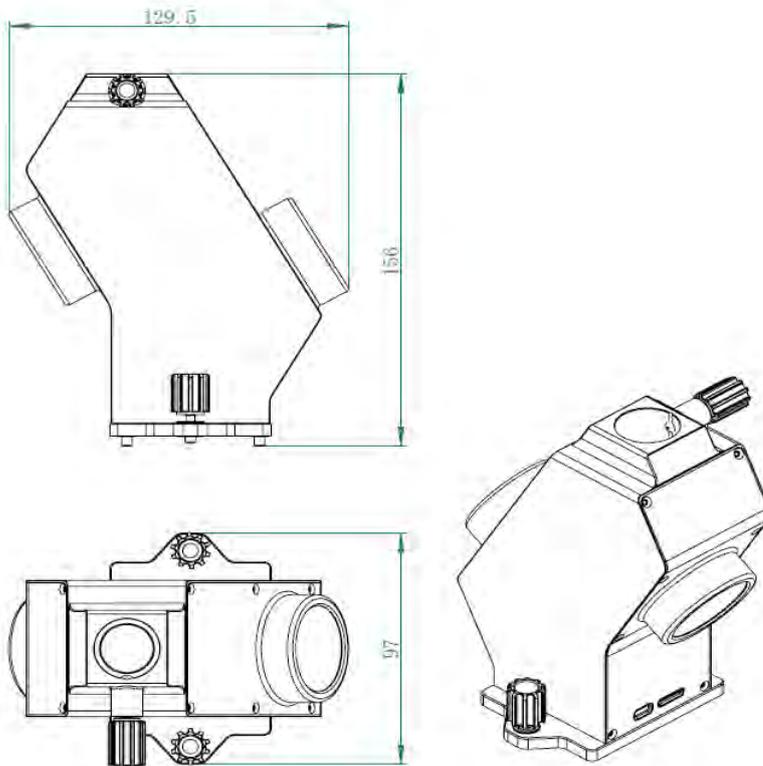


Рис. 12 Камера и ее размеры

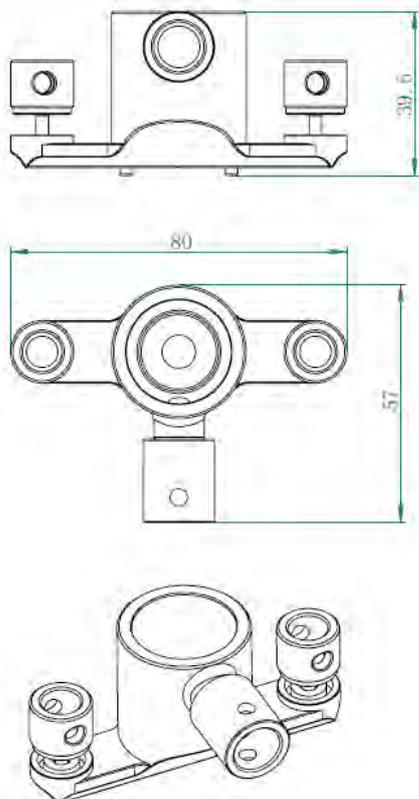


Рис. 13 Комплект и размеры адаптера RTK

	<p>Камера и комплект RTK-адаптера имеют требования к позиционированию, поэтому при установке следует обратить внимание на выравнивание монтажных отверстий. Камеру и комплект RTK-адаптера следует установить на сканер перед включением питания. Обращайте внимание на защиту объектива камеры, чтобы избежать ударов и загрязнения посторонними предметами.</p>
--	---

4 Установка и подготовка к работе

Фиксированное соединительное отверстие между сканером и платформой показано на рис. 14. В зависимости от версии сканера предусмотрены два различных способа соединения. Первый - через резьбовые отверстия 6×M6,

второй - через сквозные отверстия $6 \times \Phi 6.5$. Конкретный метод подключения должен определяться исходя из особенностей изделия.

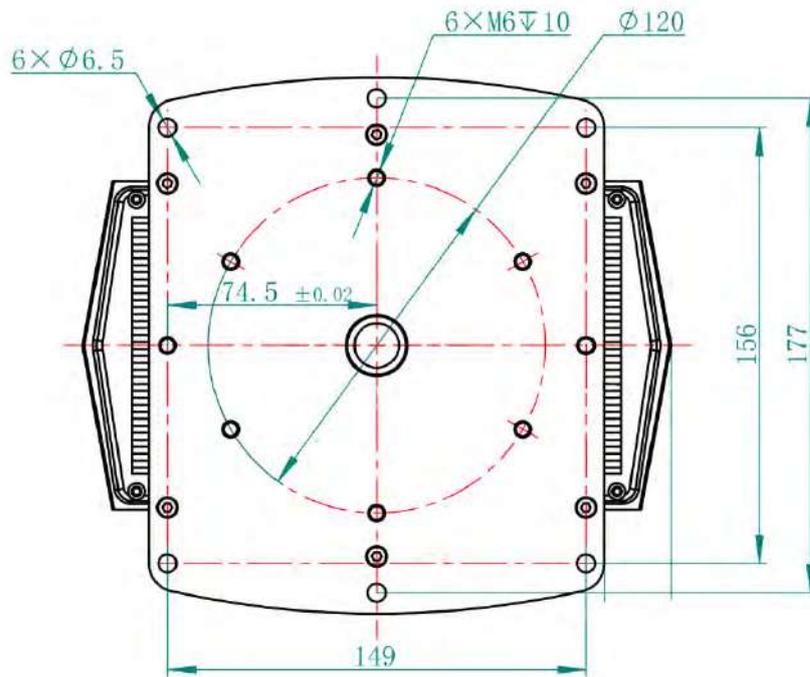


Рис. 14 Интерфейс сканера для фиксации

	<p>При установке сканера обращайтесь с ним осторожно, чтобы избежать падения.</p> <p>При установке или разборке сканера убедитесь, что сканер выключен и отсоединен от батареи.</p> <p>Если сканер не используется в течение длительного времени после разборки, пожалуйста, храните корпус и сопутствующие аксессуары в транспортировочном кейсе надлежащим образом.</p>
--	---

5 Процедура работы с прибором

5.1 Технологическая карта



5.2 Особенности работы с прибором и меры предосторожности

5.2.1 Проверка планшета

Цель проверки рабочего планшета - убедиться, что устройство может правильно подключаться к полевому планшету. Конкретные шаги заключаются в отключении брандмауэра, установке IP-адреса на 192.168.1.3 и обеспечении конфигурации планшета, как показано на рисунке.

* Шаг 5.2.1 должен быть полностью настроен при поставке устройства, но

пользователю его все равно необходимо проверить при первом использовании.

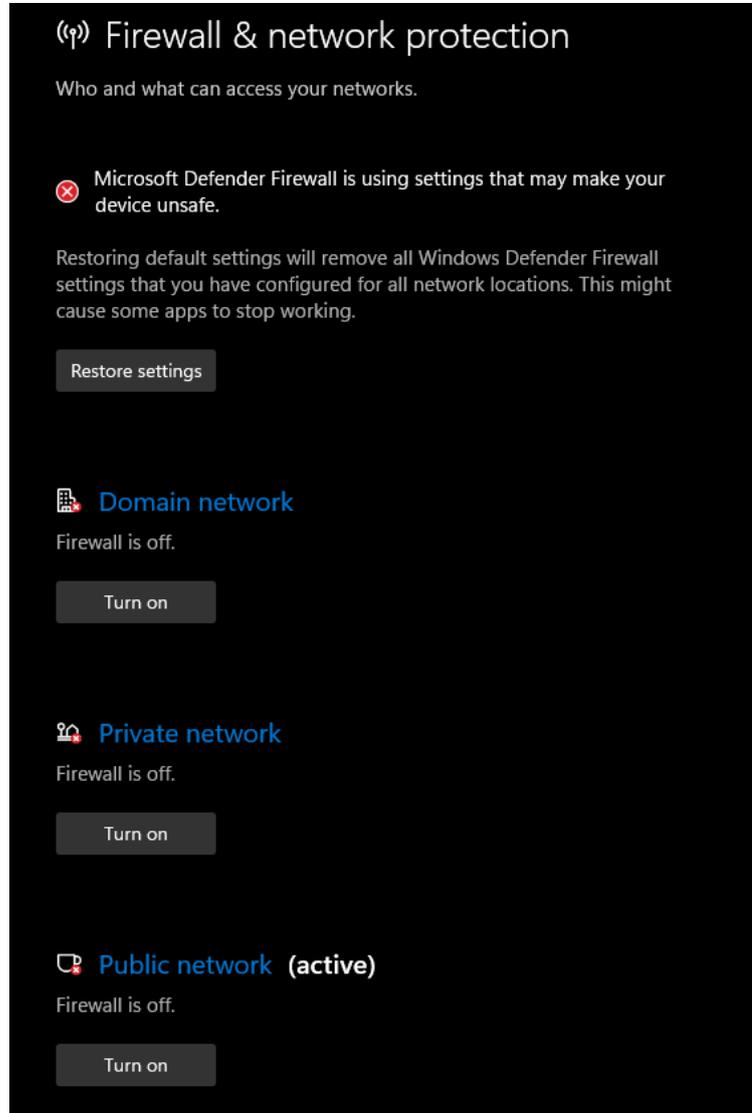


Рис. 15 Отключение брандмауэров

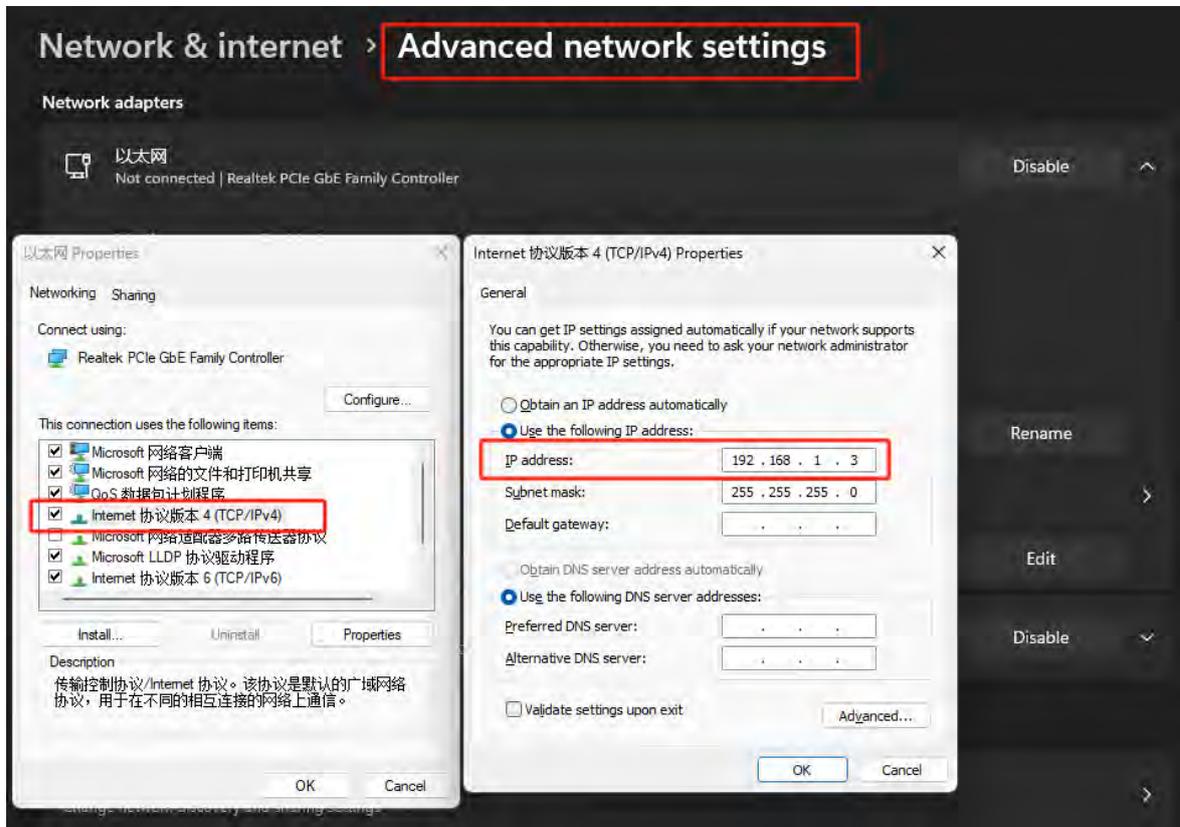


Рис. 16 Настройки IP

5.2.2 Настройка устройства

При установке станции убедитесь, что прибор находится в горизонтальном положении. Во время обработки данных наклон прибора будет корректироваться в пределах допуска компенсации, чтобы облако точек оставалось в горизонтальном положении. Закрепите сканер на штативе с помощью резьбового соединения 5/8 в центре нижней части сканера. Закрепите батарею и рабочий планшет на штативе с помощью зажимных винтов. Затем установите камеру и комплект RTK-адаптера на верхнюю часть сканера, как показано на рис. 17.



Рис. 17 Сборка устройства

5.2.3 Подключение батареи и планшета

Сетевой кабель и кабель питания маркированы направляющими линиями. При подключении убедитесь, что красная точка на конце кабеля совпадает с соответствующим разъемом. **При отсоединении кабеля беритесь за фиксирующий механизм у основания, прежде чем вытаскивать его.**



Рис. 18. Подключение кабеля

5.2.4 Подключение RTK

Адаптер RTK используется как база для подключения к верхней части устройства. При использовании RTK-ровера для однократного определения точки на каждой съемочной станции можно получить абсолютные координаты этой станции. Полученные абсолютные координаты используются для автоматической регистрации и преобразования координат.



Рис. 19 Подключение RTK

5.2.5 Подключение камеры

Камера может быть напрямую подключена к верхней части устройства. При подключении камеры пользователю становится доступна функции выполнения фотографии в полевом программном обеспечении. Данные хранятся на встроенной карте памяти камеры, и их можно импортировать в программное обеспечение для создания цветного облака точек.



Рис. 20 Подключение камеры и RTK

*****Проверяйте подключение устройств. Ослабление сетевого кабеля может привести к отсутствию облака точек.

5.2.6 Работа с полевым программным обеспечением

После открытия программы для управления значок состояния подключения в левом верхнем углу перестанет отображаться, а анимация подключения изменится с красного "×" на зеленый "√". Если устройство не подключено, проверьте, правильно ли вставлен кабель. При включении питания устройство автоматически возвращается в нуль-пункт.

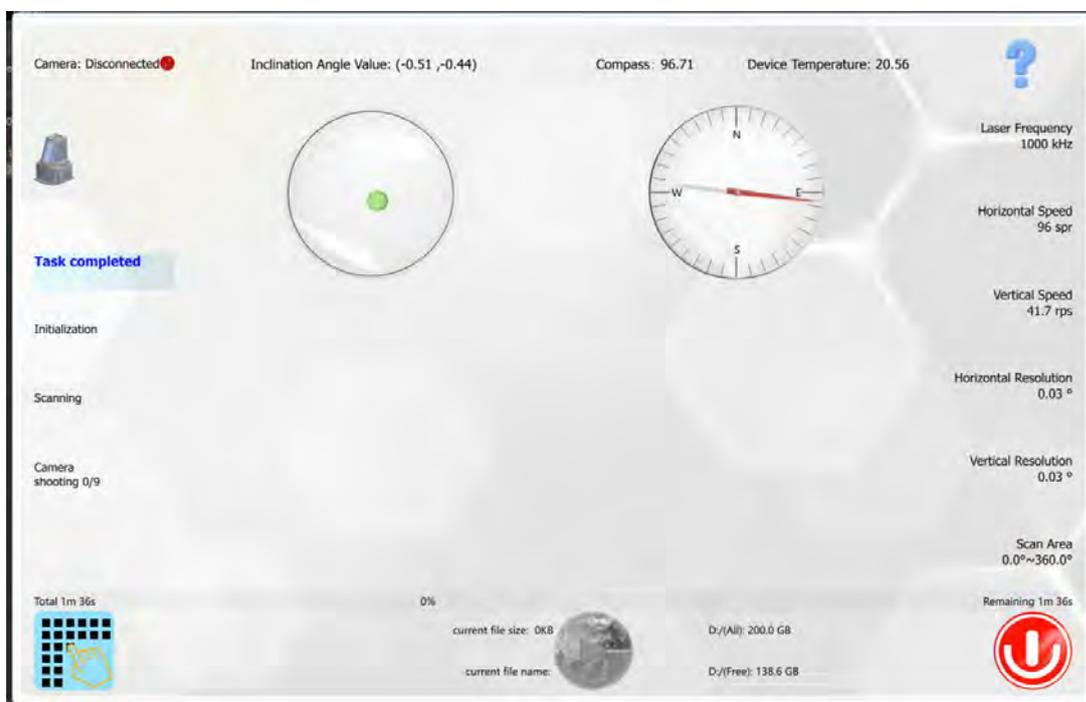


Рис 21. Интерфейс управляющего программного обеспечения

* Прежде чем перейти к следующему шагу, дождитесь, пока устройство вернется в нуль-пункт и успешно подключится.

5.2.7 Настройка режимов съемки

Функция выбора режима сканирования. Верхняя строка функции предназначена для установки расстояния сканирования, которое можно выбрать в зависимости от фактического расстояния до снимаемого объекта. Вторая строка предназначена для настройки углового разрешения, которое можно выбрать в зависимости от необходимой плотности точек. В настройках угла можно задать диапазон сканирования горизонтального поля зрения. Эта настройка используется для задач, требующих сегментарного сканирования.

- 110 м используется для применения внутри помещений либо для повышения скорости сбора данных.
- 260 м используется для работы вне помещений.
- 460 м используется для работы вне помещений для сканирования удаленных объектов.

- 700 м используется для работы вне помещений для сканирования максимально удаленных объектов.
- 1450 м используется для работы вне помещений на объектах, требующих измерений на экстремальной дистанции.

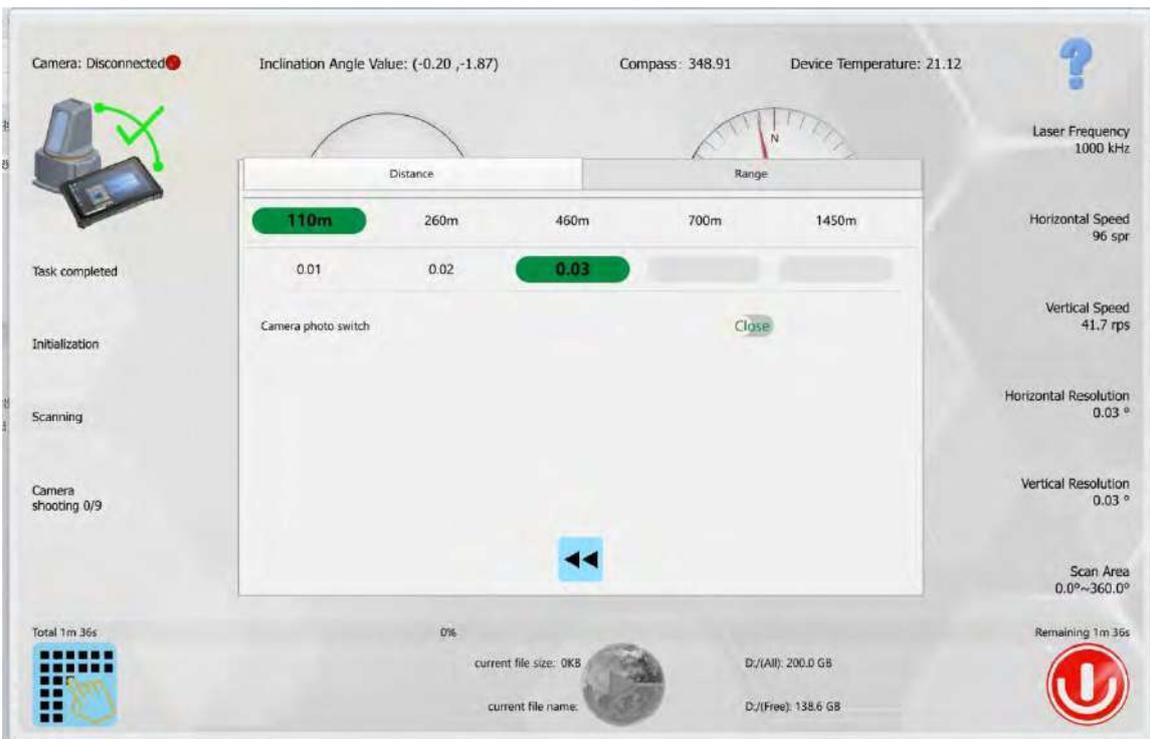


Рис. 22 Интерфейс настройки режимов

* После выбора расстояния появится возможность выбора плотности сканирования. По умолчанию выбирается рекомендуемое угловое разрешение.

5.2.8 Начало сканирования

После завершения настроек нажмите кнопку "Старт" в программе управления, чтобы начать сканирование.

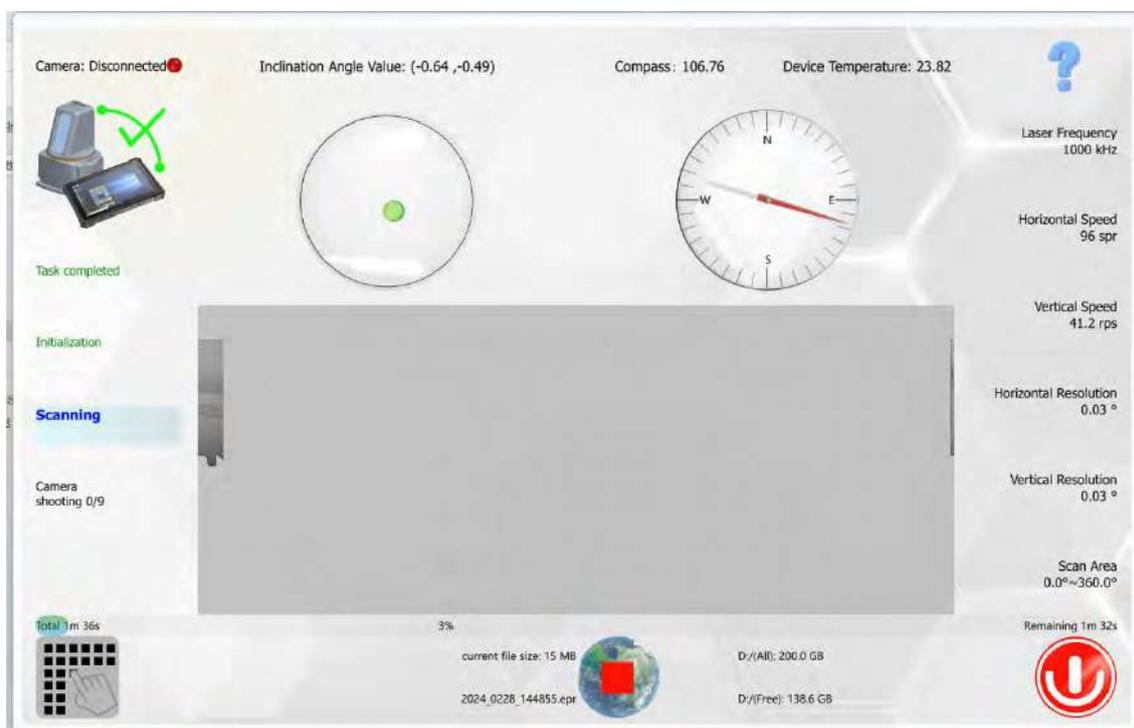


Рис. 23 Интерфейс запуска сканирования

*Во время сканирования избегайте прямого контакта глаз с окном лазерного излучения, особенно при настройках на большом расстоянии.

5.2.9 Перестановка станций

При необходимости перемещении станции в отдаленное место рекомендуется поместить устройство в транспортировочный кейс перед перемещением; если расстояние небольшое, вы можете перемещать станцию, не выключая устройство.

5.2.10 Завершение сканирования и передача данных

После завершения сканирования данные сохраняются в папке 'data' в папке управления, которые можно напрямую скопировать на USB-диск для обработки данных.

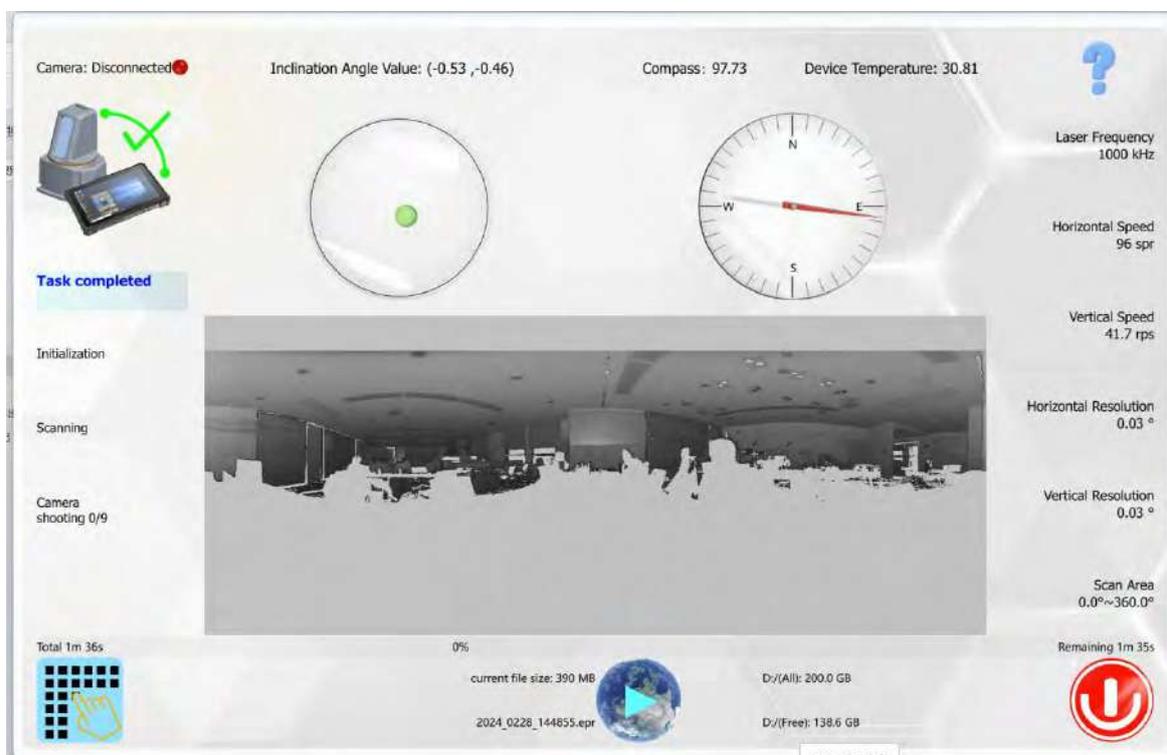


Рис. 24 Интерфейс остановки сканирования

5.3 Выполнение фотографии

Если камера и комплект RTK-подставки установлены на верхней части сканера перед включением питания, а в интерфейсе управляющего ПО включена опция фотосъемки, то после завершения сканирования сканер начнет делать фотографии сцены сканирования с горизонтальными интервалами в 40 градусов, начиная с нулевого градуса по горизонтали. Всего можно сделать 18 фотографий в 9 наборах.

Снимки хранятся на карте памяти камеры и могут быть экспортированы с помощью устройства чтения данных камеры. Подключив считывающее устройство, к компьютеру и скопируйте фотоданные из каталога ".\Camera". Во время обработки облака точек поместите скопированные фотографии в папку images в папке данных облака точек, чтобы раскрасить данные облака точек на основе информации с фотографий и создать панорамные изображения.

5.4 Позиционирование и ориентация станций сканирования

В процессе сканирования сканер собирает данные о направлении с помощью

электронного компаса. После завершения сканирования на сканер может быть установлена система RTK для получения данных позиционирования для текущего местоположения. При обработке облака точек облака точек могут быть спозиционированы вместе с соответствующими данными со спутников и направления по компасу.

5.5 Отключение устройства

Если сканер не используется, сначала отключите сетевое соединение от программного обеспечения, а затем отсоедините кабель питания, чтобы выключить систему сканера.

6 Процесс обработки данных

Процесс загрузки данных и завершения регистрации облаков точек подробно разобран в инструкции по регистрации облаков точек AM.TECH CloudCenter. (Splicer).

6.1 Расчет данных

С помощью инструмента в строке меню Регистрация вызовите диалоговое окно "Открыть станции", как показано на рис. 25. Выберите нужные станции для открытия (допускается выбор нескольких станций одновременно) и нажмите кнопку "Подтвердить" для загрузки. Загруженные в проект станции отобразятся в дереве проекта как показано на рис. 26.

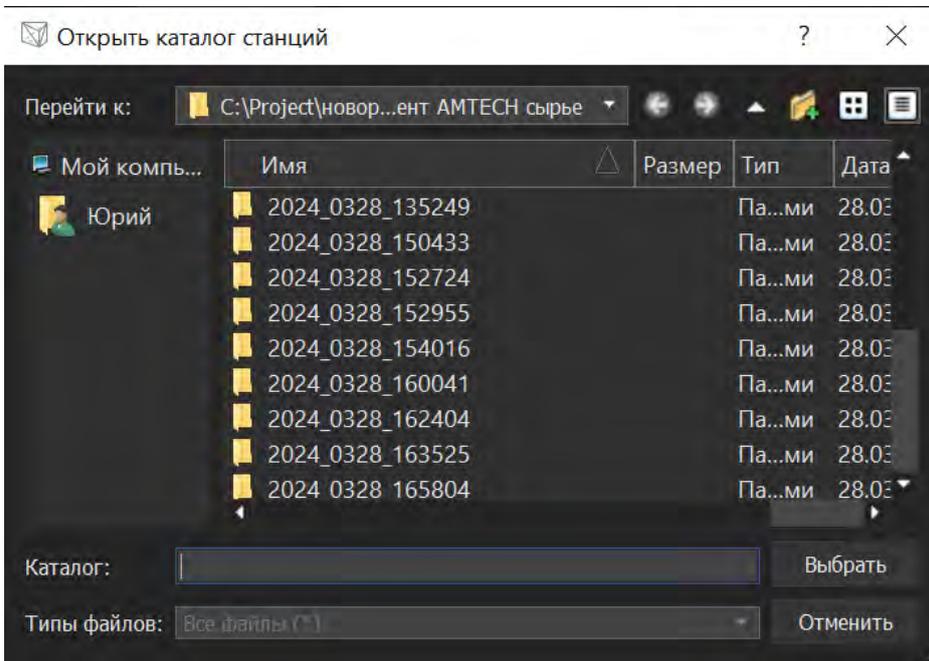


Рис. 25 Диалоговое окно "Открыть станции"

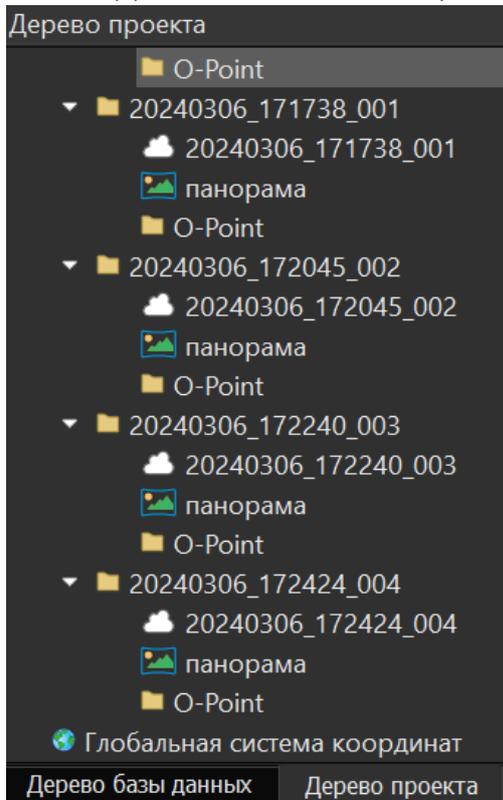


Рис. 26 Загруженные в проект станции

6.2 Регистрация данных

После импорта данных нажмите кнопку "Старт" в строке меню, как показано на рис. 27. Выберите опорную и сопряженную станцию и нажмите "Загрузить облака", как показано на рис. 28. Откроется вид регистрации, как показано на рис. 29.

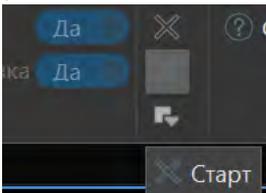


Рис. 27 Функция "Старт".

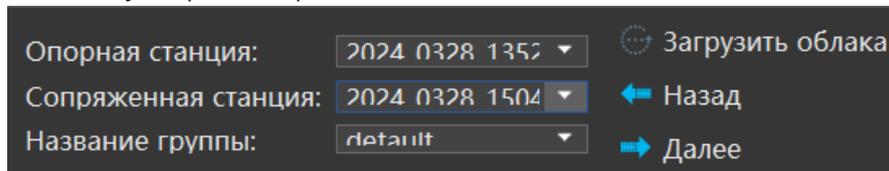


Рис. 28 Загрузка облаков точек

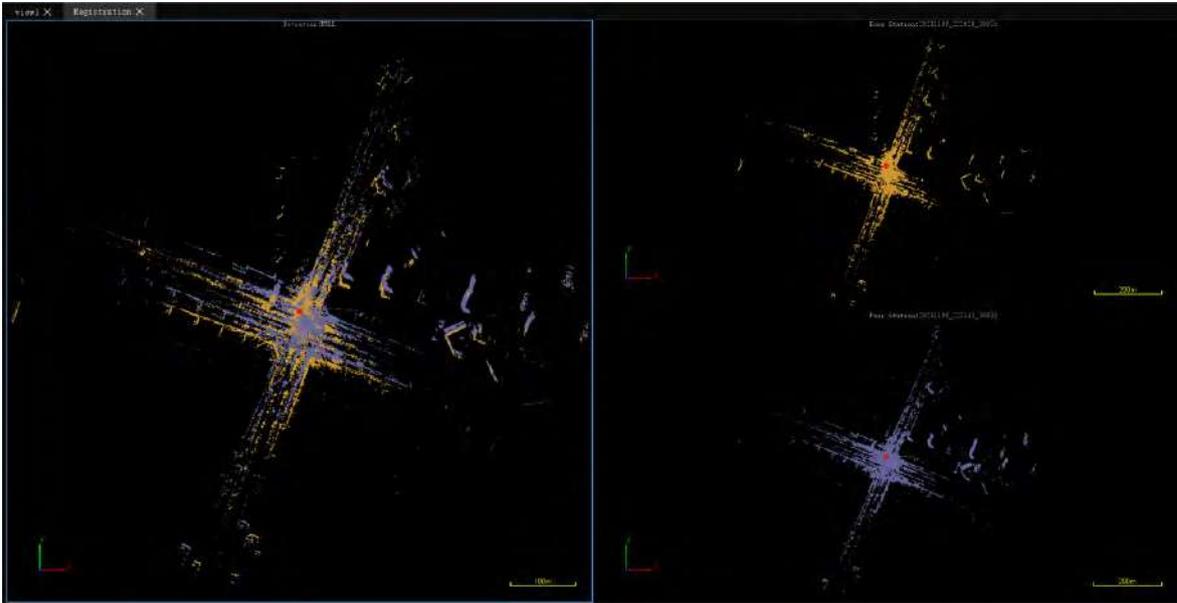


Рис 29 Вид регистрации

Регистрация по точке привязки

Регистрация по точке привязки - это базовый режим регистрации. Он показан на рис. 30. После выбора опорной и сопряженной станций выберите "Привязка", как показано на рис. 31, чтобы добавить точки привязки.

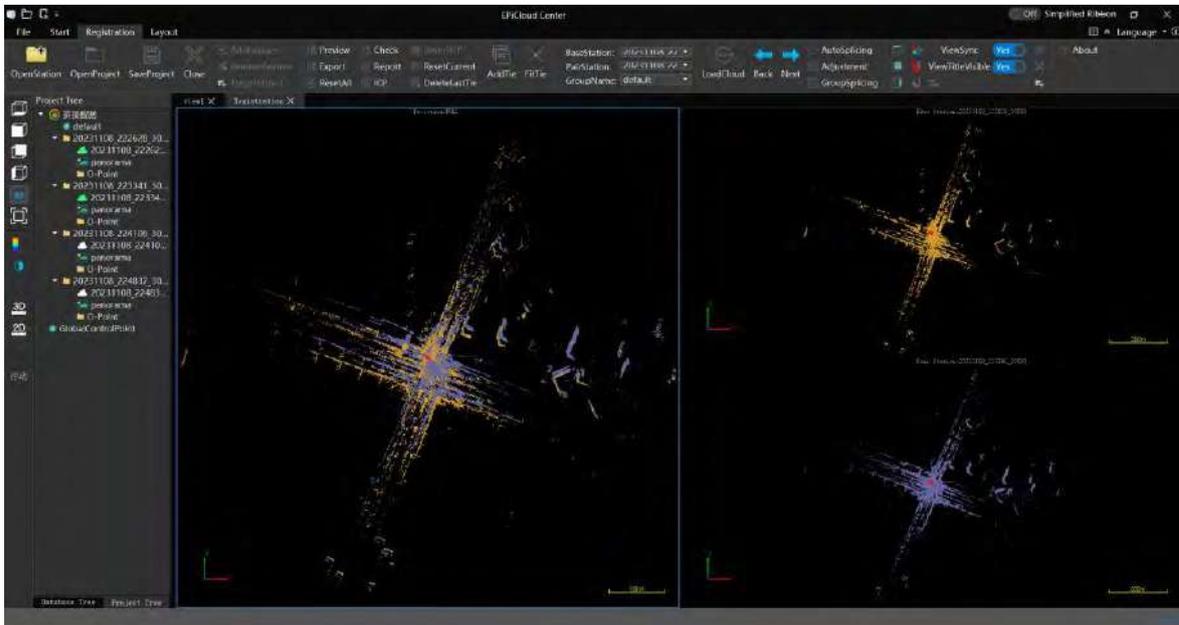


Рис. 30 Вид точечной регистрации

Привязка

Рис. 31 Добавление точки привязки

После выбора инструмента выберите точку в правом верхнем углу и нажмите левую кнопку, чтобы подтвердить выбор. Затем выберите ту же точку в том же положении в правом нижнем углу и нажмите левую кнопку для подтверждения. Если выбор привязки успешен, результат совмещения будет выглядеть как показано на примере на рис. 32.

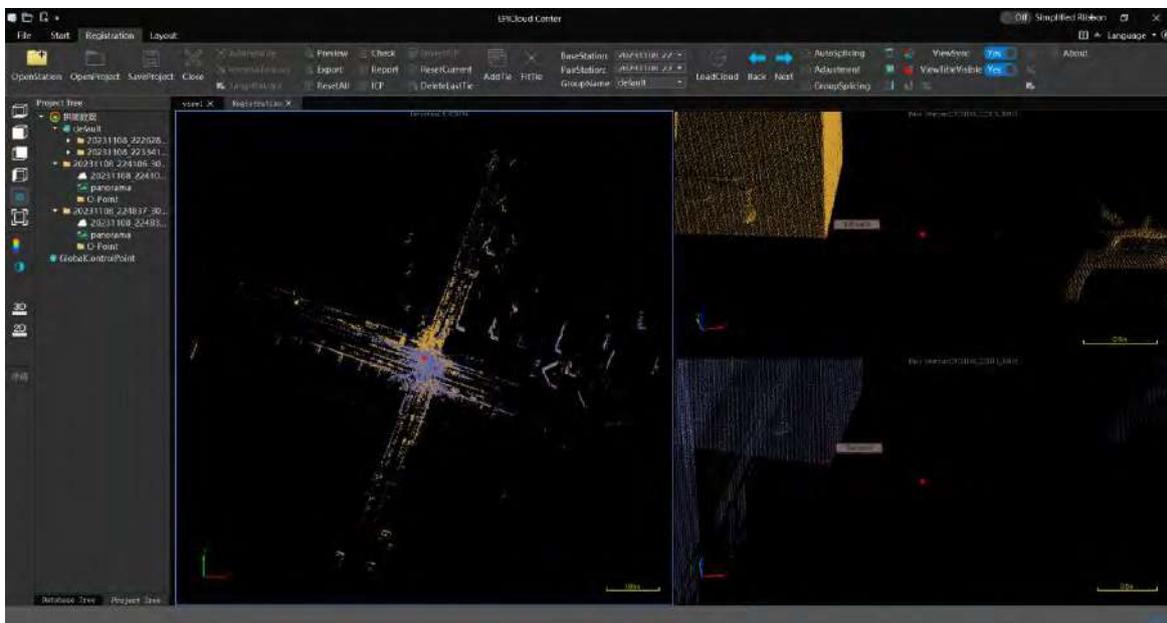


Рис. 32 Выбор точек привязки

После выбора группы точек привязки программа выполняет расчет регистрации. В большинстве случаев он обеспечивает правильный результат совмещения. Если регистрация не удалась, появится сообщение об ошибке, как показано на рис. 33.

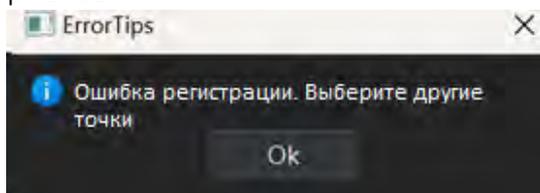


Рис. 33 Сообщение о сбое регистрации по точке

Нажмите "ОК", чтобы удалить выбранные пары точек привязки и заново выберите точки привязки для регистрации. Если выбор точек привязки неверен,

можно нажать "Удалить привязку", как показано на рис. 34, чтобы удалить неверно выбранные точки привязки.

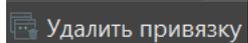


Рис. 34 Удаление точки привязки

Соблюдение правил выбора точек привязки может повысить успешность и качество односточечной регистрации:

1. избегайте выбора в качестве привязки точек с небольшим количеством соседних точек (примерно в радиусе 1,5 м) и точек, расположенных близко к плоской поверхности.
2. избегайте выбора в качестве привязки точек с несколькими похожими структурами, равномерно распределенными в области зоны привязки (примерно в радиусе 1,5 м).
3. Старайтесь выбирать в качестве точек привязки точки, имеющие выраженную геометрию либо сложную конструкцию, например, вышки электропередач.

6.2.2 Автоматическая регистрация

Для автоматической регистрации используются инструменты «Автосовмещение», «Корректировка», «Корректировка групп», «ICP».

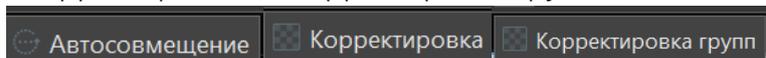


Рис 35 Инструменты автоматической регистрации и настройки.

После открытия проекта нажмите кнопку Старт. Функция «Автосовмещение» «регистрации будет доступна для использования, когда на нее можно будет нажать. Процесс регистрации будет завершен, когда индикатор выполнения достигнет 100 %.

6.2.3 Регистрация через привязку «галстук»

Используйте функцию привязки для случаев, когда точки привязки не могут быть непосредственно выбраны. Метод использования следующий: Нажмите "Привязка галстук", щелкните, чтобы определить начальную точку линии, и щелкните еще раз, чтобы определить конечную точку линии. Повторите этот шаг, чтобы получить две линии, пересечение которых является точкой привязки, как показано на Рис. 36 и Рис. 37.

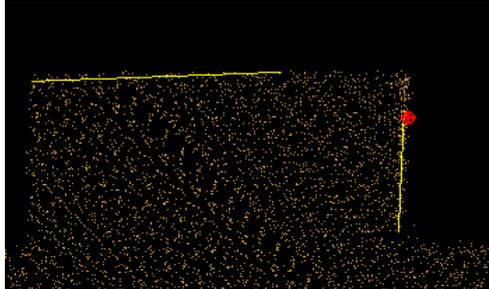


Рис. 36 Выбор линий для определения точки привязки

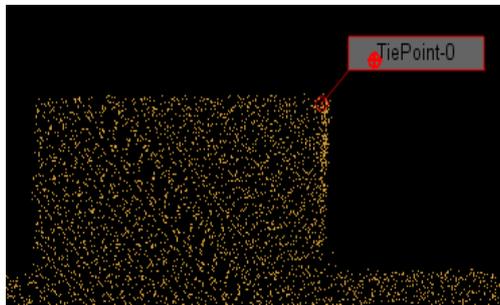


Рис. 37 Получение точки привязки

6.2.4 ICP оптимизация

После достижения хорошего или близкого к хорошему выравнивания двух облаков точек с помощью совмещения по точке или автосовмещения, вы можете использовать ICP, как показано на рис. 38, для дальнейшего уменьшения ошибки регистрации.



Рис. 38 Оптимизация ICP

6.2.5 Уравнивание

После завершения регистрации всех станций нажмите кнопку корректировки,

чтобы выполнить уравнивание. Это позволит оптимизировать связи регистрации между несколькими станциями, распределяя невязку между первой и последней станциями.

6.2.6 Отчет

После завершения регистрации будет автоматически сгенерирован отчет о регистрации, расположенный в том же каталоге, что и файл проекта. При выборе пункта Отчет, как показано на рис. 39, автоматически открывается файл отчета, содержащий информацию о результатах совмещения станций..

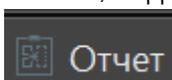


Рис 39 Отчет

6.2.7 Функция группового совмещения

Необходимым условием для группового совмещения является наличие в текущем проекте нескольких групп станций. Существует три способа создания новой группы совмещения, как показано на Рис. 40. Обратите внимание, что после запуска процесса регистрации нажатием кнопки "Старт" кнопка "Объединить станции" станет недоступной.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на узел проекта и создайте новую группу сращивания.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на узле проекта и выберите "Разделение станций на разные группы". Эта функция разделит две станции без матриц трансформации на отдельные группы и создаст новую группу для их перемещения.
3. При совместной работе над регистрацией щелкните правой кнопкой мыши на узле проекта и выберите "Объединить станции" для слияния. Это создаст новую группу и переместит станции с регистрационными связями из второго проекта во вновь созданную группу. Обратите внимание, что при слиянии проектов выбранный файл проекта должен находиться в той же директории, что и текущий проект, и иметь другое имя.

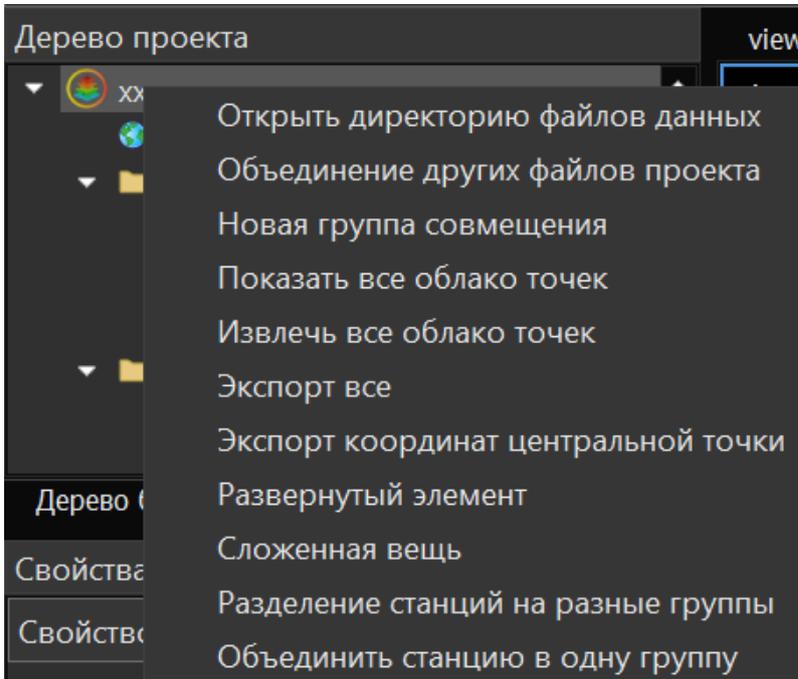


Рис 40 Методы создания новой группы

Узлы вновь созданной группы показаны на рис. 41.

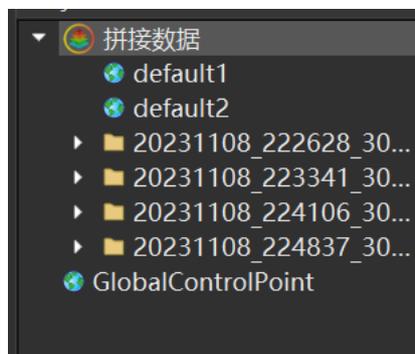
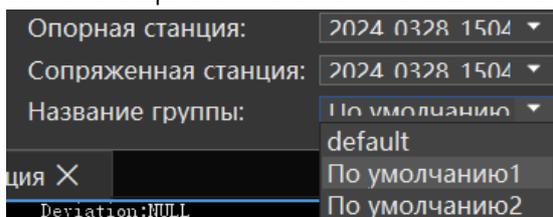


Рис. 41 Пример созданных групп

При регистрации нескольких групп станций выберите нужные станции из выпадающего списка как показано на рис. 42.



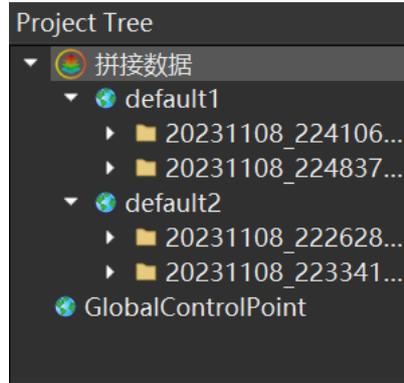


Рис 42 Совмещение групп

Рис. 43 Состояние узлов после завершения регистрации каждой группы

На этом этапе, когда подготовка к регистрации группы завершена, можно приступать к процессу регистрации группы. При нажатии на кнопку Групповое совмещение откроется диалоговое окно регистрации группы, как показано на рис. 44. Обратите внимание, что режим регистрации группы активен только при отображении этого диалогового окна.

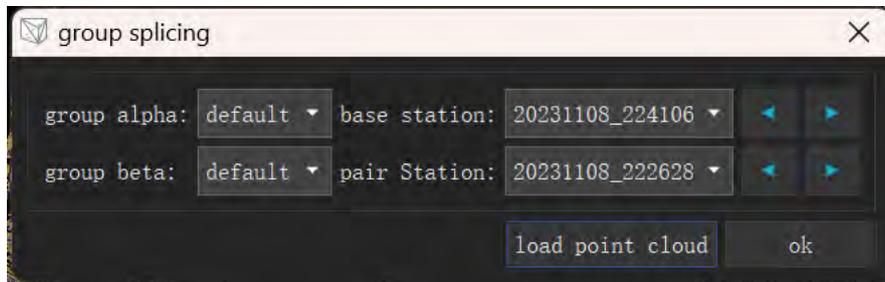


Рис. 44 Диалоговое окно регистрации группы

После выбора опорной группы и группы сопряжения выберите станции из каждой группы и нажмите кнопку "Загрузить облако точек", чтобы загрузить их. Состояние после объединения показано на рис. 45

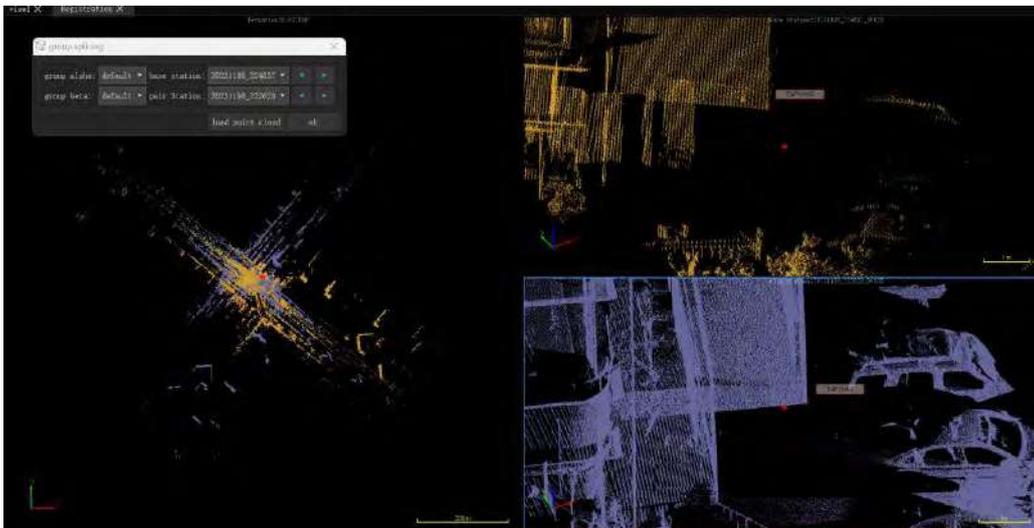


Рис. 45 Состояние после объединения групп

После подтверждения успешного совмещения двух групп можно нажать кнопку "Подтвердить" или "X", чтобы закрыть диалоговое окно и выйти из режима слияния. После завершения объединения вы можете щелкнуть правой кнопкой мыши на узле проекта и выбрать "Объединить станции в одну группу", чтобы объединить две группы, которые были объединены. На Рис. 46 и Рис. 47 показаны состояния узла до и после объединения.

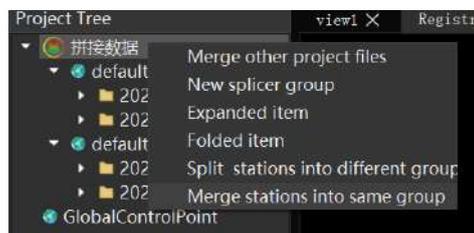


Рис. 46 Состояние перед совмещением

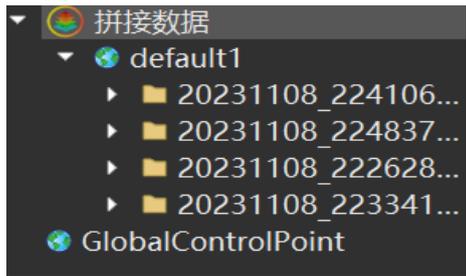


Рис. 47 Состояние после совмещения

6.3 Преобразование координат

Эта функция позволяет преобразовать координаты облака точек после регистрации в абсолютную систему координат. Облако точек после преобразования координат может быть экспортировано в формат .las. Необходимые условия: Требуется файл с именем "coord.txt", который должен быть помещен в ту же директорию, что и файл проекта. См. рис. 48. Формат хранения информации в текстовом файле показан на Рис. 49. Информация сохраняется на основе названия станции и координат x, y, z.

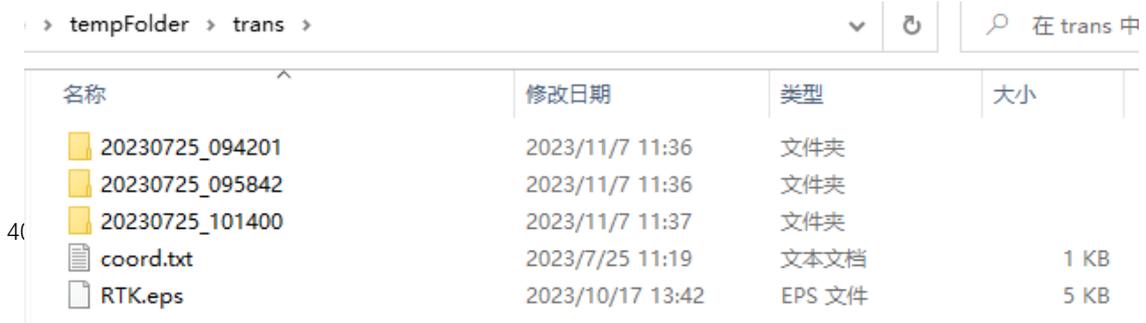


Рис. 48 Каталог для помещения txt-файла



Рис. 49 Формат файла txt

6.4 Экспорт облака точек после регистрации

С помощью функции "Экспорт", как показано на рис. 50-1, можно экспортировать пары станций. Диалоговое окно экспорта, как показано на рис. 50-2, позволяет экспортировать несколько групп станций. Для выделения групп станций используйте клавиши SHIFT + ЛКМ.



Рис 50-1 Экспорт групп станций

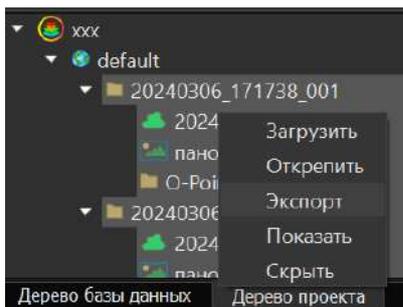


Рис 50-2 Экспорт облаков точек

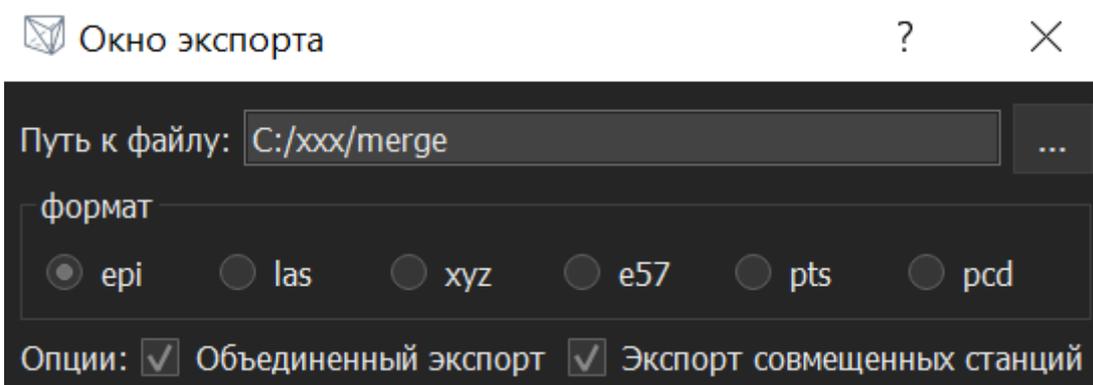


Рис. 51 Экспорт облака точек после регистрации

Вы можете выбрать путь экспорта и формат облака точек. Если вы отметите опцию "Объединить экспорт", будет экспортировано только объединенное

облако точек. В противном случае будет экспортировано каждое отдельное облако точек из списка. Результат выравнивания облака точек показан на рис. 52.

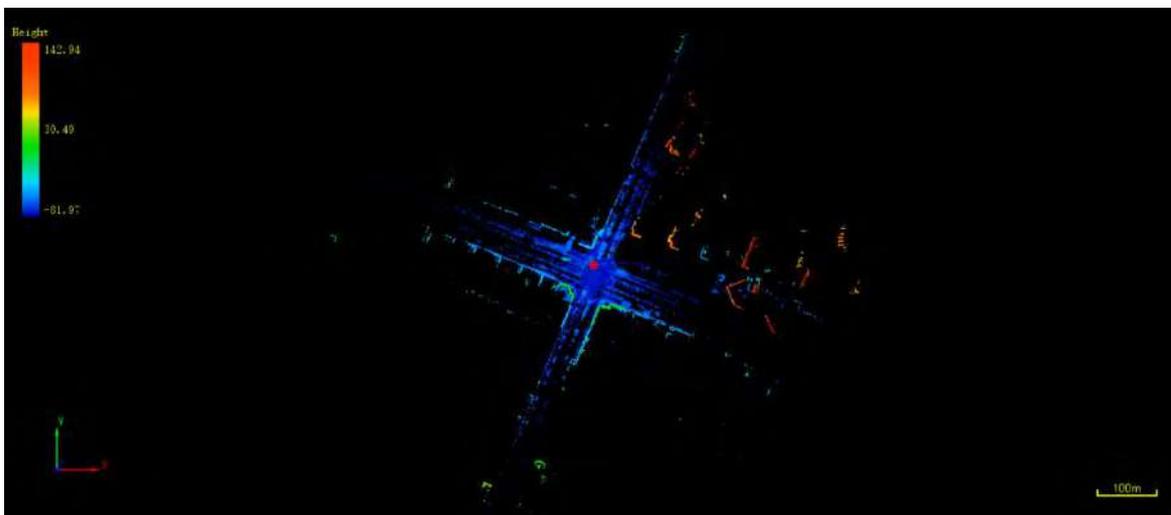


Рис. 52 Отображение результатов регистрации

7 Обслуживание системы и диагностика неисправностей

7.1 Обслуживание системы

Регулярный проводите осмотр зеркала. При обнаружении пыли или других посторонних предметов рекомендуется использовать набор для очистки оптики. Рекомендуется проводить калибровку систему с интервалом в 6 или 12 месяцев. Интервал поверки оборудования 12 месяцев.

7.2 Общая диагностика неисправностей

Распространенные неисправности, причины и способы их устранения для сканеров и камер приведены в таблице 6.

Пункт	Описание неисправности	Решение
1	Сканер не может подключиться к сети.	Проверьте, в порядке ли источник питания.
		Установите правильный IP-адрес.
		Переподключите сетевой кабель или замените его.
		Отключите брандмауэр.
2	Частичная потеря данных облака точек.	Переподключите сетевой кабель или замените его.
		Закройте ненужные приложения.
		Отключите брандмауэр.
		Увеличьте мощность лазера или вернитесь на завод для проверки и ремонта.
3	Ненормальная форма облака точек.	Вернитесь на завод для проверки и ремонта.
4	Фотография показывает размытое изображение в одном и том же направлении в определенной области.	Используйте набор для чистки, чтобы очистить его.
5	Невозможно получить доступ к камере и скопировать фотографии.	(Windows 10) Включите протокол SMB по следующему пути: Настройки → Приложения → Приложения и функции → (Связанные настройки) Программы и функции → Включить или выключить функции Windows → Установите флажок "Поддержка SMB 1.0/CIFS File Sharing".



Особые отметки: