MAPTEK™

Лазерный сканер серии R3 MkII

Руководство оператора

UR3, XR3, XR3 с двойным окном, SR3
FieldHHC

www.maptek.com

Лазерный сканер серии R3 MkII

Руководство оператора

UR3, XR3, XR3 с двойным окном, SR3

FieldHHC

Авторские права

© 2026 Maptek Pty Limited

Maptek, Vulcan, I-Site, BlastLogic, Eureka, PerfectDig, Evolution, Sentry, CaveLogic, PointStudio, DomainMCF, GeologyCore, MaterialMRT, PointModeller, GeoSpatial Manager, VisionV2X и стилизованная буква M Maptek являются зарегистрированными и незарегистрированными товарными знаками компаний Maptek Pty Limited, Maptek Computación Chile Ltda, Sucursal Perú; Maptek S de RL de CV, Maptek Informática do Brasil Ltda и KRJA Systems, Inc. Зарегистрированные знаки зарегистрированы в одной или нескольких из следующих стран: Австралия, Бразилия, Канада, Чили, Китай, Греция, Индия, Индонезия, Мексика, Перу, Россия, Южная Африка, Испания, Великобритания и Соединенные Штаты Америки.

ВСЕ ПРАВА ЗАЩИЩЕНЫ. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, сохранена в системе хранения данных или передана любыми средствами — электронными, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными — без письменного разрешения компании Maptek™.

Использование содержащейся в данном руководстве информации не влечет за собой никакой патентной ответственности.

Несмотря на то что при подготовке данного руководства были приняты все меры предосторожности, издатель и автор (авторы) не несут ответственности за какие-либо ошибки или упущения. Также не предполагается никакой ответственности за ущерб, возникший в результате использования содержащейся в данном руководстве информации.

Товарные знаки

В связи с характером материала в данном руководстве указаны названия некоторых аппаратных и программных продуктов. Компании, производящие соответствующие продукты, заявляют многие из таких названий в качестве товарных знаков. Компания Maptek™ не намерена претендовать на такие названия или товарные знаки как на свои собственные.

История изменений

Издание	Дата	Краткое описание
2026	Июнь 2026	Первый выпуск

ВАЖНО

Перед использованием изделия внимательно прочитайте данное руководство.

Сохраните данное руководство для будущего использования.

Описание символов

В данном документе используются следующие символы и обозначения:

	Это символ предупреждения об опасности. Он используется для предупреждения о потенциальной опасности получения травм. Соблюдайте все правила техники безопасности, которые следуют за данным символом, чтобы предотвратить возможное получение травм или летальный исход.
⚠ВНИМАНИЕ!	Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.
⚠ОСТОРОЖНО!	Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к получению травм легкой или средней степени тяжести.
Важно:	Указывает на важную информацию, не относящуюся к обеспечению безопасности. Невнимательность может привести к серьезным последствиям, таким как физическое повреждение системы, потеря данных, прочие материальные или финансовые потери.
Примечание:	Указывает на важную или дополнительную информацию, не связанную с безопасностью.
Подсказка:	Указывает на практические советы, позволяющие повысить эффективность использования изделия.
▸	Указывает на действие, которое пользователь может или должен выполнить.

Содержание

Глава 1: Важная информация 1

1.1 Обязанности и условия использования 1

1.1.1 Поставщик изделия 1

1.1.2 Производители принадлежностей, не относящихся к компании Maptek 1

1.1.3 Лицо, ответственное за изделие 2

1.1.4 Условия использования программного обеспечения 2

1.2 Эксплуатация изделия 2

1.2.1 Надлежащая эксплуатация 2

1.2.2 Ненадлежащая эксплуатация 2

1.3 Ограничения использования 3

1.3.1 Окружающая среда 3

1.3.2 Работа в опасных зонах 3

1.3.3 Сканирование в непосредственной близости от геодезических призм 4

1.3.4 Техническое обслуживание, калибровка и сервис 4

1.4 Опасности при использовании 4

1.4.1 Предупреждения 4

1.4.2 Меры предосторожности 5

1.4.3 Правила техники безопасности 5

Глава 2: Описание изделия 7

2.1 Комплект сканера 7

2.1.1 Распаковка комплекта сканера 8

2.1.2 Комплектация коробки с принадлежностями (при наличии) 9

2.1.3 Содержимое коробки с рюкзаком (при наличии) 9

2.1.4 Транспортировочный кейс 10

2.1.5 Регистраторы ударов 10

2.1.6 Стандартная комплектация 11

2.2 Компоненты системы 12

2.2.1 Компоненты сканера 12

2.2.2 Основание сканера 14

2.2.3 Встроенные органы управления сканером 16

2.2.4 Различные виды окна сканирования 19

2.2.5 Планшет FieldHHC 20

2.2.6 Исполнение для работы в холодном климате (XR3 M20 и UR3 M20) 20

Глава 3: Уход и техническое обслуживание 23

3.1 Инструкции по уходу 24

3.1.1 Периодичность очистки 26

3.1.2 Поддержание транспортировочного кейса в сухом и чистом состоянии 26

3.2 Транспортировка сканера в комплекте 27

3.2.1 Рекомендации по использованию транспортировочного кейса 27

3.2.2 Размещение предметов в транспортировочном кейсе 27

3.2.3 Рекомендации по использованию рюкзака 28

3.3 Калибровка и обслуживание сканера 28

Глава 4: Подготовка к использованию сканера 29

4.1 Переноска и установка сканера 29

4.1.1 Переноска сканера одной рукой 30

4.1.2 Извлечение сканера из транспортировочного кейса и помещение его в кейс 30

4.1.3 Установка сканера на крепление 31

4.1.4 Переноска сканера в транспортировочном кейсе 31

4.1.5 Краткие рекомендации по размещению сканера 31

4.2 Установка крепежных элементов сканера 33

4.2.1 Переходник трегера 33

4.2.2 Крепежная пластина сканера 33

4.3 Питание сканера 34

4.3.1 Установка аккумулятора в сканер 34

4.3.2 Проверка уровня заряда аккумулятора сканера 35

4.3.3 Зарядка аккумулятора сканера 35

4.3.4 Подключение сканера к внешнему источнику питания 36

4.4 Сканирование при низких температурах 36

4.4.1 Подготовка к работе со сканерами M20 в условиях низких температур 37

4.4.2 Установка неопренового чехла на сканер 37

4.4.3 Восстановление переохлажденного сканера 39

4.5 Присоединение устройства GPS к сканеру 39

4.6 Установка сканера на штативе 39

4.7 Включение или выключение Wi-Fi на сканере 41

Глава 5: Принципы сканирования 43

5.1 Основы сканирования 43

5.1.1 Структура скана 43

5.1.2 Положение и ориентация 43

5.1.3 Коррекция уровня 45

5.2 Физическая установка 46
5.2.1 Фиксированная геодезическая точка 46
5.2.2 Установка на штативе 47
5.2.3 Автомобильное крепление 48
5.2.4 Maptek Drive 49
5.2.5 Maptek Sentry 49
5.3 Сканы с указанным именем и сканы геодезического задания 51
5.4 Настройки сканирования 51
5.4.1 Режим сканирования 51
5.4.2 Плотность точек 53
5.4.3 Выбор точек сканирования 54
5.5 Имена файлов сканов 55
5.6 Сканирование с двойным окном 58

Глава 6: Сканирование на USB-накопитель 61

6.1 Выполнение сканирования нажатием кнопки 62
6.2 Сканирование с помощью мобильного устройства 63

Глава 7: Сканирование с использованием FieldHHC 67

7.1 Введение 68
7.1.1 Запуск системы FieldHHC 68
7.1.2 Основные вкладки 68
7.1.3 Строка состояния 69
7.1.4 Основной процесс сканирования 70
7.2 Управление файлами 73
7.2.1 Перенос, архивирование и удаление файлов сканирования 74
7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами 76
7.3 Настройка FieldHHC 80
7.3.1 Вкладка Settings (Настройки) 80
7.3.2 Калибровка компаса на автомобиле 88
7.3.3 Настройка поправок сканера и автомобильного крепления системы Drive 89
7.3.4 Расчет поправки GPS 92
7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов 95
7.3.6 Подключение к устройству GPS через Bluetooth 95
7.4 Подключение к сканеру 97
7.4.1 Беспроводное подключение к сканеру 97
7.4.2 Подключение сканера кабелем Ethernet 99
7.5 Настройка задания сканирования 100

7.5.1 Настройка задания сканирования с указанным именем 100
7.5.2 Настройка геодезического задания 102
7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями 108
7.5.4 Вычисление высоты сканера 111
7.5.5 Обратное визирование сканера 113
7.6 Получение сканов 117
7.6.1 Выбор параметров сканирования 117
7.6.2 Органы управления средства просмотра 124
7.6.3 Выбор области для сканирования 127
7.6.4 Получение предварительного просмотра 127
7.6.5 Сканирование 128
7.7 Просмотр сканов 130
7.7.1 Просмотр сканов в панорамном режиме 130
7.7.2 Аннотирование сканов 134
7.7.3 Просмотр сканов в режиме 3D-просмотра 138
7.8 Регистрация сканов 143
7.8.1 Регистрация с фиксированным началом координат 143
7.8.2 Ручное позиционирование сканов 145
7.8.3 Расширенная регистрация 146
7.9 Проверка соответствия проекту 155
7.9.1 Настройка параметров проверки соответствия проекту 156
7.9.2 Включение режима просмотра соответствия проекту 157
7.9.3 Создание поперечных сечений 161
7.9.4 Создание отчета о соответствии проекту 164
7.10 Сканирование с помощью Maptek Drive 167
7.10.1 Подключение Drive к FieldHHC 167
7.10.2 Выполнение процедуры выравнивания 168
7.10.3 Выполнение сканирования в движении 170
7.10.4 Выполнение стационарного сканирования 172
7.10.5 Просмотр сканов, полученных в движении 172

Приложение A: Поиск и устранение неисправностей 175

Приложение B: Технические характеристики 179

B.1 Основные технические характеристики сканера 180
B.2 Лазерный дальномер 181
B.3 Отношение дальности от отражательной способности 183
B.4 Плотность точек сканирования 184

B.5 Цифровая камера 184
B.6 Лазерный целеуказатель (только для SR3) 185
B.7 Телескоп (только для XR3-CT) 185
B.8 Планшет FieldHHC 185
B.9 Сетевые настройки 186

Приложение C: Соответствие нормативным требованиям 187

C.1 Электромагнитная совместимость 187
C.2 Соответствие национальным нормам 188
C.3 Технические характеристики оборудования Wi-Fi 189
C.4 Классификация лазера 189
C.4.1 Лазерный дальномер 189
C.4.2 Лазерный целеуказатель (только для SR3) 191
C.5 Утилизация отходов 191
C.5.1 Требования Европейского Союза 191
C.5.2 Альтернативные способы утилизации 191

Приложение D: Международная гарантия 193

D.1 Гарантийный сертификат 193
D.1.1 Гарантийный срок 193
D.1.2 Применение 193
D.2 Отказ от гарантийных обязательств 194

Приложение E: Дополнительные принадлежности 197

Приложение F: Поддержка 199

F.1 Онлайн-ресурсы 200
F.2 Контактная информация 200

Алфавитный указатель 201

Глава

1

Важная информация

В данной главе приведена важная информация о надлежащей и безопасной эксплуатации изделия. Внимательно прочитайте ее перед эксплуатацией изделия. Невыполнение приведенных требований может привести к получению травм, повреждению системы, материальным или финансовым потерям.

1.1 Обязанности и условия использования

Эксплуатация изделия должна осуществляться с соблюдением описанных ниже требований.

1.1.1 Поставщик изделия

Компания Maptek Pty Ltd, 63 Conyngham St, Glenside, South Australia 5065, AUSTRALIA (Австралия), далее именуемая Maptek, несет ответственность за поставку изделия, включая данное руководство оператора и оригинальные принадлежности, в безопасном состоянии.

1.1.2 Производители принадлежностей, не относящихся к компании Maptek

Производители принадлежностей, не относящихся к компании Maptek, несут ответственность за разработку, внедрение и распространение концепций безопасности для своей продукции. Они отвечают за эффективность таких концепций безопасности в сочетании с изделием Maptek.

1.1.3 Лицо, ответственное за изделие

Лицо, ответственное за изделие, означает назначенного руководителя, менеджера или оператора в организации заказчика, который отвечает за безопасную эксплуатацию, техническое обслуживание и соблюдение требований к сканеру.

Лицо, ответственное за изделие, несет ответственность за следующее:

- Понимание и соблюдение инструкций по безопасности, приведенных на изделии, и инструкций в данном руководстве оператора
- Ознакомление с местными нормами в отношении безопасности и предотвращения несчастных случаев
- Обеспечение надлежащего обучения всех пользователей изделия
- Обеспечение обслуживания сканера в соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве оператора
- Немедленное информирование компании Maptek в случаях, если изделие и его применение становятся небезопасными

1.1.4 Условия использования программного обеспечения

Использование программного обеспечения FieldHHC или любого иного программного обеспечения Maptek осуществляется в соответствии с условиями Лицензионного соглашения с конечным пользователем программного обеспечения Maptek (EULA). Текст соглашения приведен на веб-сайте по адресу: www.maptek.com/eula.

1.2 Эксплуатация изделия

1.2.1 Надлежащая эксплуатация

Надлежащая эксплуатация изделия включает следующее:

- Измерение и запись расстояний, горизонтальных и вертикальных углов
- Съемка и запись изображений
- Поиск и выявление структур
- Визуализация линии визирования и вертикальной оси изделия
- Связь с разрешенными к применению внешними устройствами

1.2.2 Ненадлежащая эксплуатация

⚠ВНИМАНИЕ! Ненадлежащая эксплуатация изделия может привести к получению травм, возникновению неисправностей или повреждению изделия.

Ненадлежащая эксплуатация изделия, помимо прочего, включает следующее:

- Эксплуатация изделия оператором, не прошедшим инструктаж
- Эксплуатация изделия с нарушением предусмотренных ограничений
- Отключение систем обеспечения безопасности

- Снятие панелей изделия
- Удаление предупреждений об опасности
- Изменение или модификация изделия
- Эксплуатация после неправомерного присвоения
- Использование изделия, имеющего очевидные повреждения или дефекты
- Использование с принадлежностями других производителей без предварительного прямого разрешения компании Maptek
- Использование недостаточных мер предосторожности на участке съемки; например, при проведении измерений на дорогах
- Преднамеренное ослепление третьих лиц
- Управление машинами, движущимися объектами или аналогичными средствами для мониторинга при отсутствии дополнительных систем управления и безопасности

Важно: Не откручивайте и не открывайте корпус сканера. В сканере отсутствуют компоненты, предназначенные для обслуживания пользователем. Только авторизованные компанией Maptek сервисные мастерские имеют право выполнять центровку, калибровку или ремонт изделия. Снятие любых панелей приведет к аннулированию гарантии.

Важно: Некорректные измерения могут являться результатом падения, ненадлежащего использования, модификации, длительного хранения или транспортировки изделия.

1.3 Ограничения использования

1.3.1 Окружающая среда

Сканер предназначен для использования в атмосфере, пригодной для постоянного присутствия людей. Он не предназначен для использования в опасных или взрывоопасных средах. Сканер предназначен для работы в жестких условиях, однако такие условия окружающей среды, как осадки, пыль, предельно высокие или низкие температуры, могут повлиять на его работу и качество получаемых результатов. Подробная информация о технических характеристиках модели сканера: Приложение B Технические характеристики на странице 179.

1.3.2 Работа в опасных зонах

Перед началом работы во взрывоопасных зонах, вблизи электроустановок или в аналогичных ситуациях лицу, ответственному за изделие, необходимо обратиться в местные органы по обеспечению безопасности и к соответствующим специалистам.

1.3.3 Сканирование в непосредственной близости от геодезических призм

> **Важно**
> **Геодезические призмы могут повредить сканер.** Не сканируйте геодезические призмы в целевой зоне на расстоянии ближе 100 м. Данное требование относится к геодезическим призмам, расположенным выше и ниже целевых высот, поскольку луч сканера проходит через такие области.

1.3.4 Техническое обслуживание, калибровка и сервис

Чтобы продлить срок службы сканера, необходимо выполнять его обслуживание в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве по эксплуатации. Компания Maptek рекомендует проводить техническое обслуживание и калибровку сканера в сервисном центре Maptek каждые 12 месяцев, чтобы гарантировать сохранение точности сканера в заявленных пределах. Дополнительная информация: Глава 3 Уход и техническое обслуживание на странице 23.

1.4 Опасности при использовании

1.4.1 Предупреждения

⚠ВНИМАНИЕ!

- Отсутствие инструктажа или его ненадлежащее проведение могут привести к ненадлежащему или неправильному использованию изделия, а также к возникновению происшествий, последствиями которых может быть ущерб для здоровья людей, оборудования, имущества или окружающей среды.
- Ненадлежащее закрепление геодезической площадки может привести к возникновению опасных ситуаций на строительных площадках или на промышленных объектах, например, во время движения транспорта.
- Сканер предназначен для использования в атмосфере, пригодной для постоянного присутствия людей. Он не предназначен для использования в опасных или взрывоопасных средах.
- Аккумуляторы, не рекомендованные компанией Maptek, могут быть повреждены при зарядке или разрядке. Возможно их возгорание или взрыв.
- Использование зарядного устройства для аккумулятора, которое не рекомендовано компанией Maptek, может привести к повреждению аккумуляторов, что может стать причиной возникновения пожара или взрыва.

- Сильные механические нагрузки, высокие температуры окружающей среды или погружение в жидкости могут привести к утечке, возгоранию или взрыву аккумулятора.
- При открытии корпуса изделия существует опасность поражения электрическим током и воздействия опасного лазерного излучения.
- В случае ненадлежащей утилизации изделия могут возникнуть следующие последствия:
  - При горении полимерных деталей образуются ядовитые газы, воздействие которых может привести к ухудшению здоровья людей.
  - Если батареи повреждены или подвергаются воздействию достаточно высоких температур, они могут взорваться, в результате чего возможно отравление людей, получение ожогов, образование коррозии или загрязнение окружающей среды.
  - Если неавторизованные лица завладеют сканером и будут использовать его с нарушением правил его эксплуатации, они могут подвергнуть себя и третьих лиц опасности получения серьезных травм и нанесения ущерба окружающей среде.

1.4.2 Меры предосторожности

⚠ОСТОРОЖНО!

- Если принадлежности, используемые с изделием, не закреплены надлежащим образом и изделие подвергается механическому воздействию, например, ударам или падению, возможно повреждение устройства или получение травм.
- Во время транспортировки или утилизации аккумуляторов нежелательные механические воздействия могут стать причиной возникновения пожара.

1.4.3 Правила техники безопасности

- Всегда следите за тем, чтобы на месте съемки была обеспечена полная безопасность. Соблюдайте правила техники безопасности, предотвращения несчастных случаев и дорожного движения.
- При настройке сканера убедитесь, что принадлежности (например, штатив, крепление и соединительные кабели) правильно подобраны, установлены, закреплены и зафиксированы в соответствующем положении.
- Не допускайте воздействия на изделие механических нагрузок.
- Обеспечьте защиту аккумуляторов от механических воздействий и воздействия высоких температур окружающей среды. Не допускайте падения аккумуляторов или погружения их в жидкость. Следите за тем, чтобы клеммы аккумулятора не соприкасались с металлическими предметами.

- Аккумуляторы сканеров и планшетов содержат литий. Перед перевозкой воздушным транспортом проконсультируйтесь с экспедитором, чтобы убедиться в соблюдении правил и норм по транспортировке литиевых аккумуляторных батарей.
- Запрещено утилизировать изделие вместе с бытовыми отходами. Утилизируйте изделие надлежащим образом в соответствии с национальными правилами, действующими в конкретной стране.
- Ни при каких условиях не допускайте к эксплуатации изделий неуполномоченных лиц.

Глава

2

Описание изделия

Сканеры Maptek R3 серии MkII — это наземные лазерные сканеры, способные создавать подробные и точные 3D-облака точек для геодезических работ, включая топографические и гражданские проекты.

2.1 Комплект сканера

Системы лазерных сканеров Maptek R3 MkII поставляются в виде комплекта, в который входит выбранный сканер и принадлежности. В Таблица 2-1 ниже представлены доступные конфигурации и опции каждой системы сканеров с соответствующими артикулами.

Таблица 2-1 Комплекты сканеров

Система лазерного сканера	Название конфигурации	Описание	Артикул комплекта
UR3	UR3	Сканер UR3	0990290
	UR3 M20	Сканер UR3 для холодного климата	0990291
XR3	XR3-CT	Сканер XR3 с камерой и телескопом	0990275
	XR3-C	Сканер XR3 с камерой	0990276
	XR3-CT M20	Сканер XR3 для холодного климата с камерой и телескопом	0990278
	XR3-C M20	Сканер XR3 для холодного климата с камерой	0990279
XR3 с двойным окном	XR3-D	Сканер XR3 с двойным окном	0990277
	XR3-CD	Сканер XR3 с двойным окном и камерой	0990287
SR3	SR3-CL	Сканер SR3 с камерой и лазерным прицелом	0990265

2.1.1 Распаковка комплекта сканера

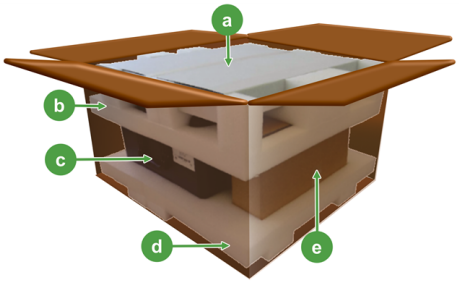
⚠ОСТОРОЖНО! Во избежание травм при обращении с тяжелыми предметами избегайте поз, приводящих к напряжению тела или потере равновесия. При необходимости обратитесь за помощью.

Перед открытием упаковочной коробки поместите ее верхней стороной вверх (см. Рисунок 2-1 ниже). На верхней стороне коробки наклеена оранжевая этикетка с надписью FRAGILE (ХРУПКОЕ). Также следует обратить внимание на расположение этикетки с логотипом Maptek на боковой стороне коробки.

Для вскрытия коробки перережьте стягивающие ремешки и клейкую ленту, удерживающую крышку.

- a Лента с предупреждением о хрупком содержимом
- b Ремешки
- c Этикетка с логотипом Maptek

Рисунок 2-1 Упаковочная коробка



- a Коробка с принадлежностями (при наличии)
- b Верхняя защитная поролоновая прокладка
- c Транспортировочный кейс
- d Нижняя защитная поролоновая прокладка
- e Коробка с рюкзаком (при наличии)

Рисунок 2-2 Компоновка упаковки

На Рисунок 2-2 выше показан стандартный комплект сканера в состоянии поставки.

Для распаковки комплекта сканера:

1. Извлеките коробку с принадлежностями (при наличии).
2. Извлеките верхнюю защитную поролоновую прокладку.
3. Извлеките коробку с рюкзаком (при наличии).
4. Извлеките транспортировочный кейс.

Подсказка: Сохраните оригинальную упаковку и защитные поролоновые прокладки на случай, если потребуется отправить сканер в сервисный центр для обслуживания или ремонта.

2.1.2 Комплектация коробки с принадлежностями (при наличии)

В коробке с принадлежностями содержатся предметы, используемые при работе со сканером и планшетом FieldHHC. На Рисунок 2-3 ниже отображены предметы, входящие в комплект.

Рисунок 2-3 Предметы, содержащиеся в коробке с принадлежностями

a	Кабель для блока питания переменного тока планшета FieldHHC
b	Блок питания переменного тока для планшета FieldHHC
c	Руководство оператора сканера, кабель Ethernet, аккумулятор для планшета и Т-образный шестигранный ключ на 6 мм.
d	Трегер
e	Переходник трегера
f	Комплект для зарядки аккумулятора сканера
g	Кабель для автомобильного блока питания на 12 В постоянного тока для планшета
h	Автомобильный блок питания на 12 В постоянного тока для планшета

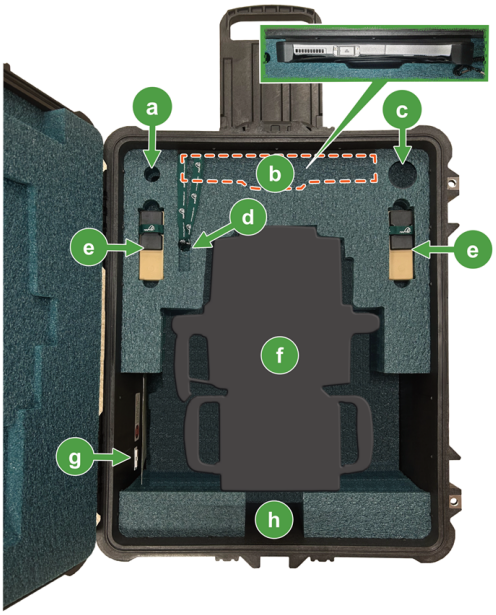
2.1.3 Содержимое коробки с рюкзаком (при наличии)

В этой коробке находятся планшет FieldHHC и рюкзак. Рюкзак также можно использовать для хранения любых других принадлежностей.

Примечание: Для защиты сенсорного экрана планшет FieldHHC необходимо хранить в специальном отсеке рюкзака с мягкой подкладкой. Как вариант, планшет можно хранить в транспортировочном кейсе.

2.1.4 Транспортировочный кейс

На Рисунок 2-4 ниже показано содержимое транспортировочного кейса в состоянии поставки. После извлечения поролоновой прокладки (b) планшет FieldHHC можно хранить в транспортировочном кейсе.



a	Ниша для быстросъемного адаптера крепления для GPS (не входит в комплект)
b	Ниша для планшета FieldHHC со съемной поролоновой прокладкой
c	Колпачок окуляра телескопа (при наличии)
d	Компактные USB-накопители (флэш-диски) со шнурками
e	Ниши для аккумуляторов сканера
f	Ниша для сканера (размещается лицевой стороной вниз)
g	Внутренний регистратор ударов
h	Ниша для установленного трегера

Рисунок 2-4 Транспортировочный кейс с комплектующими

2.1.5 Регистраторы ударов

Регистраторы ударов срабатывают при превышении заданной ударной нагрузки, сигнализируя о возможном неосторожном обращении. Их срабатывание не всегда означает наличие повреждений. В случае обнаружения повреждений при доставке следует незамедлительно связаться с транспортной компанией и компанией Maptek. В комплекте идут наружный и внутренний регистраторы ударов. Их местонахождение указано на Рисунок 2-5 ниже. На Рисунок 2-6 ниже показана разница между нетронутым и сработавшим регистраторами.

Рисунок 2-5 Регистратор удара снаружи (слева) и внутри (справа) транспортировочного кейса.

Рисунок 2-6 Нетронутые (слева) и сработавшие (справа) регистраторы удара.

2.1.6 Стандартная комплектация

В Таблица 2-2 ниже перечислено содержимое каждого комплекта сканера.

Таблица 2-2 Стандартная комплектация

Деталь				Комплект			
Наименование	**Модель**	**Артикул**	**К-во**	**XR3**	**SR3**	**UR3**	**Прин.[1]**
Сканер UR3	UR3	0990290	1			•	
	UR3 M20	0990291					
Сканер XR3	XR3-CT	0990275	1	•			
	XR3-C	0990276					
	XR3-CT M20	0990278					
	XR3-C M20	0990279					
	XR3-D	0990277					
	XR3-CD	0990282					
Сканер SR3	SR3-CL	0990282	1		•		
Переходник трегера		0102316	1	•	•	•	
Т-образный шестигранный ключ 6 мм		0102385	1	•	•	•	
Экранированный кабель Ethernet, 3 метра		0160043	1	•	•	•	
Транспортировочный кейс (XR3, SR3)		0110083	1	•	•		
Транспортировочный кейс (UR3)		0110210	1			•	
Оптический трегер		0101000	1	•	•		•
Литий-ионный аккумулятор для сканера		0061014	2	•	•		•
Комплект для зарядки аккумулятора сканера		0102275	1	•	•		•
Планшет FieldHHC (Panasonic FZ-G2)		0103038	1	•	•		•
Автомобильный блок питания на 12 В для планшета FieldHHC		0102271	1	•	•		•
USB-накопитель на 32 ГБ		0102067	1	•	•		•
Компактные USB-накопители на 32 ГБ		0102028	2	•	•		•
Рюкзак		0102063	1	•	•		•
Руководство оператора		0110140	1	•	•	•	•
Крепление GPS со смещенным центром		0081098	1		•		
Колпачок окуляра		0050472	1	•[2]			
Неопреновый чехол для XR3 M20		0102751	1	•[3]			
Неопреновый чехол для UR3 M20		0103105	1			•[4]	

[1]Комплект принадлежностей для UR3. Этот комплект, продаваемый отдельно, обеспечивает управление сканерами UR3 с планшета FieldHHC.
[2]Только для XR3-CT
[3]Только для XR3 M20
[4]Только для UR3 M20

2.2 Компоненты системы

Доступные функции и органы управления сканера зависят от его модели. На Рисунок 2-7 ниже показаны модели, входящие в линейку сканеров R3 MkII.

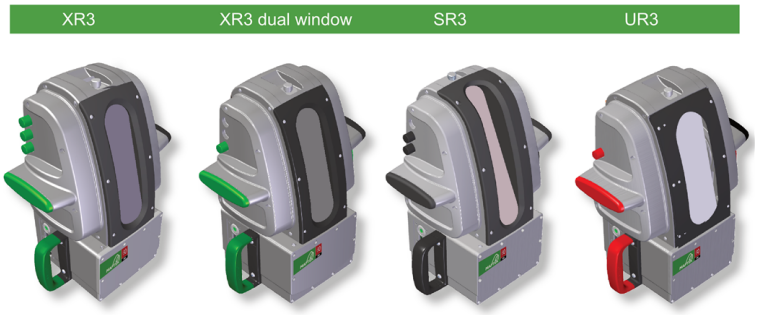


Рисунок 2-7 Сканеры R3 MkII

2.2.1 Компоненты сканера

На Рисунок 2-8 ниже показаны компоненты сканера. Отдельные компоненты могут различаться в зависимости от модели.

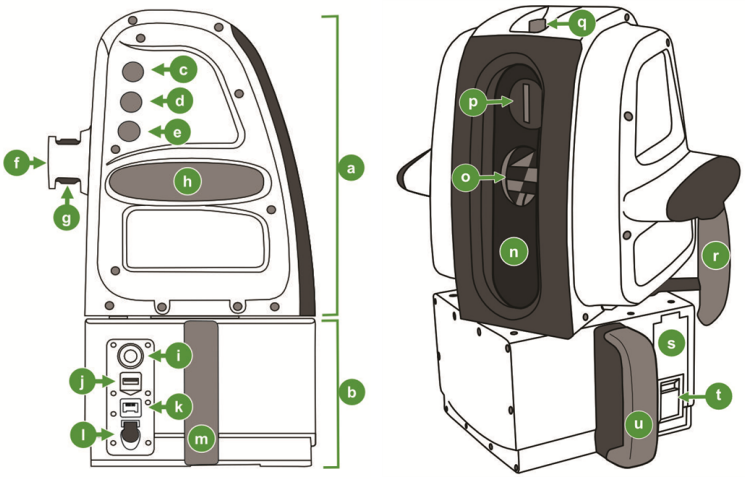


Рисунок 2-8 Части сканера R3 MkII. В качестве примера используется сканер XR3-CT.

a	**Головка сканера** Головка сканера вращается вокруг вертикальной оси (на угол до 360°), осуществляя сбор данных.
b	**Корпус сканера** Корпус сканера представляет собой его неподвижную часть.
c	**Регулятор фокуса телескопа (только в модели XR3-CT)** Регулирует фокус объектива при обратном визировании через телескоп.

d **Регулятор угла возвышения (только для моделей XR3-CT и SR3-CL)**
XR3-CT: регулирует угол наклона поля обзора телескопа.
SR3-CL: регулирует угол возвышения лазерного целеуказателя.

e **Регулятор азимута**
Регулирует азимут головки сканера.

f **Окуляр телескопа (только в модели XR3-CT)**
Используется для наведения на цели обратного визирования.

g **Кольцо диоптрийной настройки окуляра (только в модели XR3-CT)**
Настройте фокус окуляра под свое зрение, сфокусировавшись на сетке в окуляре.

h **Опора сканера**
Позволяет положить сканер горизонтально на ровной поверхности.

i **Кнопка питания и индикатор состояния сканера**
Дополнительная информация: Функции кнопки питания на странице 16.

j **Разъем USB**
Вставьте USB-накопитель в этот разъем для получения сканов по нажатию кнопки и с мобильных устройств.

k **Разъем LAN**
Подключите планшет FieldHHC к этому разъему прилагаемым кабелем Ethernet, если не используете Wi-Fi, либо при работе со сканером в системе Sentry DMS или на платформе для мобильного сканирования, например, Maptek Drive.

l **Вход питания 24 В постоянного тока**
При работе с Sentry DMS, Sentry FMS и Maptek Drive обеспечивает подачу питания сканера (вместо аккумулятора) через кабель питания (артикул 0102062).

m **Правая ручка**
При переноске сканера в вертикальном положении или при укладке в транспортировочный кейс его следует удерживать за эту ручку, другой рукой придерживая левую боковую ручку (u). Эта ручка также используется как опора при размещении сканера в горизонтальном положении.

n **Окно сканирования**
Через это отверстие проходят все данные оптических наблюдений (от лидара и камеры до телескопического изображения и луча лазерного целеуказателя). Конфигурации окон сканирования могут различаться. Дополнительная информация: 2.2.4 Различные виды окна сканирования на странице 19.

o **Сканирующее зеркало**
При вращении сканирующее зеркало посылает и принимает лазерные импульсы, что позволяет собирать данные в виде вертикальной последовательности точек.

p **Диафрагма камеры (не применимо к XR3-D)**
Датчик камеры позволяет привязать данные фотографической съемки к точкам сканирования.

q **Резьбовой переходник для GPS**
Эта точка крепления предназначена для установки на сканер устройств GPS и радиоприборов.

r	**Ручка для транспортировки** Сканер удобно переносить одной рукой, удерживая за эту ручку.
s	**Крышка аккумуляторного отсека** Под этой крышкой находится аккумуляторный отсек сканера.
t	**Защелка крышки аккумуляторного отсека** Защелка служит для фиксации и открытия крышки аккумуляторного отсека.
u	**Левая ручка** При переноске сканера в вертикальном положении или при укладке в транспортировочный кейс его следует удерживать за эту ручку, другой рукой придерживая правую боковую ручку (m).

2.2.2 Основание сканера

На основании сканера имеются точки крепления для переходника трегера, кронштейна для установки на поручнях, либо автомобильного крепления (при наличии).

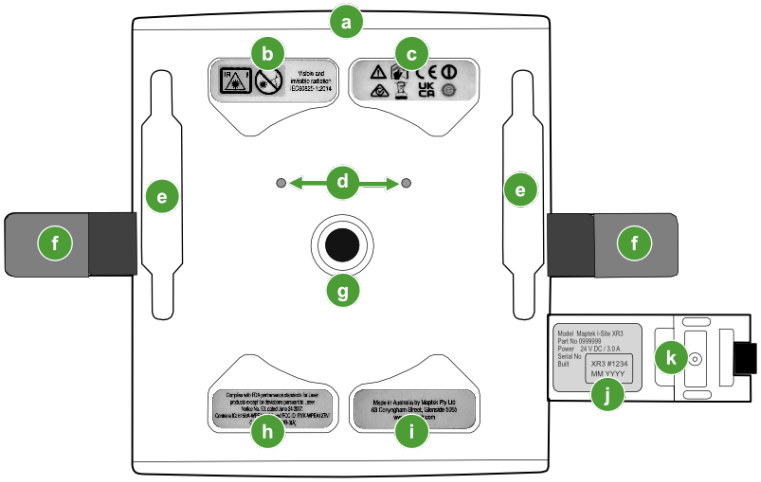


Рисунок 2-9 Основные характеристики сканера

a	**Передняя часть сканера**
b	**Класс лазера и предупреждающая этикетка**
c	**Этикетка о соответствии требованиям**
d	**Гнезда для выравнивания переходника трегера** Гнезда совмещаются с соответствующими штифтами на переходнике трегера, обеспечивая правильное положение при монтаже.
e	**Двусторонние пазы для установки на болты с Т-образными головками** Двусторонние пазы для болтов с Т-образными головками позволяют надежно зафиксировать основание сканера на раме автомобильного крепления или кронштейне для перил.
f	**Нижние ручки сканера** За эти ручки можно переносить сканер в вертикальном положении, а также удерживать его при упаковке или монтаже на креплении.

g	**Отверстие под крепежный винт** В это отверстие ввинчивается крепежный винт переходника трегера.
h	**Этикетка о соответствии требованиям FDA** На данной этикетке содержится информация о соответствии лазера требованиям стандартов.
i	**Информация о производителе**
j	**Этикетка с серийным номером** Этикетка с серийным номером находится под крышкой аккумуляторного отсека. На ней также указываются модель сканера, артикул и дата изготовления.
k	**Крышка аккумуляторного отсека** Крышка аккумуляторного отсека показана в открытом виде.

2.2.3 Встроенные органы управления сканером

В Таблица 2-3 ниже показаны органы управления, доступные на определенных моделях сканеров.

Таблица 2-3 Органы управления в различных моделях сканеров

Орган управления сканером	Модель сканера				
	UR3	XR3-C	XR3-CT	XR3-D, XR3-CD	SR3
Кнопка питания	●	●	●	●	●
Регулятор азимута	●	●	●	●	●
Регулятор угла наклона			●		●
Регулятор фокуса телескопа			●		
Кольцо диоптрийной настройки телескопа			●		

Функции кнопки питания

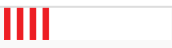
Кнопка питания имеет несколько функций:

Включение и выключение сканера	Нажмите кнопку питания для включения или выключения сканера.
Запуск сканирования нажатием кнопки	Для сканирования нажатием кнопки требуется только сканер без внешнего контроллера. Дополнительная информация: Глава 6 Сканирование на USB-накопитель на странице 61.
Включение и выключение Wi-Fi	По умолчанию Wi-Fi включен. Когда использование Wi-Fi нецелесообразно, его можно выключить. Дополнительная информация: 4.7 Включение или выключение Wi-Fi на сканере на странице 41.

Световой индикатор состояния

Для указания различных состояний и операций на кнопке питания отображаются последовательности зеленых и красных сигналов индикатора. Значение каждой световой последовательности приводится в Таблица 2-4 ниже.

Таблица 2-4 Последовательности световых сигналов индикатора состояния

Условия	Последовательность	Значение
Установка аккумулятора		Аккумулятор достаточно заряжен.
		Аккумулятор разряжен.
Запуск сканера		Запуск сканера с включенным Wi-Fi.

Условия	Последовательность	Значение
		Запуск сканера с выключенным Wi-Fi.
Сканер включен		Сканер находится в режиме ожидания.
Получение предварительного просмотра		Сканер выполняет предварительный просмотр.
Выполнение сканирования		Сканирующая головка перемещается в начальное положение для сканирования.
		Выполняется сканирование.

Функции регуляторов

Чувствительность регуляторов изменяется в зависимости от скорости их вращения. Для быстрого перемещения в нужное положение требуется быстрое вращение регулятора. Для точной настройки требуется медленное вращение регулятора.

Таблица 2-5 Действие регуляторов

Действие	Результат		
	Регулятор фокуса	**Регулятор угла наклона**	**Регулятор азимута**
Медленное вращение	Точная регулировка фокуса телескопа.	Точная регулировка угла наклона.	Точная регулировка азимута.
Быстрое вращение	Грубая регулировка фокуса телескопа.	Грубая регулировка угла наклона	Перемещение головки сканера с большим шагом.
Быстрое резкое вращение			Непрерывное вращение головки сканера.

Подсказка: Для непрерывного вращения головки сканера быстро и резко поверните регулятор азимута в нужном направлении. Для остановки вращения поверните регулятор азимута в противоположном направлении.

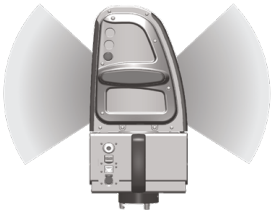
Примечание: При достижении любого из крайних положений вращения головка сканера автоматически прекращает движение.

Примечание: При выключении сканера головка автоматически возвращается в исходное положение (в направлении вперед).

2.2.4 Различные виды окна сканирования

В Таблица 2-6 ниже показана конфигурация окна сканирования, используемая в каждой модели сканера.

Таблица 2-6 Конфигурации окон сканера в различных моделях

Модель сканера	Конфигурация окна	Описание
UR3 XR3-CT XR3-C	 **Одинарное**	Стандартное окно с модель-зависимыми пределами угла возвышения при сканировании.
XR3-CD XR3-D	 **Двойное**	Двойные окна сканирования, направленные вперед и назад. Максимальный предел угла возвышения зависит от модели.
SR3	 **Зенитное сканирование**	Одно окно позволяет выполнять сканирование под углом до +90° от горизонтальной плоскости сканера.

Диапазон угла возвышения при сканировании для конкретной модели сканера указан в Таблица B-2 на странице 181.

2.2.5 Планшет FieldHHC

В планшете FieldHHC используется сенсорный интерфейс для выполнения всех задач сканирования, в том числе:

- Сканирование
- Настройка планшета и сканера
- Импорт, экспорт, просмотр данных и управление ими
- Выполнение различных задач по постобработке сканов

Основные компоненты планшета FieldHHC показаны на Рисунок 2-10 ниже.

Рисунок 2-10 Планшет FieldHHC

a	Сенсорный экран	g	Стилус
b	Индикатор заряда аккумулятора	h	Рукоятка
c	Кнопка питания	i	Аккумулятор планшета
d	Разъем USB-C	j	Защелка аккумулятора
e	Разъем USB-A	k	Разъем питания
f	Разъем LAN		

Примечание: Планшет поставляется в комплекте с руководством по эксплуатации от производителя.

2.2.6 Исполнение для работы в холодном климате (XR3 M20 и UR3 M20)

Сканеры XR3 и UR3 с исполнением для работы в холодном климате обеспечивают непрерывную работу при низкой температуре. Сканеры с исполнением для работы в холодном климате оснащены системой активного обогрева и съемным неопреновым чехлом для поддержания рабочей температуры системы.

Дополнительная информация: 4.4 Сканирование при низких температурах на странице 36.

Рисунок 2-11 Изображения сканера XR3-CT M20 в неопреновом чехле.

Глава

3

Уход и техническое обслуживание

3.1 Инструкции по уходу

В разделе Таблица 3-1 ниже описаны меры по защите и техобслуживанию сканера, планшета FieldHHC и других принадлежностей [1] от различных условий окружающей среды и опасностей.

Важно: Запрещается мыть сканер из шланга. Вода может попасть внутрь и привести к возникновению повреждений.

Важно: Запрещается использовать растворители для чистки сканера, планшета FieldHHC или принадлежностей.

Таблица 3-1 Рекомендации по уходу

Условия окружающей среды или опасность	Сканер	Планшет FieldHHC и принадлежности
Удар	▸ Не допускайте падения сканера. Рекомендации по переноске и размещению сканера: 4.1 Переноска и установка сканера на странице 29. ▸ Для защиты сканера следует использовать транспортировочный кейс.	▸ Данный планшет имеет защищенное исполнение, но следует соблюдать осторожность и не ронять его. ▸ Когда планшет не используется, его следует хранить с необходимыми принадлежностями в транспортировочном кейсе или рюкзаке.
Пыль	▸ Для очистки сканера от пыли следует использовать чистую влажную ткань. ▸ Для удаления пыли с окна сканирования следует использовать мягкую салфетку, смоченную чистой водой. ▸ Затем следует протереть сканер насухо отдельной салфеткой.	▸ Следуйте рекомендациям производителя.

[1] Принадлежности производства Maptek, предназначенные для использования вне помещения или под землей, можно обрабатывать так же, как и сканеры. При использовании принадлежностей сторонних производителей следуйте рекомендациям их производителей.

Условия окружающей среды или опасность	Сканер	Планшет FieldHHC и принадлежности
Грязь	▸ Загрязненные поверхности следует протирать влажной (но не мокрой) салфеткой. Очистите все поверхности салфеткой, смоченной мягким моющим средством. ▸ Затем вытрите насухо чистой мягкой тканью из микрофибры все поверхности, особенно окно сканирования.	**Планшет** ▸ Следуйте рекомендациям производителя. **Электрические принадлежности** ▸ Не допускайте попадания грязи. Следуйте инструкциям производителя по очистке.
Агрессивные среды	▸ Очистите все поверхности влажной (но не мокрой) салфеткой с мягким моющим средством. ▸ Затем протрите их насухо чистой мягкой салфеткой из микрофибры, особенно окно сканирования.	**Устройства с питанием от сети** ▸ Не допускайте воздействия агрессивных сред. **Планшет** ▸ Следуйте инструкциям производителя по уходу.
Дождь	▸ Старайтесь не допускать попадания под дождь. Сразу после использования протрите сканер насухо мягкой салфеткой. ▸ Не кладите влажный сканер в транспортировочный кейс.	**Устройства с питанием от сети** ▸ В отсутствие иных указаний от производителя электрооборудование, работающее от сети, необходимо беречь от дождя. **Планшет** ▸ Следуйте инструкциям производителя по уходу.
Температура	▸ Не допускается использование сканера за пределами температурных диапазонов, указанных в Таблица B-1 на странице 180.	▸ Следуйте инструкциям производителя по уходу.

Условия окружающей среды или опасность	Сканер	Планшет FieldHHC и принадлежности
Влажность	▸ По возможности следует не допускать длительного воздействия высокой влажности. ▸ После использования необходимо протереть насухо влажные поверхности корпуса сканера. ▸ Дайте сканеру нагреться и высохнуть в кондиционируемом помещении в течение не менее часа. ▸ При обнаружении конденсата внутри сканера дайте ему высохнуть в сухом помещении. 💡 **Подсказка:** При хранении сканера, работающего в условиях повышенной влажности, в транспортировочный кейс следует положить пакеты с влагопоглотителем.	▸ Следуйте инструкциям производителя по уходу.

3.1.1 Периодичность очистки

Сканер следует очищать после завершения работы и, по возможности, перед тем как класть его в транспортировочный кейс. Скопления мусора или жидкостей следует удалять при первой возможности, особенно с оптических поверхностей.

3.1.2 Поддержание транспортировочного кейса в сухом и чистом состоянии

Транспортировочный кейс обеспечивает максимальную защиту сканера, если его внутренняя часть чистая и сухая. Кейс необходимо периодически пылесосить внутри. Перед закрытием крышки протрите поролоновую подкладку влажной тканью и дайте кейсу высохнуть.

Подсказка: Сухой транспортировочный кейс снижает накопление влаги и помогает продлить срок службы сканера. Если в кейсе находится влажный или работавший в условиях высокой влажности сканер, сразу же по прибытии в сухое помещение необходимо открыть крышку, извлечь все содержимое и дать кейсу полностью просохнуть.

3.2 Транспортировка сканера в комплекте

Для безопасной транспортировки сканера, сопутствующих принадлежностей и аккумуляторов необходимо следовать следующим рекомендациям.

3.2.1 Рекомендации по использованию транспортировочного кейса

Компания Maptek рекомендует использовать транспортировочный кейс в следующих случаях:

- Хранение сканера и принадлежностей в течение любого периода времени
- Транспортировка сканера в пункт назначения
- Защита сканера на объекте во время простоя

3.2.2 Размещение предметов в транспортировочном кейсе

Разместите предметы, хранящиеся в транспортировочном кейсе, в соответствующих нишах. Пример размещения: 2.1.4 Транспортировочный кейс на странице 10.

Важно: Сканер необходимо укладывать в транспортировочный кейс лицевой стороной вниз.

Важно: Транспортировка сканера со вставленным аккумулятором или вне транспортировочного кейса может повлечь за собой его повреждение и аннулирование гарантии.

Примечание: Перед помещением сканера в кейс необходимо извлечь аккумулятор. Оставленный в сканере аккумулятор будет постепенно разряжаться, даже если сканер выключен. Когда аккумуляторы не используются, их следует хранить в соответствующих нишах в транспортировочном кейсе.

> **Подсказка:** В транспортировочном кейсе можно также хранить другие мелкие предметы, если они упакованы так, чтобы не допустить повреждения их или других предметов во время транспортировки.

3.2.3 Рекомендации по использованию рюкзака

Рюкзак позволяет хранить и транспортировать самые необходимые предметы, не занимая руки. Используйте рюкзак для переноски следующих предметов:

- Планшет FieldHHC
- Кабель Ethernet LAN
- Зарядные устройства (для аккумуляторов сканера или планшета FieldHHC)
- Различные предметы или принадлежности

> **Важно:** Не допускается класть в рюкзак незакрепленные или незащищенные аккумуляторы, особенно вместе с металлическими деталями, которые могут привести к короткому замыканию.

> **Подсказка:** На время транспортировки аккумулятор планшета FieldHHC следует оставлять в планшете. За исключением случаев длительного хранения, необходимость извлекать аккумулятор отсутствует.

3.3 Калибровка и обслуживание сканера

Сканер — это высокоточный прибор. Для поддержания его рабочих характеристик и точности Maptek рекомендует тщательно ухаживать за ним и регулярно проводить техобслуживание. Периодическое обслуживание обеспечит работоспособность сканера и контроллера FieldHHC, а также соответствие гарантийным условиям, указанным в Приложение D Международная гарантия на странице 193.

Сканеры Maptek изготавливаются и обслуживаются на предприятии, сертифицированном по стандарту качества ISO 9001, а также проходят калибровку согласно стандарту Национальной ассоциации испытательных служб Австралии (NATA).

Обслуживание сканера можно заказать на сайте www.maptek.com/support на странице Laser Scanner Servicing (Обслуживание лазерных сканеров) или в ближайшем офисе Maptek.

Глава

4

Подготовка к использованию сканера

В данной главе описаны действия и рекомендации, с которыми необходимо ознакомиться перед использованием сканера.

4.1 Переноска и установка сканера

⚠ОСТОРОЖНО! Из-за большого веса сканера существует риск получить растяжения и другие травмы. избегайте поз, приводящих к напряжению тела или потере равновесия. При необходимости обратитесь за помощью.

Сканер оснащен ручками для подъема одной или двумя руками. Ниже приводятся инструкции для каждого способа переноски.

Способ переноски	Ситуация
Одной рукой	Переноска сканера на небольшие расстояния.
Двумя руками	Помещение сканера в транспортировочный кейс или извлечение из него.
	Установка сканера на крепление или снятие с крепления.

4.1.1 Переноска сканера одной рукой

При переноске сканера одной рукой необходимо пользоваться ручкой для переноски на головке сканера, повернув его окном сканирования к себе (см. Рисунок 4-1 ниже). Сканеры с двумя окнами требуют особенно осторожного обращения во избежание случайного повреждения заднего стекла.

При опускании сканера его необходимо устанавливать на штатную опору. Установка сканера в другом положении без использования специального крепления может привести к его опрокидыванию.

Рисунок 4-1 Возьмитесь одной рукой за ручку (слева) чтобы переносить, или (справа) чтобы разместить сканер.

4.1.2 Извлечение сканера из транспортировочного кейса и помещение его в кейс

Сканер необходимо держать за ручки на корпусе, как показано на Рисунок 4-2 ниже.

Рисунок 4-2 Поднимите сканер обеими руками, чтобы вынуть его из транспортировочного кейса.

Важно: Запрещается класть сканер в транспортировочный кейс лицевой стороной вверх. В случае удара это может привести к повреждению сканера.

4.1.3 Установка сканера на крепление

Рисунок 4-3 Установка сканера на крепление путем захвата двумя руками.

Важно: При установке сканера на крепление необходимо удерживать сканер двумя руками.

4.1.4 Переноска сканера в транспортировочном кейсе

Транспортировочный кейс оснащен колесиками, идеально подходящими для перемещения по гладким поверхностям. Перед использованием следует выдвинуть ручку, как показано на Рисунок 4-4 ниже.

Рисунок 4-4 Для перемещения транспортировочного кейса используйте выдвижную ручку.

4.1.5 Краткие рекомендации по размещению сканера

При установке или размещении сканера на поверхности во избежание его повреждения следуйте рекомендациям, показанным ниже.

Рисунок 4-5 Сканер можно надежно установить на штатив или автомобильное крепление, разместить в вертикальном положении без адаптера трегера или горизонтально на подставке.

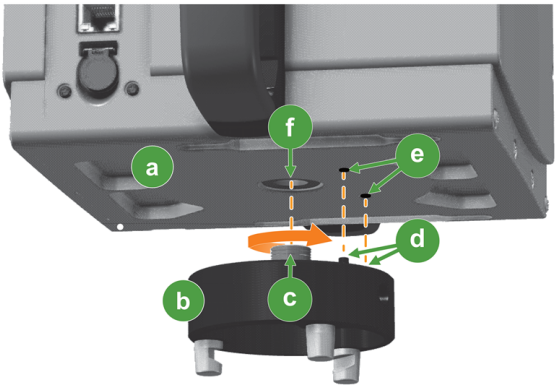
Рисунок 4-6 Никогда не размещайте сканер на поверхности передней или задней стороной вниз. Не ставьте сканер на переходник трегера.

4.2 Установка крепежных элементов сканера

Крепежные элементы позволяют надежно закрепить сканер на сканирующей платформе.

4.2.1 Переходник трегера

Переходник трегера позволяет установить сканер на стандартный трегер (артикул 0101000) или на дополнительный зажим переходника трегера (артикул 0102230).



- a Основание сканера
- b Переходник трегера
- c Крепежный винт
- d Штифты
- e Гнезда для выравнивания переходника трегера
- f Резьбовое отверстие диаметром 5/8 дюйма

Рисунок 4-7 Установка переходника трегера.

Для установки переходника трегера (см. Рисунок 4-7 выше):

1. Возьмите комплектный Т-образный шестигранный ключ на 6 мм.
2. Расположите сканер горизонтально (с опорой на подставку и правую ручку).
3. Совместите плоскую поверхность переходника трегера таким образом, чтобы два штифта d совпали с гнездами для выравнивания переходника трегера e на основании сканера.
4. С помощью Т-образного шестигранного ключа ввинтите крепежный винт c, вращая его против часовой стрелки, в резьбовое отверстие диаметром 5/8 дюйма f на основании сканера.
5. Убедитесь, что переходник трегера плотно прилегает к основанию сканера, после чего надежно затяните крепежный винт.
6. Для отсоединения переходника трегера достаточно открутить крепежный винт и снять переходник.

Подсказка: При использовании мобильного крепления, а также при хранении сканера в транспортировочном кейсе переходник трегера можно не снимать.

4.2.2 Крепежная пластина сканера

Крепежная пластина сканера, поставляемая в комплекте с креплением для системы Drive или автомобильным креплением, представляет собой переходник, который крепится к

сканеру для его установки на раму автомобильного крепления.

Если крепежная пластина сканера еще не установлена, ее необходимо установить. Перед использованием необходимо провести калибровку на месте. Установленные на заводе пластины уже откалиброваны.

Дополнительная информация представлена в инструкциях по установке крепежной пластины и проведению процедуры калибровки системы Drive на месте в *руководстве по монтажу крепления Maptek Drive серии R3*.

4.3 Питание сканера

В зависимости от сценария использования, сканер может работать от встроенного аккумулятора или от внешнего источника питания.

4.3.1 Установка аккумулятора в сканер

На Рисунок 4-8 ниже показана установка аккумулятора в сканер. Для установки аккумулятора потяните за фиксатор a и откройте крышку отсека аккумулятора b. Разместите аккумулятор c так, чтобы его разъем совпадал с разъемом в отсеке d, а затем вставьте аккумулятор в отсек. Закройте крышку и убедитесь, что она защелкнулась.

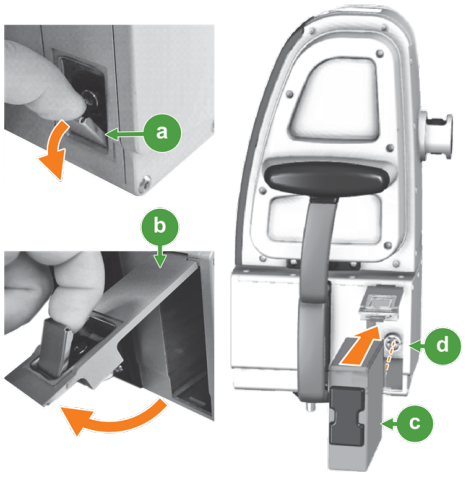


Рисунок 4-8 Установка аккумулятора в сканер.

Важно

Перед закрытием крышки отсека откройте защелку. Во избежание повреждения механизма защелки не прилагайте усилия при закрытии крышки.

4.3.2 Проверка уровня заряда аккумулятора сканера

При падении заряда литий-ионного аккумулятора до низкого уровня его следует обязательно зарядить при первой возможности. Для проверки состояния аккумулятора можно посмотреть индикатор уровня заряда на самом аккумуляторе. При подключении сканера к планшету FieldHHC информация о питании сканера приводится в строке состояния.

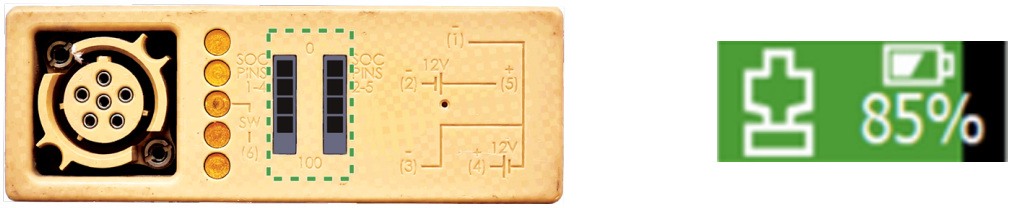


Рисунок 4-9 Слева: индикатор состояния аккумулятора. Справа: индикатор уровня заряда аккумулятора сканера FieldHHC.

> **Подсказка:** Индикатор отображает уровень заряда каждой из двух внутренних секций аккумулятора с шагом в 20%. Индикатор заряда планшета FieldHHC отображает общий уровень заряда аккумулятора с точностью до 1 %.

4.3.3 Зарядка аккумулятора сканера

Подключите зарядное устройство к блоку питания, затем присоедините аккумулятор к зарядному устройству, как показано на Рисунок 4-10 на следующей странице.

Для зарядки аккумулятора в машине следует использовать автомобильный блок питания на 12 В, входящий в комплект зарядки сканера.

> **Примечание:** Во время зарядки на зарядном устройстве постоянно горит оранжевый индикатор. После полной зарядки аккумулятора индикатор загорается зеленым светом.

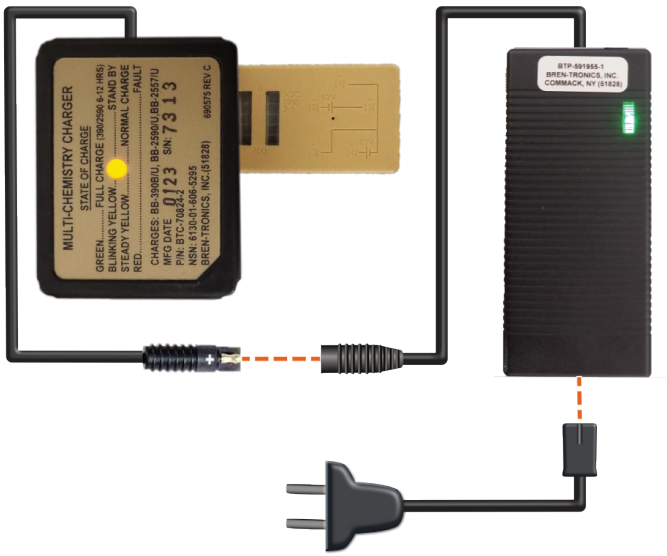


Рисунок 4-10 Настройка зарядки аккумуляторов сканера.

4.3.4 Подключение сканера к внешнему источнику питания

При использовании системы Maptek Drive, автомобильного крепления или системы Sentry следует подключать сканер через разъем 24 В постоянного тока.

Для подключения кабеля питания к сканеру следует приподнять подпружиненную крышку и вставить штекер, совместив красную метку на нем с аналогичной меткой на разъеме, как показано на Рисунок 4-11 ниже.

Штекер нужно вставлять до щелчка. Для отключения штекера следует просто вынуть его.

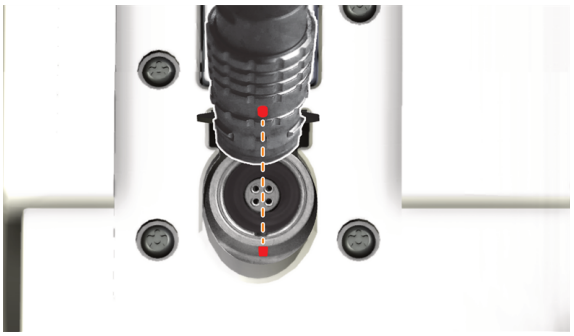


Рисунок 4-11 Подключение разъема внешнего источника питания к сканеру.

4.4 Сканирование при низких температурах

Холодными условиями считается температура ниже нормального рабочего диапазона сканера. Для сканеров, работающих при значительно сниженной температуре или подверженных воздействию таких факторов, как охлаждение ветром, необходимо принимать

во внимание дополнительные особенности эксплуатации. В Таблица 4-1 ниже описываются различные условия эксплуатации, в которых могут использоваться сканеры.

Таблица 4-1 Диапазоны рабочих температур сканеров

	Стандартные сканеры	**Сканеры для холодного климата (M20)**
Нормальный температурный диапазон Сканер может работать в данном температурном диапазоне без дополнительных требований.	От 0 до +50 °C	От −20 до +50 °C
Температура эксплуатации с ограничениями Диапазон температур, при котором сканер может работать в течение ограниченного времени (см. ниже).	От −40 до +50 °C	
Ограниченное время эксплуатации Допустимое время работы сканера при температуре эксплуатации с ограничениями (см. выше).	20 минут (начиная с +20 °C)	8 часов (начиная с +20 °C, в неопреновом чехле и с внешним источником питания)

4.4.1 Подготовка к работе со сканерами M20 в условиях низких температур

При подготовке к сканированию в условиях температуры эксплуатации с ограничениями рекомендуется соблюдать следующие требования:

- При простое храните сканер в самом теплом месте.
- По возможности храните сканер в транспортировочном кейсе.
- Внутрь транспортного кейса поместите химические грелки.
- По возможности как можно меньше подвергайте сканер воздействию атмосферных условий.
- Перед использованием наденьте на сканер неопреновый чехол.

4.4.2 Установка неопренового чехла на сканер

Неопреновый чехол обеспечивает теплоизоляцию. Перед работой в условиях эксплуатации с ограничениями обязательно надевайте на сканер защитный чехол. Инструкции по надеванию чехла показаны на Рисунок 4-12 на следующей странице.

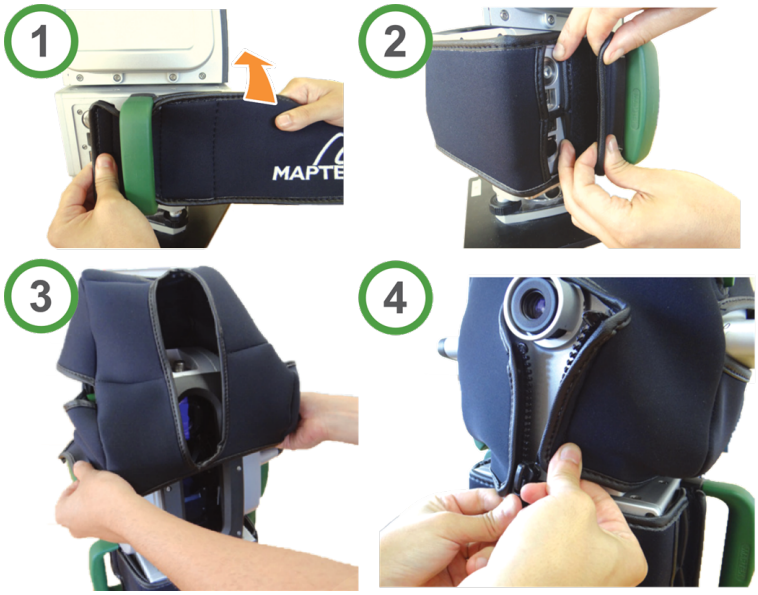


Рисунок 4-12 Надевание неопренового чехла. (1) Оберните нижнюю часть вокруг нижнего шасси. (2) Совместите вырезы с органами управления сканера и соедините язычки-липучки. (3) Наденьте верхнюю крышку на головку сканера. (4) Закройте застежку-молнию на задней части головки сканера.

Примечание: Совместите вырезы в неопреновом чехле с органами управления и разъемами на корпусе и головке сканера. Убедитесь, что чехол не мешает движению сканирующей головки во время работы.

Важно: В холодную или очень холодную погоду обязательно используйте неопреновый чехол. Нарушение этого требования может привести к прекращению работы сканера или к отказу, для устранения которого потребуется ремонт. Если сканер слишком холодный для работы, в строке состояния FieldHHC загорится красным цветом (только для модели M20) индикатор работы при низкой температуре . На экране и в файле журнала появится сообщение об ошибке.

Подсказка

- Перед помещением сканера в транспортировочный кейс следует снять с него неопреновый чехол.
- Для работы при низкой температуре по возможности следует использовать внешний источник питания. При очень низкой температуре аккумулятор разряжается быстрее.
- При эксплуатации в теплом климате неопреновый чехол не нужен, и если похолодания не ожидается, его можно снять.

4.4.3 Восстановление переохлажденного сканера

Сканер, прекративший функционировать из-за охлаждения, считается переохлажденным. Для исправления этой ситуации следует незамедлительно выполнить следующее:

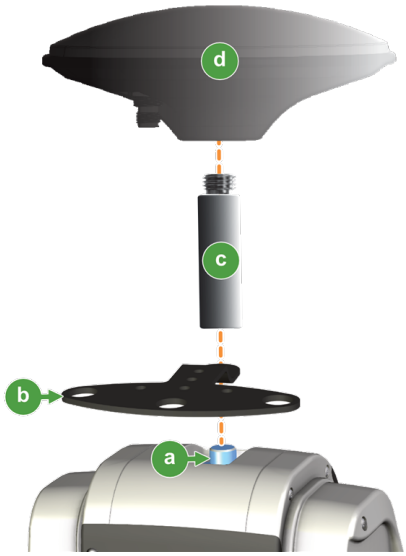
- Прекратите сканирование и отключите сканер.

  Важно: Если головка сканера не возвращается в исходное положение, во избежание поломки и необходимости ремонта сканера *запрещается* поворачивать ее вручную.

- Уберите сканер с холода. Поместите сканер в теплое место и дайте ему нагреться до комнатной температуры (оптимальная температура для работы — не ниже 20 °C (68 °F)).

4.5 Присоединение устройства GPS к сканеру

Антенну GPS или ровер следует присоединить к резьбовому переходнику для GPS на сканере. Maptek рекомендует использовать проставку, установленную на резьбовой переходник для GPS, как показано на Рисунок 4-13 ниже.



a Резьбовой переходник для GPS

b Направляющая для кабеля GPS (модификация MkII)

c Проставка для GPS с наружной и внутренней резьбой 5/8 дюйма

d Устройство GPS

Рисунок 4-13 Покомпонентное изображение крепления GPS-устройств к сканеру XR3.

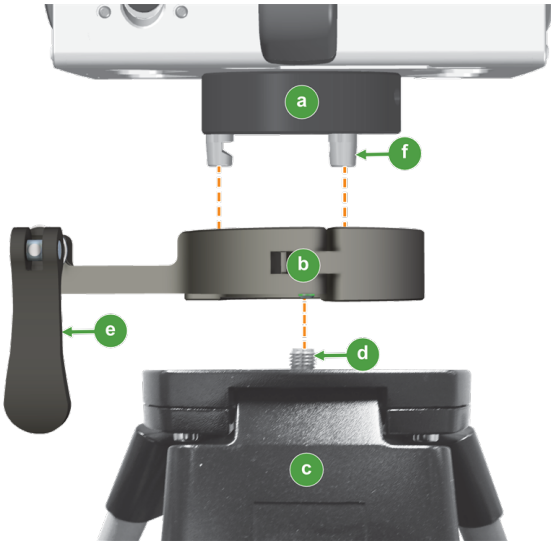
4.6 Установка сканера на штативе

Для установки сканера на геодезическом штативе для начала следует присоединить переходник трегера, закрутив монтажный винт 5/8 дюйма в основание трегера. При использовании прижимной пластины процедура аналогична. См. Рисунок 4-14 на следующей странице и Рисунок 4-15 на следующей странице.

- a Переходник трегера (крепится к сканеру)
- b Трегер
- c Верхняя часть штатива
- d Монтажный винт 5/8 дюйма
- e Фиксирующий рычаг трегера
- f Регулировочный винт (винты)
- g Штифты трегера

Рисунок 4-14 Покомпонентное изображение элементов крепления трегера между сканером и штативом.

Примечание: Перед установкой сканера на трегер необходимо открыть фиксирующий рычаг трегера. Убедитесь, что штифты трегера вошли в соответствующие отверстия.



- a Переходник трегера (крепится к сканеру)
- b Зажим трегера
- c Верхняя часть штатива
- d Монтажный винт 5/8 дюйма
- e Фиксирующий рычаг переходника трегера (в закрытом положении)
- f Штифты трегера

Рисунок 4-15 Покомпонентное изображение элементов крепления зажима переходника трегера между сканером и штативом.

Примечание: Перед установкой сканера на зажим трегера необходимо открыть его. Убедитесь, что штифты трегера вошли в отверстия зажима трегера.

Примечание: Подробные инструкции по монтажу приводятся в руководстве по установке автомобильного крепления Maptek Drive серии R3, поставляемом с комплектом Maptek Drive или с автомобильным креплением.

4.7 Включение или выключение Wi-Fi на сканере

Встроенный модуль Wi-Fi обычно включен для удобства подключения к нему планшета FieldHHC или мобильного устройства. При невозможности использования его можно отключить:

1. Если сканер включен, выключите его нажатием кнопки питания.
2. Включите сканер нажатием кнопки питания. Когда кнопка питания начнет мигать, нажмите и удерживайте ее.
3. Когда головка сканера начнет двигаться, отпустите кнопку питания. Теперь Wi-Fi на сканере выключен.

- Для включения Wi-Fi повторите пункты 1–3.
- Для проверки состояния Wi-Fi выключите сканер и снова включите его, наблюдая за мигающим индикатором на кнопке питания при включении сканера. Если в последний раз индикатор мигает красным, Wi-Fi отключен. Если в последний раз индикатор мигает зеленым, Wi-Fi включен.

Глава

5

Принципы сканирования

5.1 Основы сканирования

5.1.1 Структура скана

Скан, полученный с помощью сканера R3 MkII, состоит из набора точек, измеренных лазерным дальномером. Для каждой точки регистрируется следующая информация:

- **Azimuth (Азимут)**: направление, в котором была повернута головка сканера в момент получения точки. Это также называется горизонтальным углом.
- **Elevation (Угол возвышения)**: вертикальный угол наклона лазерного луча, который использовался для создания точки.
- **Range (Дальность)**: расстояние от точки до исходной точки сканера.
- **Intensity (Интенсивность)**: интенсивность лазерного излучения.
- **Colour (Цвет)**: значение цвета, соответствующее фотографическому изображению (если применимо; сканер должен быть оснащен камерой, а также должна быть включена функция фотосъемки).

Кроме того, в каждом скане сохраняется следующая информация о сканере:

- **Position (Положение)**: координаты начала отсчета сканера (восточная, северная и высотная).
- **Bearing (Направление)**: угол направления сканера вперед относительно севера.
- **Level correction (Коррекция уровня)**: поправка, применяемая для учета наклона или поворота вертикальной оси сканера, когда его основание не расположено идеально ровно.

5.1.2 Положение и ориентация

Пространственные соотношения между точками в пределах одного неподвижного скана являются фиксированными и точными в рамках допусков сканера, независимо от того, известны ли его местоположение и ориентация. Однако для большинства практических

задач необходимо знать точное положение и направление сканера, чтобы правильно разместить и сориентировать результаты сканирования в заданной системе координат. Это особенно важно при выполнении геодезических работ, где требуется объединить сканы из нескольких точек или сравнить их с существующими геодезическими данными или данными проекта.

Существует несколько способов правильного размещения и ориентации сканов. Они в основном зависят от типа физической установки, которая используется для получения сканов. Если при сканировании заданы точное положение и направление (например, при сканировании с геодезической точки и обратном визировании), полученный скан уже будет расположен правильно. Если положение и направление неточны или неизвестны (например, при использовании только встроенного GPS и компаса сканера), скан будет расположен неправильно и его позиционирование и регистрацию будет необходимо выполнять с помощью программных инструментов. Позиционирование и регистрация представляют собой процесс, в котором могут использоваться как ручные, так и автоматизированные методы для правильного размещения и ориентации сканов в пространстве. В Maptek FieldHHC имеются инструменты для позиционирования и регистрации сканов в полевых условиях. В качестве альтернативы для данного процесса можно использовать настольное программное обеспечение, такое как Maptek PointStudio.

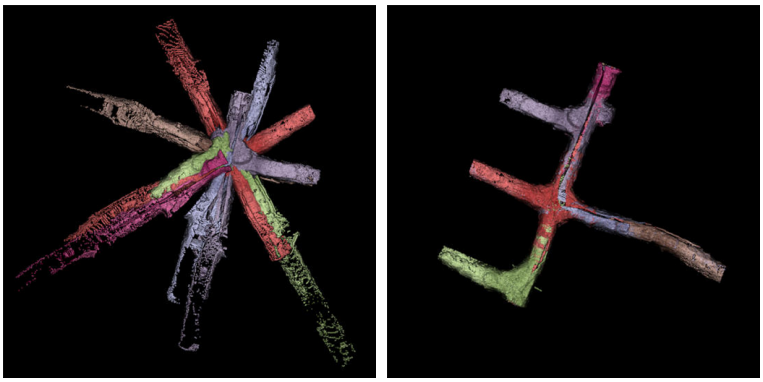


Рисунок 5-1 Набор подземных сканов до позиционирования (слева) и после позиционирования и регистрации (справа).

Положение и направление сканера можно получить из следующих источников:

- **Встроенный GPS-приемник и компас сканера**
  Сканеры R3 MkII оснащены встроенным GPS-приемником и внутренним компасом, что в комплексе позволяет приблизительно определить положение и направление сканера. Точность определения положения и направления обычно является недостаточной для геодезических работ, но такие данные можно использовать для приблизительного размещения сканов с последующей коррекцией с помощью программных средств.

- **GPS-приемник геодезического класса**
  Внешний GPS-приемник геодезического класса с RTK-фиксацией может обеспечить более точное определение положения сканера. При использовании FieldHHC для получения сканов GPS-координаты можно получить напрямую с подключенного по Bluetooth GPS-устройства, которое установлено на сканере, или введены вручную. Ошибки в определении положения и направления можно впоследствии исправить с помощью программных инструментов. При использовании GPS-приемника геодезического класса необходимо настроить GPS-приемник и FieldHHC таким образом, чтобы учитывать вертикальное смещение между положением GPS-приемника и опорным уровнем сканера. Подробная информация: 7.3.4 Расчет поправки GPS на странице 92.

- **База данных геодезических станций**
  База данных геодезических станций представляет собой текстовый файл, содержащий набор именованных координат, которые соответствуют известным опорным точкам. При выполнении типичных геодезических заданий сканер устанавливается на фиксированной геодезической точке, например на геодезическом столбике, а направление определяется обратным визированием на другую геодезическую точку. При подземной съемке положение и направление сканера можно определить путем обратного визирования на три геодезические точки. Для точного обратного визирования сканер должен быть оснащен телескопом обратного визирования (XR3-CT) или лазерным целеуказателем (SR3).

- **GPS-трек автомобиля**
  Если сканер установлен на автомобиле, направление сканера можно определить по GPS-треку движения автомобиля. Ошибки в определении направления можно впоследствии исправить с помощью программных инструментов.

- **Maptek Drive**
  При сканировании с помощью Maptek Drive точное положение и направление определяются в реальном времени с использованием систем Drive INS и GPS.

Примечание: Если информация о позиционировании сканера недоступна, сканирование все равно может быть выполнено. Начало координат сканов будет записано как [0, 0, 0]. В некоторых случаях (например, при мониторинге устойчивости с помощью Maptek Sentry) не требуется знать положение сканера. Сканы без информации о позиционировании можно разместить по необходимости с помощью программных инструментов.

5.1.3 Коррекция уровня

Сканеры R3 MkII автоматически регистрируют вертикальный наклон сканера и выполняют коррекцию уровня для сканов. Коррекция уровня может быть двух типов: *Fine (Точная)* или *Coarse (Грубая)*.

- **Fine Levelling (Точное выравнивание)** обеспечивает точное выравнивание сканов, когда наклон сканера находится в пределах 5° от вертикали. Для обеспечения точного выравнивания сканер выполняет высокоточную проверку наклона путем перемещения головки сканера в определенной последовательности, показанной на Рисунок 5-2 ниже. Разрешение точного выравнивания составляет 20 угловых секунд.

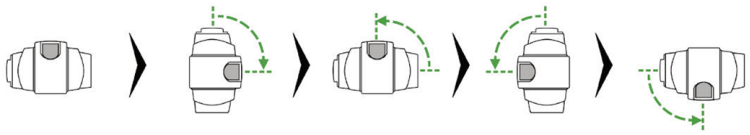


Рисунок 5-2 Сканер перемещает головку сканера в этой последовательности, чтобы определить наклон для точного выравнивания.

- **Coarse Levelling (Грубое выравнивание)** используется, когда сканер установлен под углом более 5° от вертикали. Типичные ситуации включают сканирование в очистной выработке или через борт эстакады. При грубом выравнивании проверка наклона не выполняется. Разрешение грубого выравнивания составляет 1°.

Примечание: Для сканеров, установленных в перевернутом положении и наклоненных в пределах 5° от истинной вертикали, автоматически выполняется компенсация с точным разрешением.

Подсказка: При сканировании с помощью FieldHHC или мобильного устройства можно выбрать точное и грубое выравнивание. Если выбрано точное выравнивание, но наклон сканера превышает 5°, будет использоваться грубое выравнивание.

5.2 Физическая установка

Сканеры R3 MkII можно использовать в различных физических конфигурациях, применяя разные методы получения информации о положении и направлении. Описание основных типов установок приведено ниже.

5.2.1 Фиксированная геодезическая точка

Сканирование может выполняться с ранее отснятой фиксированной опорной точки, например, с геодезического столбика. В данном типе задания используется настройка **Survey Job (Геодезическое задание)** в FieldHHC. Положение сканера обычно задается из базы данных геодезических станций, но его также можно задать с помощью GPS-приемника геодезического класса или введено вручную. Поскольку опорный уровень сканера обычно вертикально смещен относительно геодезической точки, в FieldHHC необходимо ввести высоту сканера, чтобы правильно определить его положение. Направление можно установить путем обратного визирования на другую геодезическую точку. Если доступные геодезические точки для обратного визирования отсутствуют, направление можно

установить с помощью внутреннего компаса сканера. Подробная информация о настройке геодезического задания в FieldHHC: 7.5.2 Настройка геодезического задания на странице 102.

Рисунок 5-3 Сканер XR3-CT, установленный на предварительно отснятом фиксированном геодезическом столбике.

5.2.2 Установка на штативе

Сканирование можно выполнять с использованием штатива. Положение и направление сканера можно определить одним из следующих способов:

- **Геодезическая метка.** Если штатив установлен над геодезической меткой, установка в целом аналогична установке при использовании фиксированной геодезической точки, которая описана выше. Положение можно получить из базы данных, а направление можно определить путем обратного визирования или с помощью внутреннего компаса сканера. Вертикальное смещение от геодезической метки до опорного уровня сканера необходимо ввести как высоту сканера (см. 7.5.4 Вычисление высоты сканера на странице 111).
- **GPS.** Информация о положении может поступать от внутреннего или внешнего GPS-приемника. Направление определяется с помощью внутреннего компаса сканера. В качестве установки может использоваться либо установка с указанным именем, либо установка геодезического задания. Дополнительная информация: 7.5 Настройка задания сканирования на странице 100.
- **Multiple backsights** (Несколько обратных визирований) При подземном сканировании с неизвестной точки положение и направление сканера можно определить путем обратного визирования на три геодезические точки, например, на геодезические метки. Дополнительная информация: 7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями на странице 108.

Рисунок 5-4 Сканер XR3-CT, установленный на штативе

5.2.3 Автомобильное крепление

Крепление на автомобиле позволяет выполнять стационарное сканирование с автомобиля. При такой конфигурации положение сканера может определяться внутренним или внешним GPS-приемником. Направление может определяться с помощью внутреннего компаса сканера или GPS-трека автомобиля. Для сканирования с креплением на автомобиле обычно используется тип настройки **Defined Name (С указанным именем)** в FieldHHC (см. 7.5 Настройка задания сканирования на странице 100).

Рисунок 5-5 Сканер с внешним устройством GPS, установленный на автомобиле.

Примечание: На направление, полученное с помощью внутреннего компаса сканера, могут влиять помехи от металлических частей автомобиля. При креплении на автомобиле и использовании внутреннего компаса сканера необходимо включить *коэффициент калибровки компаса автомобиля*для компенсации таких помех. Необходимо периодически выполнять повторную калибровку компаса (см. 7.3.2 Калибровка компаса на автомобиле на странице 88).

5.2.4 Maptek Drive

Maptek Drive представляет собой систему, позволяющую получать сканы с движущегося автомобиля. Точная информация о положении и ориентации предоставляется в реальном времени благодаря использованию системы INS (инерциальная навигационная система). Все сканеры Maptek R3 MkII совместимы с Maptek Drive, но для сканирования в движении особенно эффективным является сканер XR3 с двойным окном. При сканировании в движении головка сканера остается неподвижной и не перемещается для сбора дополнительных точек. Вместо этого сканер устанавливается в фиксированном положении (как правило, с направлением в сторону от борта автомобиля) и собирает данные по мере движения автомобиля. Дополнительная информация: 7.10 Сканирование с помощью Maptek Drive на странице 167.

Рисунок 5-6 Система Maptek Drive

5.2.5 Maptek Sentry

Все сканеры Maptek R3 MkII совместимы с системой Maptek Sentry для выполнения мониторинга устойчивости. Система Sentry постоянно осматривает местность с одной точки, выявляя любое движение. Как правило, для работы Sentry не требуется знать положение или направление сканера, однако при необходимости можно использовать данные о его позиционировании. Для получения более подробной информации о системе Sentry см. документацию по системе Sentry.

Рисунок 5-7 Maptek Sentry DMS (развертываемая система мониторинга), использующая сканер R3 MkII.

5.3 Сканы с указанным именем и сканы геодезического задания

Существуют два основных типа сканирования, которые определяются конструкцией сканера.

- Сканы типа **Defined Name (С указанным именем)** представляют собой сканы, выполненные с неснятой точки без обратного визирования. Обычно сканер устанавливают на штатив или на автомобиль. Направление может определяться с помощью встроенного компаса или по GPS-треку автомобиля. Положение определяется либо с помощью встроенного GPS-приемника сканера, либо с помощью внешнего GPS-приемника с передачей данных по Bluetooth. Сканы, полученные с помощью Maptek Drive, являются сканами с указанным именем, в которых направление и положение предоставляются системами Drive INS и GPS. Имя файла скана с указанным именем основано на имени, заданном пользователем. Для сканов с указанным именем обычно требуется регистрация, чтобы обеспечить правильное определение их положения и ориентации.

  Дополнительная информация: 7.5 Настройка задания сканирования на странице 100.

- Сканы типа **Survey Job (Геодезическое задание)** связаны с набором известных местоположений сканера, которые хранятся в базе данных геодезических станций. Типичное геодезическое задание включает в себя установку сканера в известной точке, например на геодезическом столбике, и обратное визирование на другую известную точку для определения точного направления. Особый вид геодезического задания, используемый в подземных условиях, предусматривает выполнение нескольких обратных визирований для определения как положения, так и направления сканера. Имя файла сканов геодезического задания основано на имени геодезического задания, имени точки и имени или типе обратного визирования.

  Дополнительная информация: 7.5.2 Настройка геодезического задания на странице 102 или 7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями на странице 108.

5.4 Настройки сканирования

Сканеры R3 MkII оснащены программно настраиваемыми параметрами, которые в совокупности влияют на общее время сбора данных и качество получаемого скана.

5.4.1 Режим сканирования

Режим *Scan Mode (Режим сканирования)* определяет скорость сбора данных сканером. С физической точки зрения задается частота импульсов лазера, что, в свою очередь, влияет на скорость вращения сканирующего зеркала и скорость перемещения сканирующей головки. Установка более быстрого режима сканирования обеспечивает сокращение общего времени сканирования, но за счет уменьшения дальности действия. Подробная информация об определении дальности действия конкретной модели сканера при различных значениях

скорости сбора данных приведена в разделе B.3 Отношение дальности от отражательной способности на странице 183.

Существует четыре режима сканирования с указанным именем: *Normal (Нормальный)*, *Fast (Быстрый)*, *Rapid (Очень быстрый)* и *Ultra (Ультра)*. Режим **Normal (Нормальный)** (или **Fast (Быстрый)** для сканеров SR3) представляет собой базовый режим сканирования, который обеспечивает наивысшее качество результатов и максимальную дальность действия. Режим **Ultra (Ультра)** обеспечивает наиболее высокую скорость сканирования, но за счет снижения максимальной дальности действия. Скорость сбора данных каждого последующего режима сканирования в два раза выше, чем у предыдущего. Режимы сканирования можно сокращенно обозначать числом, которое указывает, во сколько раз скорость выше нормальной: 2x (быстрый режим) — в два раза быстрее нормальной, 4x (очень быстрый режим) — в четыре раза быстрее нормальной и т. д. Конкретные частоты, используемые для каждого режима сканирования, зависят от модели сканера. Обобщенная информация приведена в Таблица 5-1 ниже.

Таблица 5-1 Скорости сбора данных в режимах сканирования

	UR3	XR3	SR3
Normal (Нормальный) (1x)	40 кГц	50 кГц	-
Fast (Быстрый) (2x)	80 кГц	100 кГц	100 кГц
Rapid (Очень быстрый) (4x)	160 кГц	200 кГц	200 кГц
Ultra (Ультра) (8x)	320 кГц	400 кГц	400 кГц

Подсказка

Для сканирования на большие расстояния или при работе в неоптимальных условиях рекомендуется использовать режим сканирования с меньшей скоростью сбора данных (например, Normal (Нормальный) или Fast (Быстрый)) и увеличить плотность точек, чтобы обеспечить максимальную эффективность сканирования.

Рисунок 5-8 (a) Уменьшение дальности в результате более высокой скорости сканирования и (b) Увеличение дальности в результате более низкой скорости сканирования и более высокой плотности точек.

Подсказка: В случае сканирования меньшего азимутального диапазона значительно сокращается общее время сканирования при использовании режимов с меньшей скоростью сбора данных. Предел угла возвышения не влияет на время сканирования.

5.4.2 Плотность точек

Point Density (Плотность точек) означает разрешение сканирования с точки зрения горизонтального и вертикального углового расстояния между соседними точками. Как и режим сканирования, плотность точек влияет на скорость перемещения сканирующей головки, поэтому увеличение плотности точек обеспечивается за счет общего времени сканирования. Увеличение плотности точек приводит к увеличению их количества и, соответственно, к увеличению размера файла сканирования.

В Таблица 5-2 ниже приведены данные о горизонтальном и вертикальном разрешении, соответствующем каждой настройке плотности точек, а также полученные теоретические значения максимального количества точек. Максимальное количество точек различается из-за различий в диапазонах угла возвышения, поддерживаемых каждой моделью сканера. На практике сканы всегда содержат меньшее количество точек по сравнению с теоретическим максимальным количеством. Это обусловлено тем, что не каждый импульс лазера приводит к регистрации отраженного сигнала либо по причине отсутствия отражающих объектов (точки неба), либо по причине плохой отражающей способности объектов на данном расстоянии.

Таблица 5-2 Сравнение настроек плотности точек сканирования

Настройка плотности точек	Разрешение по азимуту (° за шаг)	Разрешение по углу места (° за шаг)	Теоретическое максимальное количество точек (миллионы точек)*			
			UR3	XR3-C, XR3-CT, XR3-CD	XR3-D	SR3
1	0,2°	0,2°	0,72 млн	0,81 млн	0,9 млн	1,17 млн
2†	0,1°	0,1°	2,88 млн	3,24 млн	3,6 млн	4,68 млн
4	0,05°	0,05°	11,52 млн	12,96 млн	14,4 млн	18,72 млн
8	0,025°	0,025°	46,08 млн	51,84 млн	57,6 млн	74,88 млн
16‡	0,0125°	0,0125°	184,32 млн	207,36 млн	230,4 млн	-

На Рисунок 5-9 на следующей странице представлено визуальное отображение приблизительных расстояний между точками сканирования при использовании различных настроек плотности точек.

*Предполагает сканирование на 360° с использованием максимального угла возвышения сканера.
†При автономном сканировании используется данная настройка плотности точек.
‡Недоступно для сканеров SR3.

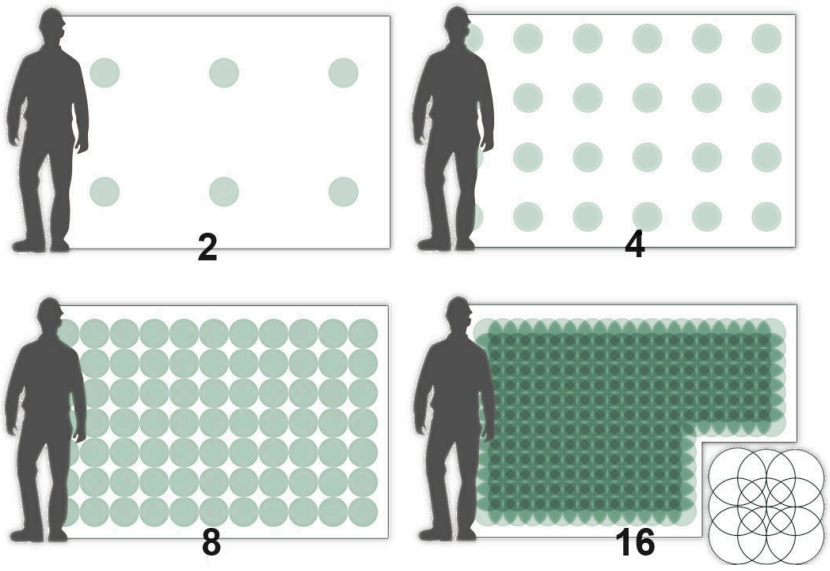


Рисунок 5-9 Приблизительный интервал между точками сканирования на дальности 500 м при различных настройках плотности точек.

5.4.3 Выбор точек сканирования

Лазерные сканеры работают путем измерения времени, необходимого для возвращения лазерного импульса, который испускает сканер, после отражения от объектов, находящихся на его пути. Когда сканер излучает один лазерный импульс в заданном направлении, могут быть получены несколько отраженных сигналов. Это происходит, когда лазерный луч частично перекрывается растительностью или взвешенными в воздухе мелкими предметами и частицами, такими как летающие насекомые, пыль, дождь или снег, прежде чем достигнет земной поверхности. В результате сканирование может включать точки в пространстве, которые не связаны с поверхностями, предназначенными для фотосъемки, и поэтому являются нежелательными. Чтобы улучшить четкость получаемого скана, сигналы, возвращаемые лазерным дальномером, могут быть выборочно отфильтрованы на основе времени между первым и последним отраженным сигналом.

Используются следующие варианты выбора точек сканирования:

- **Best (Лучшая)**: используется интеллектуальный алгоритм, который выбирает наиболее сильный отраженный сигнал. Данный метод используется по умолчанию и является эффективным в большинстве условий.
- **First (Первая)**: выбирается первая или ближайшая из возвращенных точек. При наличии препятствий на переднем плане, таких как растительность или пыль, они могут преобладать в полученном скане.
- **Last (Последняя)**: выбираются только последние возвращенные точки. Данный метод может улучшить результаты, полученные при сканировании через растительность, легкую пыль, насекомых или снег.
- **All (Все)**: сохраняются первая, лучшая и последняя возвращенные точки.

> **Примечание:** При использовании данного метода возможно получение сканов с избыточным количеством данных и большим размером файлов. Используйте данную настройку только в том случае, если необходимо получить все точки. Сканы с сохранением всех точек можно отфильтровать в PointStudio с помощью фильтра **Multi-Return Type (Тип с несколькими возвращенными сигналами)**.

Рисунок 5-10 Выбор точки сканирования в различных сценариях.

> **Подсказка:** При использовании FieldHHC можно выбрать, какие точки будут сохранены, с помощью параметра **Points (Точки)** на вкладке **Acquire (Сбор данных)**.

5.5 Имена файлов сканов

Когда скан получен с помощью сканера R3, он сохраняется в файл, имя которого присваивается по систематической схеме, обеспечивающей кодировку информации о скане.

Имя файла скана, полученного с помощью сканера R3, имеет следующий общий вид:

`<имя>_<скорость><данные><плотность><выравнивание><точки>_<итерация>.r3s`

Каждый компонент имени определяется следующим образом:

`<имя>`	Для сканов с указанным именем это просто имя скана, указанное при настройке. Для геодезических заданий это имеет следующий вид: `<задание> _<местоположение>_<обратное визирование>` Где: • `<задание>`— это имя геодезического задания, которое совпадает с именем файла геодезического задания • `<location>` — это имя местоположения сканера, т. е. имя геодезической станции в данном геодезическом задании • `<обратное визирование>` — это имя точки обратного визирования или тип направления. Если в геодезическом задании сканер был ориентирован на геодезическую станцию, будет использоваться имя данной точки обратного визирования. Для заданий с несколькими обратными визированиями это значение будет установлено на `3BackSights`. В противном случае будет установлено значение `compass` или `gpsTrack`. **Пример** Имя файла скана с префиксом `20240321 mtcarbo_ss31_compass` указывает на то, что скан относится к геодезическому заданию с именем `20240321 mtcarbo`, его местоположение задано на геодезической станции `ss31`, а направление установлено с помощью направления внутреннего компаса.
`<скорость>`	Скорость сбора данных, которая выражена в виде аббревиатуры, указывающей, во сколько раз скорость выше обычной. Могут использоваться следующие значения: • `1x` = Normal (Нормальный) • `2x` = Fast (Быстрый) (в 2 раза быстрее нормальной скорости) • `4x` = Rapid (Очень быстрый) (в 4 раза быстрее нормальной скорости) • `8x` = Ultra (Ультра) (в 8 раз быстрее нормальной скорости)
`<данные>`	Тип полученных данных, как указано ниже: • `C` означает сочетание данных о дальности и фотографических данных. • `R` означает только данные о дальности.
`<плотность>`	Настройка плотности точек: `1`, `2`, `4`, `8` или `16`.
`<выравнивание>`	Тип применяемой коррекции уровня, как показано ниже: • `L` означает, что сканер расположен ровно (в пределах 5° от вертикали) и включена функция точного выравнивания. • `U` означает, что сканер не выровнен (отклоняется от вертикали более чем на 5°) или включено грубое выравнивание.
`<точки>`	Выбор точек сканирования, как показано ниже: • `-F` = First (Первая)

	• `-B` = Best (Лучшая) • `-L` = Last (Последняя) • `-A` = All (Все)
`<итерация>`	Это числовой суффикс, обеспечивающий присвоение имен файлов для повторных сканов, начиная с `01`.
`.r3s`	Суффикс имени файла, который используется для идентификации сканов, полученных со сканеров R3.

Пример

Если файл скана имеет имя `20240321 mtcarbo_ss32_ss21_4xC1L-B_01.r3s`, это означает следующее:

- Скан относится к геодезическому заданию с именем `20240321 mtcarbo`, его точка установлена на геодезической станции с именем `ss32`, а точка обратного визирования была установлена на геодезическую станцию с именем `ss21`.
- `4x` означает, что сканирование было выполнено в режиме сканирования *Rapid (Очень быстрый)*.
- `C` означает, что были получены как данные о дальности, так и фотографические данные.
- `1` означает, что для параметра **Point Density (Плотность точек)** было установлено значение *1*.
- `L` означает использование точного выравнивания.
- `-B` означает, что для настройки **Points (Точки)** было выбрано значение *Best (Лучшая)*.
- `_01` означает, что это первый скан, полученный с использованием таких настроек.

Пример

Если файл скана имеет имя `scan_2xR4U-F_02.r3s`, это означает следующее:

- Скан имеет указанное имя с использованием имени `scan`.
- `2x` означает, что сканирование было выполнено в режиме сканирования *Fast (Быстрый)*.
- `R` означает, что были получены только данные дальности, без фотографических данных.
- `4` означает, что для параметра **Point Density (Плотность точек)** было установлено значение *4*.
- `U` указывает на то, что либо использовалось грубое выравнивание, либо сканер имел отклонение более чем на 5° от вертикального положения.
- `-F` означает, что для настройки **Points (Точки)** было выбрано значение *First (Первая)*.
- `_02` означает, что это второй скан, полученный с использованием таких настроек.

Примечание: Если сканирование было прервано, например, в результате отключения питания сканера в процессе работы, к имени файла будет добавлен суффикс `_Incomplete`.

5.6 Сканирование с двойным окном

Сканер XR3 с двойным окном (модели XR3-D и XR3-CD) оснащен дополнительным сканирующим окном, которое расположено с обратной стороны сканера. Сканирование с двойным окном обеспечивает одновременный сбор данных через переднее и заднее окна, что значительно повышает эффективность процесса сканирования. Данные, полученные с помощью каждого окна, объединяются в одном скане.

Функцию сканирования с двойным окном можно включить или отключить в соответствии с конкретными потребностями. При включении функции данные собираются одновременно из обоих окон, что позволяет получить больший объем информации за меньшее время. В данном режиме максимальная дальность составляет 600 м. При отключенной функции сканирования с двойным окном данные поступают только из переднего сканирующего окна. Это особенно полезно, когда требуется максимальная дальность действия, поскольку фактически обеспечивается увеличение максимальной дальности сканера в два раза (подробная информация: B.3 Отношение дальности от отражательной способности на странице 183).

Подсказка: Чтобы включить функцию сканирования с двойным окном в FieldHHC, нажмите кнопку (режим с двойным окном) в окне просмотра на вкладке **Acquire (Сбор данных)**.

Примечание: (Только для XR3-CD) Фотоизображения с камеры можно получать только через переднее окно. Если включена функция фотосъемки, фотографические данные будут привязаны только к точкам сканирования, которые получены через переднее окно.

Сканеры с двойным окном являются универсальными и могут применяться как для мобильного сканирования с помощью Maptek Drive, так и для стационарного сканирования следующим образом:

- **Сканирование в движении в режиме с двойным окном**
  Это наиболее эффективный способ получения сканов во время движения с помощью Maptek Drive. Поскольку данные собираются из обоих окон во время движения автомобиля, не требуется возвращаться, чтобы отсканировать другую сторону пути.

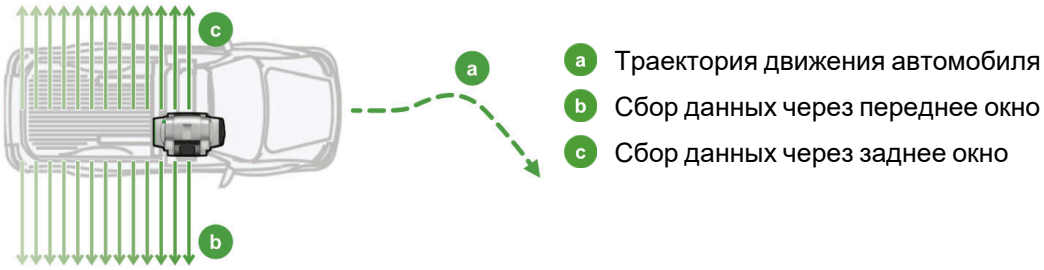


Рисунок 5-11 Выполнение сканирования в движении в режиме с двойным окном

- **Сканирование в движении в режиме с одним окном**
  Если функция сканирования с двойным окном отключена, данные будут поступать только из переднего сканирующего окна. Максимальная дальность съемки увеличивается, но для полного охвата местности может потребоваться движение в обратном направлении.

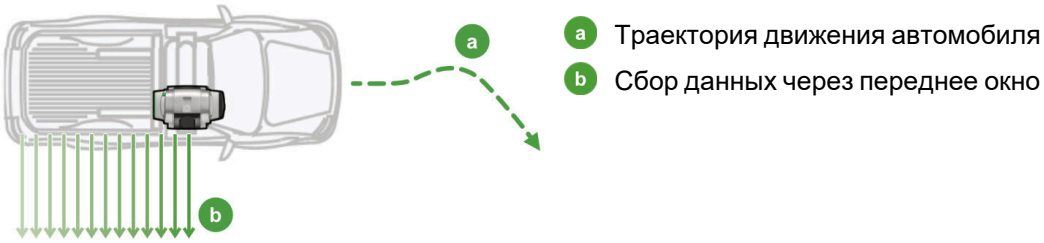


Рисунок 5-12 Выполнение сканирования в движении в режиме с одним окном

- **Стационарное сканирование в режиме с двойным окном**
  Сканирование с двойным окном также может выполняться с помощью стационарной установки, например, с использованием штатива или неподвижного автомобиля. В таком случае достаточным будет поворот головки сканера на 180°, чтобы выполнить сканирование на 360°, что в два раза сокращает время получения данных.

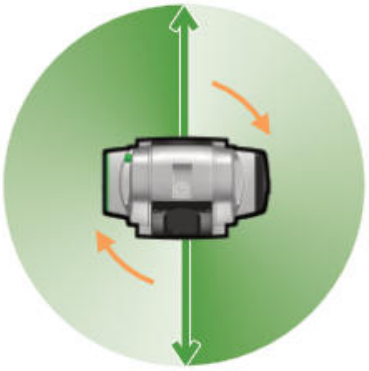


Рисунок 5-13 Выполнение стационарного сканирования в режиме с двойным окном

- **Стационарное сканирование в режиме с одним окном**
  При съемке с помощью стационарной установки функцию сканирования с двойным окном можно отключить для увеличения дальности действия. Для сбора данных головка сканера вращается, как у обычного сканера XR3.

Примечание

Сканеры XR3 с двойным окном откалиброваны для обеспечения точного углового соответствия данных сканирования, полученных с помощью переднего и заднего окон, однако необходимо учитывать следующие факторы, которые могут повлиять на соответствие данных:

- Факторы окружающей среды, включая вибрацию и температуру, могут вызвать незначительное отклонение калибровочных значений. Это нормальное явление для сканера, который работает в пределах производственных допусков.
- Угловое смещение может быть более заметным для данных, полученных на максимальных расстояниях. Используйте режим столько переднего окна, если возникает проблема, связанная с появлением стыка данных на 180° между передним и задним окнами.

Глава

6

Сканирование на USB-накопитель

FieldHHC обеспечивает наиболее широкие возможности управления и функциональность для большинства сценариев сканирования. Однако сканер также может быстро выполнять простое сканирование непосредственно на USB-накопитель с помощью одного нажатия кнопки. Кроме того, сканированием можно управлять через смартфон или планшет с поддержкой Wi-Fi, что позволяет настраивать основные параметры.

Если планшет FieldHHC не используется для управления сканером и получения сканов, в любом случае можно использовать сканер для фотосъемки точек и фотографических данных следующими способами:

Сканирование нажатием кнопки	Сканирование нажатием кнопки выполняется только с помощью самого сканера. При этом обеспечивается быстрое сканирование с достаточным разрешением для фотосъемки отвалов, ям и объектов среднего размера.
Сканирование с мобильного устройства	Устройство с поддержкой Wi-Fi, например смартфон, можно использовать для подключения к сканеру через веб-браузер. Данный метод позволяет управлять различными настройками сканирования.

В обоих случаях для сохранения сканов требуется флеш-накопитель, подключенный к сканеру. Сканы сохраняются в папке `Maptek scans`.

6.1 Выполнение сканирования нажатием кнопки

Чтобы выполнить сканирование нажатием кнопки, просто установите сканер на подходящее крепление, например на штатив, а затем выполните следующие действия:

> **Примечание**
> Настройки сканирования при использовании нажатия кнопки не могут быть изменены. Используются следующие настройки:
> - **Scan mode (Режим сканирования):** Fast (Быстрый) (2x)
> - **Point density (Плотность точек):** 2

1. Вставьте аккумулятор в сканер.
2. Включите сканер нажатием кнопки питания. Дождитесь, пока индикатор на кнопке питания будет постоянно гореть зеленым светом.
3. Вставьте в USB-порт сканера флеш-накопитель, отформатированный в формате FAT32 и имеющий достаточный объем памяти. Для получения наилучших результатов используйте компактный USB-накопитель емкостью 32 ГБ (артикул № 0102028), который поставляется в комплекте со сканером.
4. Нажмите и удерживайте кнопку питания до тех пор, пока индикатор не загорится красным цветом, а затем отпустите кнопку питания. Начнется процесс сканирования.

   > **Примечание:** Если при запуске сканирования нажатием кнопкой индикатор питания мигнет красным один раз, это может означать, что флеш-накопитель либо переполнен, либо не вставлен, либо не отформатирован в формате FAT32, либо поврежден. При необходимости попробуйте использовать другой флеш-накопитель.

   > **Примечание:** В FieldHHC настройка экспозиции фотосъемки устанавливается на последнее использованное значение. Изменить данную настройку можно только при подключении сканера к планшету FieldHHC или через веб-браузер на смартфоне, планшете или ПК с поддержкой соединения по Wi-Fi.

- Чтобы прервать сканирование, нажмите кнопку питания один раз.
- Для выполнения дополнительных сканирований повторяйте шаг 4 по мере необходимости.
- После завершения сканирования USB-накопитель можно извлечь.

6.2 Сканирование с помощью мобильного устройства

Возможности сканирования можно расширить с минимальной настройкой путем использования браузера на смартфоне, планшете или ПК и подключении к сканеру по Wi-Fi. Для подключения к сканеру выполните следующие действия:

1. Включите сканер и убедитесь, что на нем включена функция Wi-Fi, путем проверки индикатора состояния на кнопке питания.
2. Вставьте USB-накопитель, отформатированный в формате FAT32, в USB-порт сканера.
3. Откройте настройки Wi-Fi на мобильном устройстве, чтобы просмотреть список сетей, и выберите пункт, соответствующий имени используемого сканера. Пример имени сканера: `XR3_C60T_B01_XR3_1234`.
4. Нажмите на имя сканера, чтобы выбрать сканер и начать подключение.
5. Откройте браузер на мобильном устройстве. В адресной строке или строке поиска введите следующее:

   ```
   maptek.scanner/
   ```

   Затем нажмите кнопку или клавишу `Enter`, чтобы загрузить веб-страницу мобильного контроллера. Открывающийся интерфейс браузера показан на Рисунок 6-1 ниже.

   > **Примечание:** Доступные элементы управления зависят от модели сканера.

Чтобы выполнить сканирование, выполните настройку необходимых параметров. Обратите внимание, что выбранная кнопка или настройка подсвечивается зеленым цветом.

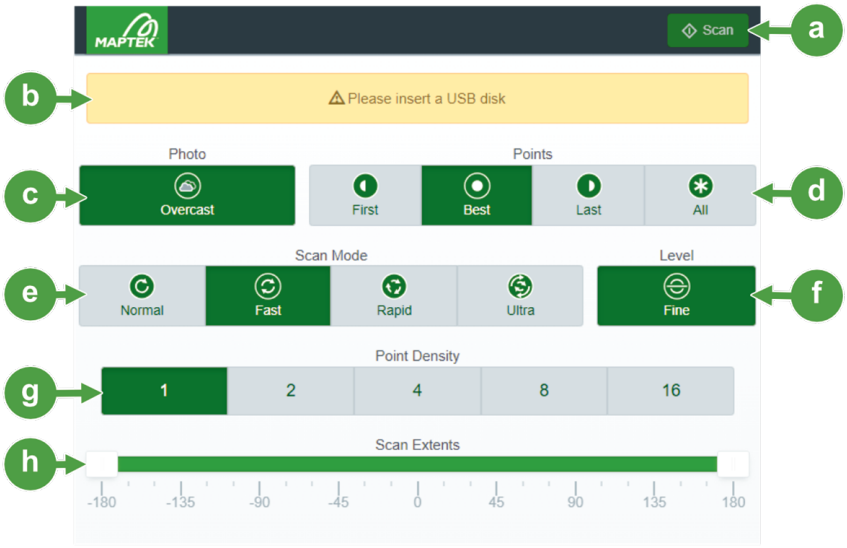


Рисунок 6-1 Интерфейс мобильного управления

a Нажмите кнопку Scan, чтобы начать сканирование с текущими выбранными настройками. Нажмите кнопку Cancel в любой момент, чтобы остановить сканирование.

b В строке состояния отображаются уведомления, подсказки или сообщения об ошибках.

c Режим фотоэкспозиции (при наличии камеры). При нажатии данной кнопки отображаются следующие параметры:

- **Off (Выкл.)**: выполняется выключение камеры. При сканировании изображение не сохраняется.
- **Dim (Затемнение)** (только для SR3): обеспечивается максимальная экспозиция под землей при использовании подземного освещения.
- **Average (Средний)** (только для SR3): устанавливается средняя экспозиция под землей при использовании подземного освещения.
- **Bright (Яркий)** (только для SR3): устанавливается минимальная экспозиция под землей при использовании подземного освещения.
- **Indoor (В помещении)**: обеспечивается максимальная экспозиция при использовании освещения в помещении или слабого наружного освещения.
- **Sunset (Солнечный свет)**: устанавливается экспозиция для наружного освещения низкой интенсивности.
- **Overcast (Облачно)**: устанавливается экспозиция для наружного освещения при облачной погоде.
- **Sunny (Солнечно)** (XR3, UR3) или **Clear (Ясно)** (SR3): устанавливается минимальная экспозиция при условии легкой облачности и солнечной погоды.

d **Points (Точки)**: определяется, какие отраженные лазерные импульсы включаются в сканирование, если в одном импульсе обнаружено более одного отражения. Дополнительная информация: 5.4.3 Выбор точек сканирования на странице 54. Выберите один из следующих вариантов:

- **First (Первая)**: сохраняется первая полученная точка. Все последующие точки игнорируются.
- **Best (Лучшая)**: сохраняемая точка определяется с помощью интеллектуального алгоритма.
- **Last (Последняя)**: сохраняется только последняя точка, полученная от данного отраженного импульса.
- **All (Все)**: сохраняются все точки. Впоследствии их можно отфильтровать в PointStudio с помощью инструмента *Multi-return Type (Тип с несколькими возвращенными сигналами)*.

e Режим **Scan mode (Режим сканирования)** задает скорость сканирования. Дополнительная информация: 5.4.1 Режим сканирования на странице 51. Выберите один из следующих вариантов:

- **Normal (Нормальный)** (кроме сканера SR3): выбирается нормальная скорость для максимального увеличения дальности получения точек.
- **Fast (Быстрый)**: выбирается быстрая скорость для удвоения скорости нормального сканирования.
- **Rapid (Очень быстрый)**: выбирается очень быстрая скорость для получения сканов в 3 раза быстрее нормальной скорости.
- **Ultra (Ультра)**: выбирается ультрабыстрая скорость для получения сканов в 4 раза быстрее нормальной скорости. Максимальная дальность получения точек в наибольшей степени зависит от данной настройки скорости.

f **Level (Уровень)**: устанавливается точность системы самовыравнивания сканера. Дополнительная информация: 5.1.3 Коррекция уровня на странице 45. Нажмите кнопку для переключения между следующими режимами:

- Fine **Fine (Точное)**: используется точная компенсация уровня для получения сканов.
- Coarse **Coarse (Грубое)**: используется базовая компенсация уровня для получения сканов.

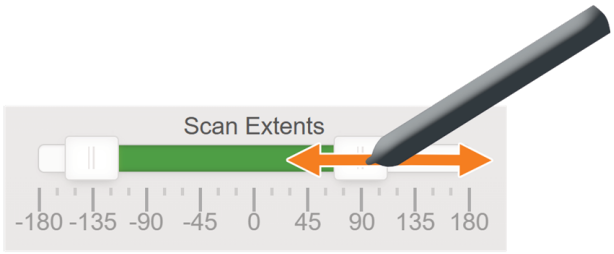
По умолчанию установлено значение **Fine (Точное)**.

g **Point Density (Плотность точек)**: устанавливается разрешение сканирования. Дополнительная информация: 5.4.2 Плотность точек на странице 53. Выберите один из следующих вариантов:

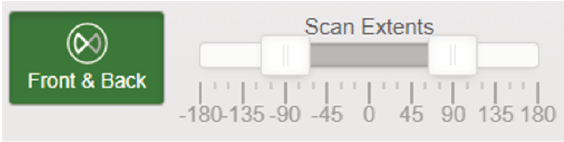
- 1 **1**: наименьшее разрешение, обеспечивающее наибольшее расстояние между точками.
- 2 **2**: удвоенная плотность точек по сравнению со значением разрешением сканирования **1**.
- 4 **4**: удвоенная плотность точек по сравнению со значением разрешением сканирования **2**.
- 8 **8**: удвоенная плотность точек по сравнению со значением разрешением сканирования **4**.
- 16 **16** (кроме сканера SR3): удвоенная плотность точек по сравнению со значением разрешением сканирования **8**; обеспечивается наименьшее расстояние между точками.

h **Scan extents (Диапазон сканирования)**: перетащите любой из маркеров на шкале диапазона, чтобы задать начальную и конечную точки сканирования, как

показано на рисунке.



Front & Back (Переднее и заднее) (сканеры XR3-D и XR3-CD): включается режим сканирования с двойным окном. При включении данной функции параметр **Scan Extents (Диапазон сканирования)** становится неактивным (выделен серым цветом), как показано на рисунке.



Примечание: Фотографические данные регистрируются только в диапазоне 180° переднего окна сканирующей головки (при наличии).

Подсказка: После завершения сканирования флеш-накопитель можно извлечь в любой момент.

Глава

7

Сканирование с использованием FieldHHC

Maptek FieldHHC представляет собой систему на базе планшета для управления лазерными сканерами R3 MkII. FieldHHC применяется для выполнения стационарного геодезического сканирования в различных областях применения, а также для мобильного сканирования с использованием платформы Maptek Drive.

> **Примечание:** В случаях, когда управление сканером осуществляется другой системой, например Maptek Sentry, использование FieldHHC не требуется.

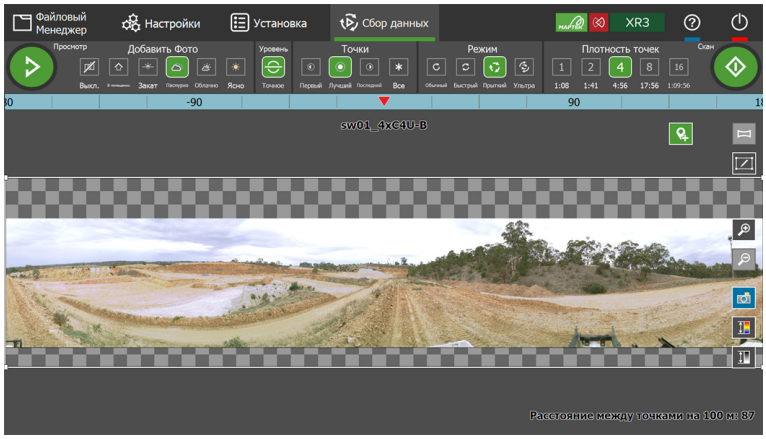


Рисунок 7-1 Пользовательский интерфейс FieldHHC

7.1 Введение

7.1.1 Запуск системы FieldHHC

- Для запуска системы FieldHHC нажмите кнопку питания на планшете FieldHHC.

> **Примечание:** При первом подключении к сканеру появится предупреждение о сканировании геодезических призм. Для закрытия предупреждения нажмите **OK**. Чтобы оно не появлялось в течение 30 дней, нажмите **Do not show this warning (Не показывать это предупреждение)**.

7.1.2 Основные вкладки

В системе FieldHHC есть несколько вкладок для управления различными аспектами процесса сканирования.

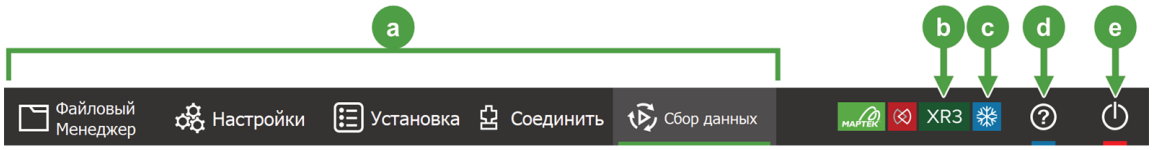


Рисунок 7-2 Основные вкладки пользовательского интерфейса FieldHHC

a	Основные вкладки: • **Файловый менеджер:** Просмотр файлов сканирования и управление ими. Управление файлами конфигурации, такими как базы данных геодезических станций, системы координат и проектные данные. Дополнительная информация: 7.2 Управление файлами на странице 73. • **Настройки:** Настройка параметров FieldHHC, влияющих на сеанс работы, например, используемая система координат, поправки системы Maptek Drive и параметры подключения. Дополнительная информация: 7.3 Настройка FieldHHC на странице 80. • **Настройка:** Настройка параметров отдельного задания сканирования. Дополнительная информация: 7.5 Настройка задания сканирования на странице 100. • **Подключение:** Подключение к сканеру (активируется при наличии соединения со сканером). • **Сбор данных:** Установка параметров сканирования и получение сканов и результатов предварительного просмотра (после подключения к сканеру заменяет собой вкладку **Connect (Подключение)**).
b	Индикатор модели подключенного сканера.
c	Индикатор сканера для холодного климата (M20).
d	Открыть данное руководство по эксплуатации.
e	Кнопка питания. Выберите один из следующих вариантов:

- **Quit (Выход)**: завершение работы FieldHHC.
- **Shutdown (Выключение):** выключение планшета.
- **Hibernate (Гибернация):** приостановка работы FieldHHC и выключение планшета. При следующем включении запущенные программы возобновят работу, однако если при отсутствии подключения через Ethernet и автоматического подключения через Ethernet в разделе **Settings (Настройки)** > **Connectivity (Подключение)** соединение со сканером будет потеряно.

7.1.3 Строка состояния

В строке состояния отображаются сообщения и различные индикаторы состояния.

Рисунок 7-3 Пример строки состояния (внешний вид зависит от текущего состояния)

a	**Заголовок уведомлений**	Здесь отображаются последние уведомления и сообщения об ошибках. Для просмотра полного списка уведомлений нажмите на заголовок.	
b	**Состояние системы Maptek Drive**	Az 12.6°	Выставка ИНС не завершена, стандартное отклонение 12,6°.
		Az 0.03°	Выставка ИНС завершена, стандартное отклонение 0,03°.
c	**Состояние системы GPS, подключенной через Bluetooth**	No fix.	Фиксация GPS отсутствует.
		GPS auto.	Установлена автономная фиксация GPS.
		RTK fixed.	Установлена фиксация RTK.
		12	Выполнено подключение к 12 спутникам.
		Pdop:0.9	PDOP (снижение точности позиционирования) составляет 0,9.
		Trk σ 2.6°	Траектория перемещения GPS со стандартным отклонением 2,6°.
d	**Состояние сканера для холодного климата (M20)**		Слишком холодно для сканирования (сканирование отключено).
			Предупреждение о низкой температуре (сканирование включено).
			Готовность к сканированию.
e	**Состояние встроенной системы GPS**	- m 0	Фиксация GPS отсутствует.
		2.1m 11	Выполнено подключение к 11 спутникам со стандартным отклонением 2,1 м.
f	**Состояние сетевого подключения**		Выполнено подключение кабелем Ethernet.

			Выполнено беспроводное подключение с хорошим уровнем сигнала.
g	**Состояние передачи данных**		Передача данных отсутствует.
			Выполняется передача данных с буферизацией.
			Выполняется передача данных (без буферизации).
h	**Наклон сканера**		Сканер выровнен.
			Наклон сканера 3° от вертикали.
i	**Состояние питания сканера**		Заряд аккумулятора сканера 85 %.
			Сканер подключен к внешнему источнику питания.
j	**Индикатор заряда аккумулятора планшета FieldHHC**		Аккумулятор планшета полностью заряжен.
			Планшет заряжается.
k	**Часы**		

7.1.4 Основной процесс сканирования

Базовое сканирование в FieldHHC можно выполнить по следующему алгоритму:

1. **Включите планшет FieldHHC.**
2. **Импортируйте необходимые файлы.**

   При необходимости установить систему координат или использовать базу данных геодезических станций сначала нужно импортировать их в FieldHHC. Для этого:

   a. Вставьте USB-накопитель с нужными файлами в планшет FieldHHC.

   b. На вкладке **File Manager (Диспетчер файлов)** разверните панель **Files (Файлы)**.

   c. Для отображения файлов на USB-накопителе нажмите .

   d. Выберите нужные файлы, затем нажмите для их переноса на планшет FieldHHC.

   Подробные инструкции: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.

3. **Настройте FieldHHC.**

   Перейдите на вкладку **Settings (Настройки)** и настройте необходимые параметры системы, например:

   - Имя оператора
   - Система координат
   - GPS-подключение через Bluetooth

   Подробные инструкции: 7.3 Настройка FieldHHC на странице 80.

4. **Подключитесь к сканеру.**

   a. Включите сканер.

   b. При использовании проводного соединения подключите сканер к планшету FieldHHC, вставив комплектный кабель Ethernet в разъем Ethernet каждого устройства.

   c. Когда вкладка **Connect (Подключение)** станет активной, нажмите ее для соединения со сканером.

   Подробные инструкции: 7.4 Подключение к сканеру на странице 97.

5. **Настройте задание.**

   a. Перейдите на вкладку **Setup (Настройка)**.

   b. Выберите нужный тип задания сканирования: **Defined Name (Определенное имя)**, **Survey Job (Геодезическое задание)** или **Multiple Back sights (Обратное визирование по нескольким точкам)**.

   c. При необходимости настройте параметры, например, укажите имя скана или геодезического задания.

   Подробные инструкции: 7.5 Настройка задания сканирования на странице 100.

6. **Выполните сканирование.**

   a. Перейдите на вкладку **Acquire (Сбор данных)**.

   b. Установите нужные настройки, такие как **Photo Capture (Фотосъемка)**, **Level (Уровень)**, **Scan Mode (Режим сканирования)** и **Point Density (Плотность точек)**.

   c. Для предварительного просмотра нажмите .

   d. При необходимости можно выбрать область для сканирования, нажав , а затем очертив нужную область в окне предварительного просмотра.

   e. Для выполнения сканирования нажмите .

   Подробные инструкции: 7.6 Получение сканов на странице 117.

7. **Просмотрите результат сканирования.**

   Для просмотра результата сканирования и выполнения других функций, таких как добавление аннотаций к сканам и их перенос на USB-накопитель, перейдите на вкладку **File Manager (Диспетчер файлов)**.

   Дополнительная информация: 7.7 Просмотр сканов на странице 130.

8. **Выполните дополнительное сканирование.**

   Дополнительное сканирование можно выполнить, вернувшись на вкладку **Acquire (Сбор данных)**. При перемещении в новое место установки перейдите на вкладку **Setup (Настройка)** для указания параметров нового места перед выполнением следующего сканирования.

См. также: 7.10 Сканирование с помощью Maptek Drive на странице 167

7.2 Управление файлами

Управление сканами и файлами конфигурации доступно на вкладке **Файловый менеджер**. Файлы сканирования находятся в списке **Scans (Сканы)** в левом нижнем углу. Управление остальными типами файлов осуществляется с панели файлов в правом нижнем углу.

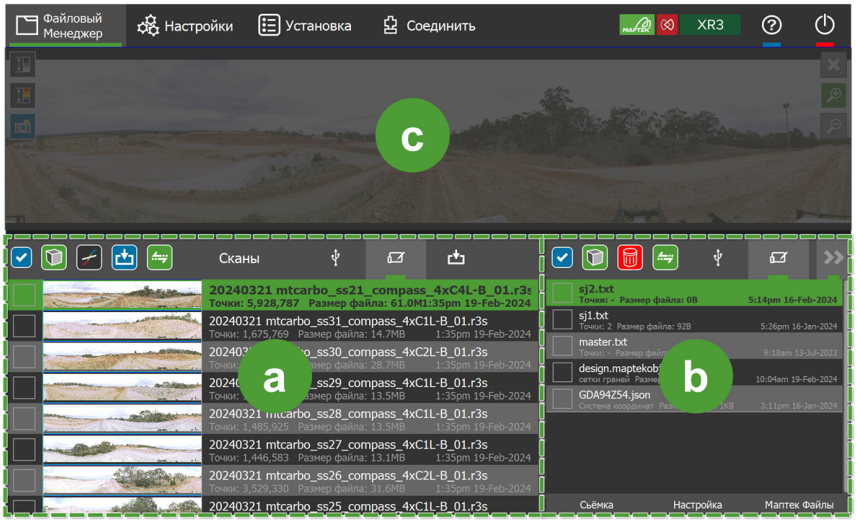


Рисунок 7-4 Файловый менеджер

a **список сканов**
Просмотр сканов и управление ими в выбранном хранилище. Подробная информация: 7.2.1 Перенос, архивирование и удаление файлов сканирования на следующей странице.

b **Панель файлов**
Просмотр файлов, не являющихся сканами, и управление ими на выбранном диске. Подробная информация: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.

- Нажмите **Files (Файлы)** для отображения панели файлов.
- Нажмите для скрытия панели файлов.

c **Средство просмотра**
Просмотр сканов и выполнение других действий. Дополнительная информация: 7.7 Просмотр сканов на странице 130.

7.2.1 Перенос, архивирование и удаление файлов сканирования

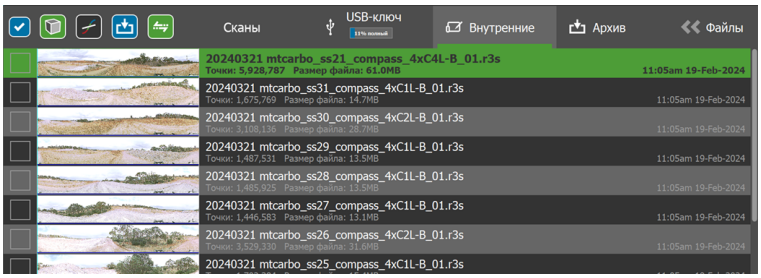


Рисунок 7-5 Список сканов

Список **Scans (Сканы)** обеспечивает просмотр сканов и управление ими в следующих хранилищах:

USB-накопитель (отображается при подключении USB-накопителя)
Это хранилище соответствует папке `Maptek Scans` на USB-накопителе.

- Для переноса выбранных сканов с него во внутреннее хранилище нажмите .
- Для удаления с него выбранных сканов нажмите .

Внутреннее
Здесь появляются сканы, полученные с помощью FieldHHC. Это хранилище соответствует папке `C:\Scans` на внутреннем жестком диске планшета.

- Для переноса выбранных сканов отсюда на USB-накопитель нажмите . Перенесенные таким образом сканы автоматически архивируются и удаляются из внутреннего хранилища.
- Для архивации выбранных сканов нажмите .

> **Примечание:** Сканы нельзя напрямую удалить из вкладки **внутреннего** хранилища. Вместо этого надо либо перенести их на USB-накопитель, либо архивировать.

Архив
Хранилище архивированных сканов позволяет хранить старые сканы на планшете, не засоряя внутреннее хранилище. Архивное хранилище соответствует папке `C:\ScansBackup` на внутреннем жестком диске планшета. Сканы можно архивировать только из вкладки **внутреннего** хранилища.

- Для переноса выбранных сканов отсюда обратно во внутреннее хранилище нажмите .
- Для окончательного удаления выбранных сканов нажмите .

Примечание: Сканы со сканеров серии R3 получают расширение `.r3s` и имя файлов согласно схеме: 5.5 Имена файлов сканов на странице 55. Сканы сортируются в порядке убывания по времени, то есть самый свежий скан находится в верхней части списка.

7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами

Управление поддерживаемыми типами файлов, не являющимися сканами, доступно на панели Files (Файлы) в правом нижнем углу вкладки **File Manager (Диспетчер файлов)**.

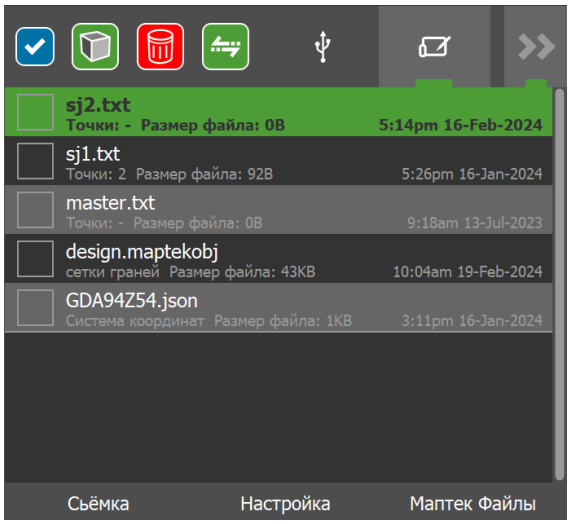


Рисунок 7-6 Панель файлов

> **Примечание:** Изначально панель Files (Файлы) скрыта. Для ее отображения нажмите **Files (Файлы)**.

Панель Files (Файлы) поддерживает следующие категории файлов:

- **Файлы геодезических заданий** (`.txt`). Это текстовые файлы с координатами геодезических станций, используемых в геодезических заданиях.
- **Файлы конфигурации** (`.json`). Сюда входят системы координат и последовательности регистрации. Их можно экспортировать из PointStudio.
- **Файлы объектов Maptek** (`.maptekobj`). Как правило, они содержат следующие типы объектов:
  - Наборы точек или поверхности для регистрации сканов
  - Полигоны, цветовые обозначения или проектные поверхности для отчетов о соответствии

  Эти типы данных можно экспортировать в файлы объектов Maptek из PointStudio.

> **Подсказка:** Для отображения только файлов соответствующей категории нажмите на вкладки фильтров **Survey (Съемка)**, **Config (Настройка)** или **Maptekobj (Файлы Maptek)** в нижней части панели Files (Файлы). Для отображения всех файлов нажмите на активную вкладку фильтра еще раз.

На панели **Files (Файлы)** отображаются поддерживаемые файлы, не являющиеся сканами, из следующих мест:

	USB-накопитель. Соответствует папке `Maptek Files` на USB-накопителе.
	Внутренний жесткий диск. Соответствует папке `c:\SurveyStationFiles` на внутреннем жестком диске планшета.

Копирование файлов с USB-накопителя

Для копирования файлов, не являющихся сканами, с USB-накопителя на планшет FieldHHC:

1. Убедитесь, что нужные файлы находятся на USB-накопителе в папке `Maptek Files`.
2. Подключите USB-накопитель к планшету.
3. Убедитесь, что панель **Files (Файлы)** на вкладке **File Manager (Диспетчер файлов)** открыта.
4. Переключиться на просмотр USB-накопителя можно нажатием кнопки .
5. При необходимости можно нажать кнопки **Survey (Съемка)**, **Config (Настройка)** или **Maptekobj (Файлы Maptek)** для фильтрации по конкретной категории файлов.
6. Выберите файлы для копирования и нажмите .

   Появится запрос на подтверждение копирования, после чего файлы будут скопированы на внутренний жесткий диск.

   - Для просмотра файлов на жестком диске планшета нажмите кнопку .

Копирование файлов с планшета на USB-накопитель

Чтобы скопировать файлы, не являющиеся сканами, с планшета FieldHHC на USB-накопитель:

1. Подключите USB-накопитель к планшету.
2. Убедитесь, что панель **Files (Файлы)** на вкладке **File Manager (Диспетчер файлов)** открыта.
3. Нажмите , чтобы убедиться, что выбран режим просмотра внутреннего жесткого диска.
4. При необходимости можно нажать кнопки **Survey (Съемка)**, **Config (Настройка)** или **Maptekobj (Файлы Maptek)** для фильтрации по конкретной категории файлов.
5. Выберите файлы для копирования и нажмите .

   Появится запрос на подтверждение копирования, после чего файлы будут скопированы в папку `Maptek Files` на USB-накопителе.

   - Для просмотра файлов на USB-накопителе нажмите .

Управление файлами геодезических заданий

Геодезическая станция представляет собой набор координат с именем, используемый для обозначения фиксированного места сканирования. Геодезические станции можно использовать для установки местоположения сканера в геодезических заданиях. Сопутствующие геодезические станции для геодезических заданий хранятся в файле с именем `<job_name>.txt` на внутреннем жестком диске планшета (в папке `c:\SurveyStationFiles`). Кроме того, в планшете FieldHHC есть специальные геодезические задания под именем **master**, которые можно использовать для хранения основного набора геодезических станций.

Для FieldHHC требуется, чтобы файлы геодезических заданий (включая `master.txt`) были в определенном формате. Для создания файла геодезических заданий из внешнего файла (например, из файла CSV) с целью использования в FieldHHC:

1. В PointStudio используйте инструмент **Import (Импорт)** для импорта файла геодезических заданий как *точки съемки*.
2. Выберите импортированный контейнер с точками съемки и используйте инструмент **Export (Экспорт)** для экспорта его как *файла геодезических заданий (*.txt)*.
3. Скопируйте файл в FieldHHC согласно описанию: Копирование файлов с USB-накопителя на предыдущей странице.

7.3 Настройка FieldHHC

7.3.1 Вкладка Settings (Настройки)

На вкладке **Настройки** можно настраивать глобальные параметры FieldHHC. Вкладка разделена на подвкладки **General (Общие)**, **Configuration (Конфигурация)** и **Connectivity (Подключение)**.

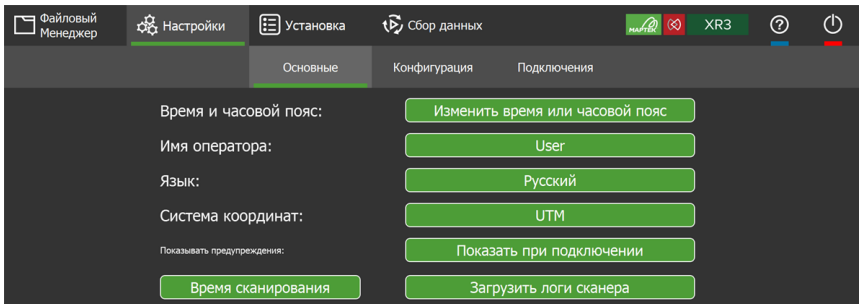


Рисунок 7-7 Вкладка «Настройки FieldHHC»

Общие настройки

Вложенная вкладка **Настройки** > **General (Общие)** позволяет настраивать основные параметры системы, такие как время, язык и систему координат.

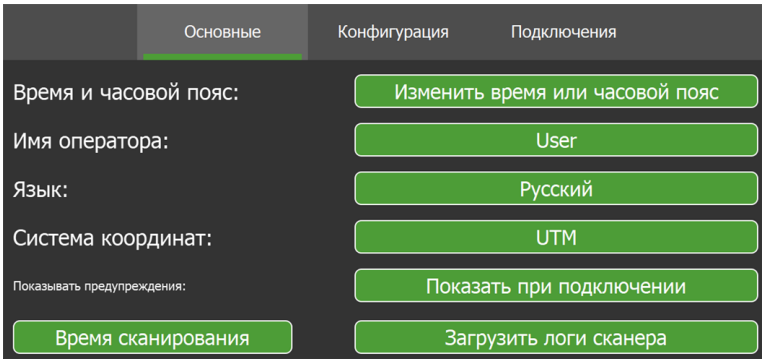


Рисунок 7-8 Подвкладка «Общие настройки»

Время и часовой пояс	Установка системной даты и времени.
Имя оператора	Выбор операторов или управление ими. Имя выбранного оператора записывается вместе с новыми сканами. • Нажмите для поиска операторов, соответствующих введенному тексту. • Нажмите для создания нового имени оператора. • Нажмите для удаления выбранного оператора. **Примечание:** выбранного в данный момент оператора удалить нельзя.

Язык	Выбор языка интерфейса. FieldHHC поддерживает следующие языки: • Английский • Китайский • Испанский • Русский • Португальский • Индонезийский • Французский
Система координат	Выберите систему координат, которая будет применяться к новым сканам. По умолчанию используется единственная исходная система координат UTM. Дополнительные системы координат можно экспортировать из PointStudio и добавить в FieldHHC. Дополнительная информация: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.
Отображение предупреждений	Если кнопка **Show on connection (Показать при подключении)** активна, это означает, что одно или несколько предупреждений, обычно появляющихся при запуске, были отключены выбором варианта **Do not show this warning (Не показывать это предупреждение)**. ▸ Для отображения предупреждения при запуске нажмите **Show on connection (Показать при подключении)**. Если кнопка неактивна, это означает, что предупреждающие сообщения включены и будут периодически отображаться.
Время сканирования	Отображение следующих сведений о подключенном сканере: • **Время сканирования с момента последнего обслуживания:** данный счетчик регистрирует время сканирования с момента последнего обслуживания. Данный счетчик обнуляется после каждого обслуживания. • **Общее время сканирования:** данный счетчик фиксирует суммарное время сканирования за весь срок службы сканера.
Загрузка журналов сканера	Загрузка журналов с подключенного сканера на USB-накопитель.

	▸ Для загрузки журналов подключите USB-накопитель к планшету и нажмите **Download scanner logs (Загрузить логи сканера)**. Журналы будут скопированы в папку `Maptek Scanner Logs` на USB-накопителе.
Отключить	Принудительное отключение от подключенного сканера без закрытия FieldHHC. Рядом с кнопкой отображается серийный номер ранее подключенного сканера.

Настройки конфигурации

Вложенная вкладка **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** позволяет настраивать единицы измерения, лицензии, кодов объектов и сканер (включая поправку крепления Maptek Drive).

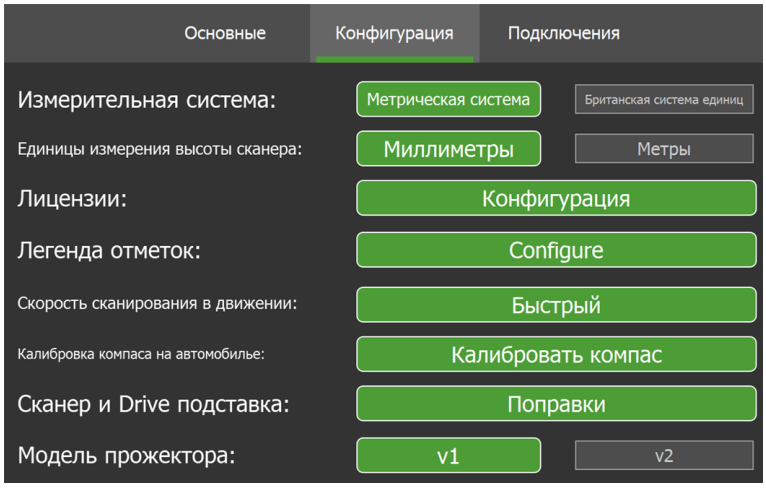


Рисунок 7-9 Подвкладка «Настройки конфигурации»

Измерительная система	Выбор предпочтительной системы единиц измерения.
Единицы измерения высоты сканера	Выбор единиц измерения, используемых при определении высоты сканера.
Лицензии	Применение лицензий для дополнительных инструментов и настройка параметров соответствия проекту. • **Design Surface (Проектная поверхность)**: установка поверхности, используемой для определения соответствия проекту. • **Custom Legend (Пользовательская легенда):** установка условных указаний, используемых при отображении соответствия проекту. • **Report boundary (Граница отчета)**: указание полигона, используемого для ограничения области отчета о соответствии проекту. • **Licences (Лицензии)**: просмотр состояния установленных лицензий. При наличии лицензии появится диалоговое окно с указанием серийного номера сканера, продукта и срока действия. Дополнительная информация: 7.3.5

	Лицензирование дополнительных инструментов на странице 95 и 7.9.1 Настройка параметров проверки соответствия проекту на странице 156.
Код объекта	Выберите активный набор кодов объектов, используемого при создании аннотаций. Дополнительная информация: Коды объектов на странице 136.

Скорость сканирования в движении	Выбор режима сканирования (скорости сканирования), используемого при получении сканов в движении. Доступны следующие варианты: • **Normal (Обычный)**: данный вариант рекомендуется при работе в любых сочетаниях холодного климата и пересеченной местности. Максимальная рекомендуемая скорость автомобиля в этом режиме — 7 км/ч (4 мили/ч). • **Fast (Быстрый):** данный вариант используется при работе в холодных условиях или на пересеченной местности, приводящей к непостоянной скорости сканирующего зеркала. Данный вариант обеспечивает преимущество в скорости в сравнении с режимом Normal (Обычный). Максимальная рекомендуемая скорость автомобиля в этом режиме — 14 км/ч (9 миль/ч). • **Rapid (Очень быстрый):** данный вариант соответствует максимальной рекомендуемой скорости автомобиля — 28 км/ч (17 миль/ч). **Примечание:** Повышение скорости сканирования в движении по пересеченной местности или при работе в холодном климате (см. 4.4 Сканирование при низких температурах на странице 36) может отрицательно сказаться на способности сканирующего зеркала поддерживать постоянную скорость вращения. При холодном климате и достаточно сильные колебания автомобиля могут вызвать появление сообщения об ошибке «Ошибка угла возвышения: Запрашиваемая скорость не достигнута». В случае частого возникновения данной ошибки снизьте скорость сканирования в настройках до более низкой и соответственно снизьте скорость движения автомобиля.

Калибровка автомобиля	Калибровка компаса на автомобиле. Подробная информация: 7.3.2 Калибровка компаса на автомобиле на странице 88.
Крепление сканера и системы Drive	Настройка поправки крепления сканера и автомобильного крепления системы Drive. Подробная информация: 7.3.3 Настройка поправок сканера и автомобильного крепления системы Drive на странице 89.
Модель освещения	Выбор модели освещения для использования с системой подземного освещения Maptek. Настройка модели освещения оптимизирует работу камеры согласно типу используемой системы подземного освещения.

Настройки подключения

Вложенная вкладка **Настройки** > **Connectivity (Подключение)** позволяет настроить параметры подключения, включая выбор беспроводного сканера и подключение GPS через Bluetooth.

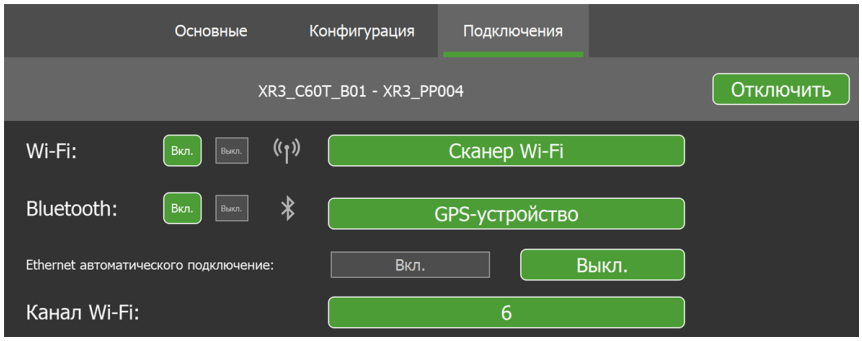


Рисунок 7-10 Подвкладка «Настройки подключения»

Wi-Fi	Настройка подключения планшета FieldHHC к сети Wi-Fi и выбор беспроводного сканера. ▸ Для включения Wi-Fi на планшете нажмите **On (Вкл)**. Для выключения нажмите **Off (Выкл)**. ▸ Для выбора сканера с подключением через Wi-Fi нажмите кнопку с надписью **Scanner Wi-Fi (Сканер Wi-Fi)**. Выберите сканер из списка доступных сканеров и нажмите **Save (Сохранить)**. На кнопке появится название выбранного сканера. Дополнительная информация: 7.4.1 Беспроводное подключение к сканеру на странице 97.
Bluetooth	Настройка Bluetooth-соединения FieldHHC с внешним GPS-приемником. ▸ Для включения Bluetooth на планшете нажмите **On (Вкл)**. Для выключения нажмите **Off (Выкл)**. ▸ Для подключения к GPS-устройству по Bluetooth нажмите кнопку с надписью **GPS device (Устройство GPS)**. Выберите устройство из списка доступных устройств и нажмите **Save (Сохранить)**. FieldHHC подключится к выбранному устройству. Дополнительная информация: 7.3.6 Подключение к устройству GPS через Bluetooth на странице 95.
Автоматическое подключение к сети Ethernet	Если данная функция включена, FieldHHC автоматически подключится к сканеру, подсоединенному кабелем Ethernet.

	▸ Для включения автоматического подключения к сети Ethernet нажмите **On (Вкл)**. Для выключения нажмите **Off (Выкл)**.
Канал Wi-Fi	Выбор канала Wi-Fi, используемого при подключении к сканеру по беспроводной сети. Это может повысить качество сигнала в случае значительной загрузки канала Wi-Fi или радиопомех.
Отключить	Принудительное отключение от подключенного сканера без закрытия FieldHHC. Рядом с кнопкой отображается серийный номер ранее подключенного сканера.

7.3.2 Калибровка компаса на автомобиле

Сканеры R3 MkII оснащены встроенным магнитным компасом для определения направления сканера. Калибровка компаса на автомобиле требуется для устранения помех в работе компаса, создаваемых автомобилем. Калибровка необходима перед первым использованием; повторная калибровка требуется примерно каждые полгода.

Для калибровки компаса на автомобиле:

1. Установите сканер на автомобиле и подключите его к FieldHHC.
2. Разместите автомобиль на открытой ровной местности, где сканер может принимать GPS-сигналы.
3. В меню **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** нажмите **Calibrate compass (Калибровать компас)**. Откроется окно Vehicle Compass Calibration (Калибровка автомобильного компаса).

Рисунок 7-11 Панель калибровки компаса автомобиля

4. При появлении указания начните движение по узкому кругу. Сделайте три полных оборота на постоянной скорости, проезжая четверть круга примерно за 8 секунд.

> **Подсказка:** Во время движения слушайте звуковые сигналы, которые помогут поддерживать правильную скорость поворота. По завершении калибровки профиль магнитной калибровки будет сохранен.

> **Примечание:** В случае неправильной скорости поворота, наличия источников магнитных помех или исчезновения GPS-сигнала произойдет сбой калибровки, и появится сообщение об ошибке. В этом случае необходимо устранить причину и повторить попытку.

> **Важно:** При получении сканов с автомобильного крепления, для которых требуется встроенный компас, необходимо использовать коэффициент калибровки компаса. Для включения коэффициента калибровки необходимо включить переключатель **Vehicle compass calibration (Калибровка автомобильного компаса)** на вкладке **Настройка** ( ).

7.3.3 Настройка поправок сканера и автомобильного крепления системы Drive

Для настройки поправок сканера и автомобильного крепления Drive перейдите в меню **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** > **Scanner and Drive mount (Крепление сканера и системы Drive)** и нажмите **Offsets (Поправки)**.

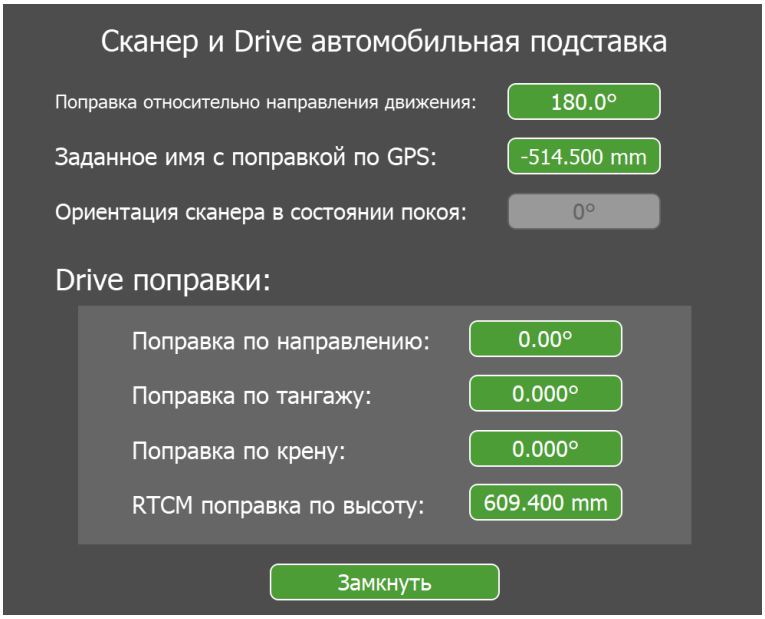
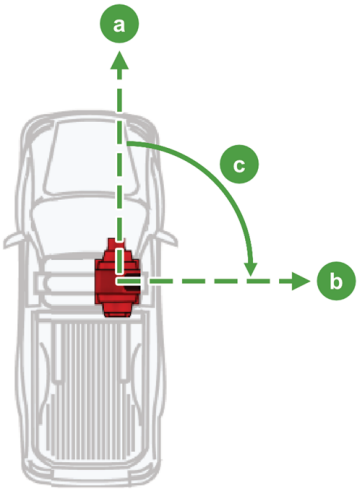


Рисунок 7-12 Панель поправки крепления сканера и автомобильного крепления системы Drive

Ниже приводится описание параметров:

- **Поправка для сканера по направлению движения.** Используется для информирования систем gpsTrack и Drive об ориентации сканера относительно направления движения автомобиля вперед. Поправка для сканера по направлению движения измеряется как угол по часовой стрелке от направления движения автомобиля до нулевого азимутального положения сканера (см. Рисунок 7-13 ниже). Отрицательное значение означает угол против часовой стрелки. Если сканер установлен на автомобиле задом наперед, это значение должно быть 180°.



a Направление движения автомобиля

b Нулевое азимутальное положение сканера

c Поправка для сканера по направлению движения

Рисунок 7-13 Поправка для сканера по направлению движения — это угловая поправка между нулевым азимутальным положением сканера и направлением движения автомобиля вперед.

- **Поправка GPS для указанного имени.** Определяет вертикальную поправку *базового уровня сканера* относительно положения GPS. Дополнительная информация: 7.3.4 Расчет поправки GPS на странице 92.

- **Ориентация сканера в состоянии бездействия.** Устанавливает направление, в котором должна находиться головка сканера при включенном питании, но не при сканировании. Значение указывается относительно нулевого азимутального положения сканера.

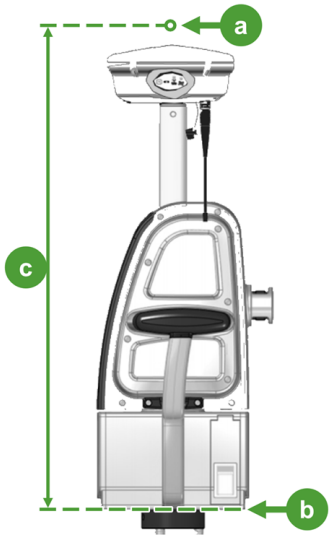
  > **Важно:** Когда сканер не используется, для защиты окна сканирования от камней при движении на высокой скорости рекомендуется разворачивать сканеры с одним окном так, чтобы окно было направлено назад, а сканеры с двумя окнами — перпендикулярно направлению движения автомобиля. Если сканер установлен задом наперед, это означает установку значения **Scanner orientation at rest (Ориентация сканера в состоянии бездействия)** на 0° для сканеров с одним окном и 90° — для сканеров с двумя окнами.

- **Поправка для системы Drive.** Эти данные требуются системе Drive для калибровки сканера с системой крепления на автомобиле. Изначально эти данные вводятся на заводе. При снятии монтажной пластины со сканера или при использовании другого сканера с системой привода пользователь должен выполнить повторную калибровку.
  - **Поправки по направлению, тангажу и крену.** Это калибровочные коэффициенты, полученные при сканировании с помощью инструмента **Calibrate INS to scanner (Калибровка ориентации ИНС для сканера)** в PointStudio.
  - **Поправка по высоте RTCM.** Предназначена для компенсации в ситуации, когда некоторые базовые станции GPS неправильно передают опорную точку антенны в фазовый центр в сообщении RTCM.

7.3.4 Расчет поправки GPS

Поправка GPS — это поправка для расстояния по вертикали между базовым уровнем сканера и положением GPS, выдаваемым внешним устройством GPS. Эта поправка требуется для правильного позиционирования сканов в настройках сканирования с заданным именем и в геодезических заданиях с использованием внешней системы GPS. Так как приемник GPS обычно устанавливается в верхней части сканера, как правило, поправка указывается в виде отрицательного значения, означающего, что опорный уровень сканера находится ниже положения GPS. *опорный уровень сканера* соответствует основанию сканера.

Примечание: Положение GPS зависит от настройки устройства GPS. В примерах ниже предполагается, что положение GPS совпадает с фазовым центром антенны GPS. Если устройство GPS настроено на вывод положения GPS, соответствующего другой точке, поправку GPS необходимо рассчитывать соответствующим образом.

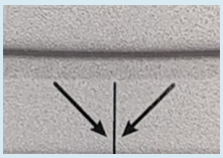


- a Положение GPS (фазовый центр антенны GPS)
- b Опорный уровень сканера
- c Поправка GPS

Рисунок 7-14 Поправка GPS — это вертикальное расстояние между положением GPS и базовым уровнем сканера.

Примечание

Опорный уровень сканера (соответствующий пункту b) отмечен на задней стороне основания сканера.



Пример

В данном примере рассчитывается поправка GPS для типичной конфигурации, где блок GPS установлен в верхней части сканера с использованием проставки (см. Рисунок 7-15 ниже). Предполагается, что положение GPS соответствует фазовому центру антенны GPS.

- a Поправка фазового центра антенны GPS
- b Высота проставки
- c Высота от сканера до унифицированной укрупненной резьбы
- d Фазовый центр GPS
- e Нижняя часть устройства GPS
- f Крепежная резьба GPS
- g Опорный уровень сканера

Рисунок 7-15 Пример поправки GPS для указанного имени, рассчитанной на основе поправки фазового центра антенны, высоты проставки и высоты сканера.

Поправка GPS — это сумма поправки фазового центра GPS-антенны (a), высоты проставки (b) и высоты от сканера до унифицированной укрупненной резьбы (c), выраженная отрицательным значением:

`Поправка GPS = -(a + b + c)`

- Из документации к устройству GPS известно, что поправка фазового центра антенны GPS (a), измеренная от нижней части устройства GPS (e), составляет 64,9 мм.
- Высота проставки (b) составляет 139 мм.
- Высота от сканера до унифицированной укрупненной резьбы (c) для данного сканера составляет 375,5 мм (см. Таблица B-1 на странице 180).

Таким образом, в этом примере поправка GPS рассчитывается следующим образом: `Поправка GPS = -(64,9 + 139 + 375,5) = -579,4 мм`.

В этом примере при необходимости в одно из следующих полей вводится значение `-579,4 мм`:

- В поле **Defined name GPS offset (Поправка GPS для указанного имени)** в разделе **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** > **Scanner and Drive mount (Сканер и крепление привода)** > **Offsets (Поправки)** при использовании настройки сканирования с указанным именем.
- В поле **Scanner Height (Высота сканера)** в разделе **Настройка** > **Геодезическое задание** при выполнении геодезических заданий.

7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов

Для некоторых инструментов, включая дополнительную регистрацию и проверку соответствия проекту, перед использованием требуется лицензия.

> **Примечание:** Лицензии привязаны к серийному номеру сканера и не работают с данными, полученными с других сканеров.

> **Подсказка:** Для проверки наличия лицензии перейдите в **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** > **Licences (Лицензии)** и нажмите **Configuration (Конфигурация)**. Для просмотра сведений о лицензии нажмите **Licensed scanners (Лицензированные сканеры)**.

Получение лицензии на дополнительные инструменты:

1. При отсутствии лицензии запросите ее у представителя Maptek. Укажите серийный номер сканера и запросите лицензию на соответствие (conformance licence). Как правило, лицензия доставляется по электронной почте.
2. Сохраните файл лицензии `license.mlf` в корневую папку USB-накопителя.
3. Подключите USB-накопитель к планшету FieldHHC. Установка будет выполнена автоматически, в строке состояния появляется подтверждение.
4. Для подтверждения установки лицензии перейдите в **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** > **Licences (Лицензии)** и нажмите **Configuration (Конфигурация)**. Для просмотра сведений о лицензии нажмите **Licensed scanners (Лицензированные сканеры)**.

> **См. также**
> - Настройки конфигурации на странице 83
> - 7.8.3 Расширенная регистрация на странице 146
> - 7.9 Проверка соответствия проекту на странице 155

7.3.6 Подключение к устройству GPS через Bluetooth

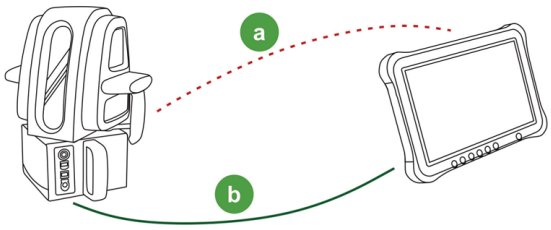
Для подключения к устройству GPS через Bluetooth:

1. Включите устройство GPS с Bluetooth.
2. В планшете FieldHHC перейдите в **Настройки** > **Connectivity (Подключение)** и выполните следующие действия:
   a. Активируйте **Bluetooth**, нажав **On (Вкл)**.
   b. Нажмите кнопку с надписью **GPS device (Устройство GPS)**.
   c. Выберите устройство GPS из списка доступных устройств.
   d. Нажмите **Save (Сохранить)**.

   Планшет FieldHHC подключится к устройству GPS.

7.4 Подключение к сканеру

FieldHHC позволяет подключаться к сканерам R3 MkII как по беспроводной сети, так и кабелем Ethernet.



a Подключение через Wi-Fi
b Подключение кабелем Ethernet

Рисунок 7-16 Типы подключения сканера FieldHHC

7.4.1 Беспроводное подключение к сканеру

FieldHHC может подключаться к сканерам R3 MkII по беспроводной сети Wi-Fi.

Для беспроводного подключения к сканеру:

1. Включите сканер, активируйте на нем Wi-Fi. Подробная информация: 4.7 Включение или выключение Wi-Fi на сканере на странице 41.
2. Выберите Wi-Fi сканер в FieldHHC.
   a. Перейдите в **Настройки** > **Connectivity (Подключение)**.
   b. Активируйте **Wi-Fi**, нажав кнопку **On (Вкл.)**
   c. Убедитесь, что на кнопке справа отображается название Wi-Fi сканера. В противном случае нажмите на кнопку, выберите сканер из списка доступных сканеров и нажмите **Save (Сохранить)**.

   Когда FieldHHC обнаружит доступное соединение, кнопка **Подключение** станет активной.
3. Нажмите **Подключение** для установки соединения.

Подсказка: FieldHHC запоминает последний выбранный Wi-Fi сканер. При следующем запуске, если соединение со сканером будет доступно, можно подключиться сразу, нажав **Подключение**.

Подсказка: В случае сбоев и разрывов связи из-за радиопомех попробуйте выбрать другой канал Wi-Fi в **Настройки** > **Connectivity (Подключение)**.

После установки соединения появится вкладка **Сбор данных**, которая заменит собой кнопку **Подключение**.

- Для разрыва соединения со сканером перейдите в **Настройки** > **Connectivity (Подключение)** и нажмите **Disconnect (Отключить)**.

7.4.2 Подключение сканера кабелем Ethernet

Для подключения сканера кабелем Ethernet:

1. Вставьте комплектный кабель Ethernet в разъемы Ethernet сканера и планшета FieldHHC.
2. Включите сканер. FieldHHC определит наличие доступного соединения, при этом кнопка **Подключение** станет активной. Когда индикатор кнопки питания загорится зеленым светом, сканер готов к подключению.
3. Для установки соединения нажмите **Подключение**.

> **Примечание:** Если в разделе **Настройки** > **Connectivity (Подключение)** включено автоподключение через Ethernet, FieldHHC установит соединение автоматически.

После установки соединения появится вкладка **Сбор данных**, которая заменит собой кнопку **Подключение**.

- Для разрыва соединения со сканером перейдите в **Настройки** > **Connectivity (Подключение)** и нажмите **Disconnect (Отключить)**.

7.5 Настройка задания сканирования

Перед выполнением сканирования необходимо настроить физические параметры задания сканирования. Это можно выполнить на вкладке **Настройка**.

Доступны три основных типа настройки:

- **Указанное имя.** Задание сканирование с *указанным именем* позволяет выполнять съемку с неснятой точки без обратного визирования. Физическая установка может выполняться на штативе или на автомобиле. При сканировании Maptek Drive также используется установка с установленным именем. Направление может определяться либо с помощью встроенного компаса, либо по GPS-треку автомобиля. Положение определяется либо с помощью встроенного GPS-приемника сканера, либо с помощью внешнего GPS-приемника с передачей данных по Bluetooth. Имя файла скана с указанным именем основано на имени, заданном пользователем. Подробная информация: 7.5.1 Настройка задания сканирования с указанным именем ниже.
- **Геодезическое задание.** Сканирование в рамках *геодезического задания* позволяет выполнять съемку со снятой точки, например, над геодезической меткой, или с использованием геодезического столбика. Координаты точки съемки можно задать из файла геодезического задания, установить по GPS-положению или ввести вручную. Обычно направление определяется обратным визированием на другую геодезическую точку, но при необходимости можно также использовать компас или GPS-трек автомобиля. Имя файла сканирования по геодезическому заданию формируется на основе имени геодезического задания и местоположения сканера. Подробная информация: 7.5.2 Настройка геодезического задания на странице 102.
- **Несколько обратных визирований** Задание сканирования с *несколькими обратными визированиями* использует несколько обратных визирований для определения положения и направления сканера вместо данных GPS. Типичным случаем применения является сканирование под землей. Подробная информация: 7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями на странице 108.

7.5.1 Настройка задания сканирования с указанным именем

В данном разделе приведено описание процесса настройки сканирования с установленным именем.

Типы настройки сканирования с указанным именем

Сканирование с указанным именем настраивается в соответствии с тремя различными вариантами применения сканера и дополнительного оборудования. Краткое описание приведено ниже:

- **Using compass and GPS (Использование компаса и GPS)**: высокоточная система GPS определяет местоположение сканера, а встроенный компас обеспечивает определение приблизительного направления. Дополнительная точность определения направления обеспечивается с помощью полевой регистрации в PointStudio.
- **Vehicle mount using GPS track (Крепление на автомобиль с использованием GPS-трека)**: данный тип сканирования выполняется с помощью сканера, который установлен на автомобиле. Перед сканированием автомобиль перемещается на небольшое расстояние для определения направления.
- **Using Maptek Drive (Использование Maptek Drive)**: информация о положении и направлении постоянно обновляется с помощью систем GPS и INS Maptek Drive. При подключении к Maptek Drive панель **Defined Name (С указанным именем)** автоматически переключается на конфигурацию *Drive (В движении)*.

Настройка сканирования с указанным именем с использованием компаса или GPS-трека

Чтобы настроить сканирование с указанным именем выполните следующие действия:

1. На вкладке **Настройка** выберите пункт **Defined Name (С указанным именем)**.
2. Задайте имя скана.
   - Нажмите кнопку рядом с полем **Scan name (Имя скана)**, чтобы отобразить список ранее использованных имен.
   - Нажмите кнопку , чтобы добавить новое имя в список. Выбранное в данный момент имя будет использоваться в качестве основного.
   - Выберите имя и нажмите кнопку **OK**, чтобы задать имя.
3. Выберите способ **Heading (Определение направления)** следующим образом:
   - **Compass (Компас)**: используется встроенный компас сканера для определения направления.

     Важно: При сканировании из автомобиля убедитесь, что переключатель **Vehicle compass calibration (Калибровка компаса автомобиля)** включен для применения калибровочного коэффициента.

   - **GPS track (GPS-трек)**: для определения направления сканера используется GPS-трек автомобиля.

     Подсказка
     Чтобы определить направление по GPS-треку автомобиля, необходимо проехать по прямой 5–10 метров. Курс определяется путем выборки нескольких позиций по мере движения автомобиля. Для достижения наилучших результатов следуйте приведенным ниже рекомендациям:
     - Не допускайте движения по неровным поверхностям.
     - Сведите к минимуму любые отклонения в направлении пути.
     - Не допускайте отката автомобиля назад при остановке.

7.5.2 Настройка геодезического задания

Чтобы настроить геодезическое задание, выберите **Настройка** > **Геодезическое задание**

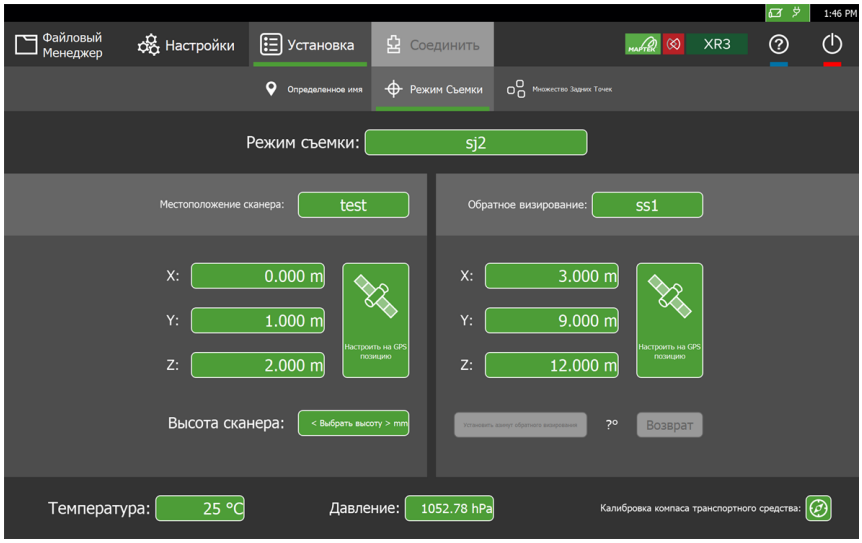


Рисунок 7-17 Настройка геодезического задания

Для данного типа настройки требуется определение местоположения сканера (например, по координатам геодезической станции или GPS) и последующее установление направления сканера с помощью обратного визирования. Также можно использовать данную панель для определения геодезических точек в базе данных геодезического задания.

Настройте поля следующим образом.

Геодезическое задание

Выберите имя геодезического задания.

Каждому заданию съемки соответствует база данных координат геодезических станций, которая сохранена в виде текстового файла (`.txt`). Нажмите кнопку, чтобы отобразить список существующих файлов геодезического задания, которые хранятся в FieldHHC.

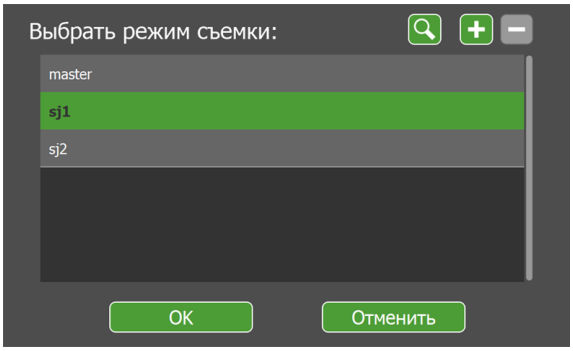


Рисунок 7-18 Панель выбора геодезического задания

- Выберите название базы данных и нажмите кнопку **OK**, чтобы установить ее в качестве геодезического задания.
- Нажмите кнопку , чтобы найти геодезические задания, которые соответствуют заданной текстовой строке.
- Нажмите кнопку , чтобы создать новое геодезическое задание.

- Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранное геодезическое задание. При этом соответствующий файл геодезического задания будет безвозвратно удален из внутреннего накопителя планшета.

Примечание

- Координаты геодезической станции, найденные в файле геодезического задания, используются для заполнения поля **Scanner Location (Местоположение сканера)** (см. Местоположение сканера ниже).
- Имя выбранного геодезического задания будет включено в имя файла скана.

См. также: Подробную информацию о переносе файлов, включая файлы геодезических станций, с USB-накопителя в FieldHHC см. в разделе Копирование файлов с USB-накопителя на странице 78.

Местоположение сканера

Выберите имя места установки сканера и задайте его координаты. Нажмите кнопку, чтобы отобразить список местоположений сканера в текущем задании съемки.

Примечание: Для сканирования не обязательно устанавливать местоположение сканера. Альтернативным вариантом является запись координат сканера на GPS-контроллер. По завершении работы такие координаты можно экспортировать в CSV, а затем импортировать в PointStudio для использования в инструменте **Register Scan by Time (Регистрация сканов по времени)**.

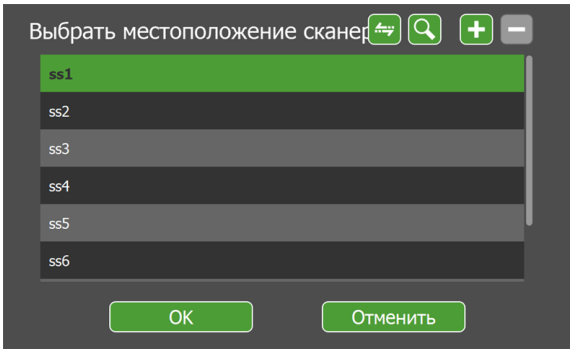


Рисунок 7-19 Панель выбора местоположения сканера

Подсказка: Геодезические станции из основного файла геодезического задания также отображаются в конце списка. Чтобы сделать местоположение сканера доступным в других геодезических заданиях, выберите его и нажмите кнопку .

Выполните копирование в **основной файл**, чтобы обеспечить доступность местоположения для всех заданий.

- Выберите местоположение сканера и нажмите кнопку **OK**, чтобы установить его в качестве текущего местоположения сканера.
- Нажмите кнопку , чтобы найти местоположения сканера, которые соответствуют заданной текстовой строке.
- Нажмите кнопку , чтобы создать новое местоположение сканера.
- Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранное местоположение сканера из текущего геодезического задания.

После выбора местоположения сканера можно изменить его координаты следующим образом:

- При подключении к внешнему GPS нажмите кнопку **Set to GPS Position (Установить в GPS-положение)**, чтобы задать координаты по текущему GPS-положению.
- Нажмите любое из полей **X**, **Y** или **Z**, чтобы вручную задать их значения.

Высота сканера

Установите высоту сканера. Это вертикальное смещение координат для параметра **Scanner Location (Местоположение сканера)** относительно *опорного уровня сканера*. При нажатии кнопки отображается список ранее сохраненных значений высоты сканера. Дополнительную информацию о значении, которое необходимо ввести здесь, см. раздел 7.5.4 Вычисление высоты сканера на странице 111.

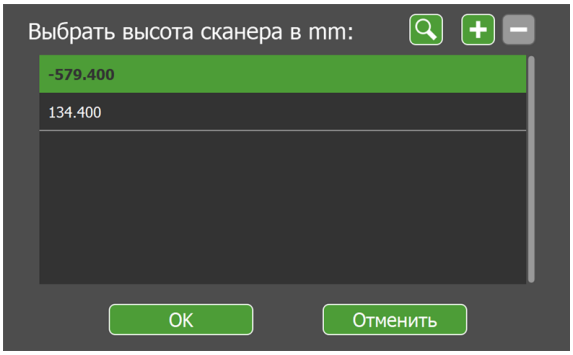


Рисунок 7-20 Панель выбора высоты сканера

- Выберите существующее значение и нажмите кнопку **OK**, чтобы установить его в качестве высоты сканера.
- Нажмите кнопку , чтобы задать новое значение высоты сканера.
- Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранное значение высоты сканера.

Обратное визирование

Выберите точку обратного визирования и задайте ее координаты. Нажмите кнопку, чтобы отобразить список точек обратного визирования в текущем геодезическом задании.

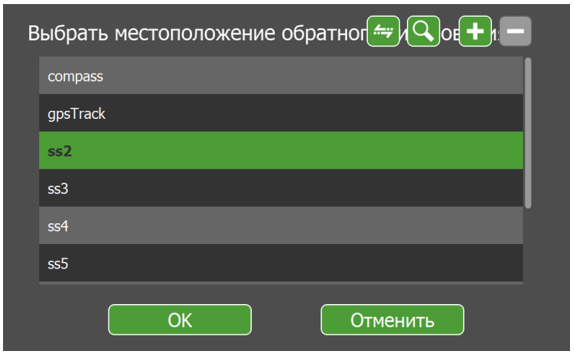


Рисунок 7-21 Панель выбора обратного визирования

- Выберите точку обратного визирования и нажмите кнопку **OK**, чтобы установить ее в качестве текущей точки обратного визирования.
- Выберите **Compass (Компас)**, чтобы использовать встроенный компас для определения направления вместо обратного визирования.
- Выберите **gpsTrack (GPS-трек)**, чтобы использовать GPS-трек автомобиля для определения направления вместо обратного визирования.

> **Подсказка**
> Чтобы определить направление по GPS-треку автомобиля, необходимо проехать по прямой 5–10 метров. Курс определяется путем выборки нескольких позиций по мере движения автомобиля. Для достижения наилучших результатов следуйте приведенным ниже рекомендациям:
> - Не допускайте движения по неровным поверхностям.
> - Сведите к минимуму любые отклонения в направлении пути.
> - Не допускайте отката автомобиля назад при остановке.

- Нажмите кнопку , чтобы скопировать выбранную точку обратного визирования в другое геодезическое задание.
- Нажмите кнопку , чтобы найти точки обратного визирования, которые соответствуют заданной текстовой строке.
- Нажмите кнопку , чтобы создать новую точку обратного визирования.
- Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранную точку обратного визирования из текущего геодезического задания.

После установки точки обратного визирования можно направить сканер в обратную сторону (например, с помощью телескопа, если он установлен), сориентировав головку сканера таким образом, чтобы она указывала на точку обратного визирования, а затем нажав **Set back sight azimuth (Задать азимут обратного визирования)**. Подробные инструкции: 7.5.5 Обратное визирование сканера на странице 113.

- Нажмите **Return (Возврат)**, чтобы вернуть головку сканера к ранее установленному азимуту обратного визирования. Это позволяет проверить, сохраняется ли правильность обратного визирования.

  > **Примечание:** Перед выполнением следующего сканирования нажмите **Return (Возврат)**, а затем проверьте правильность обратного визирования с помощью телескопа или целеуказателя сканера. Если обратное визирование неправильное, это означает, что сканер был физически перемещен между установкой обратного визирования и завершением сканирования. В таком случае необходимо заново установить обратное визирование перед выполнением нового сканирования.

Температура

Установите текущую температуру. Данное значение сохраняется для каждого сканирования.

Давление

Установите текущее давление. Данное значение сохраняется для каждого сканирования.

> **Подсказка:** Можно ввести значение давления напрямую или указать текущую высоту над уровнем моря, после чего FieldHHC рассчитает соответствующее номинальное давление.

Калибровка компаса автомобиля

Включите данную опцию для применения коэффициента коррекции направления компаса при сканировании из автомобиля с использованием внутреннего компаса для определения направления.

> **См. также:** 7.3.2 Калибровка компаса на автомобиле на странице 88.

7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями

Чтобы настроить геодезическое задание с несколькими обратными визированиями, выберите **Настройка** > **Несколько обратных визирований**.

Для данного типа настройки требуется выполнить обратное визирование сканера на три известные точки (например, геодезические отметки). FieldHHC определяет местоположение сканера методом триангуляции по трем известным точкам. Данный тип настройки является полезным в ситуациях, когда сигналы GPS недоступны, например, в подземных шахтах.

> **Примечание:** Чтобы настроить несколько обратных визирований, необходимо использовать сканер с лазерным прицелом или телескопом для обеспечения точности обратного визирования.

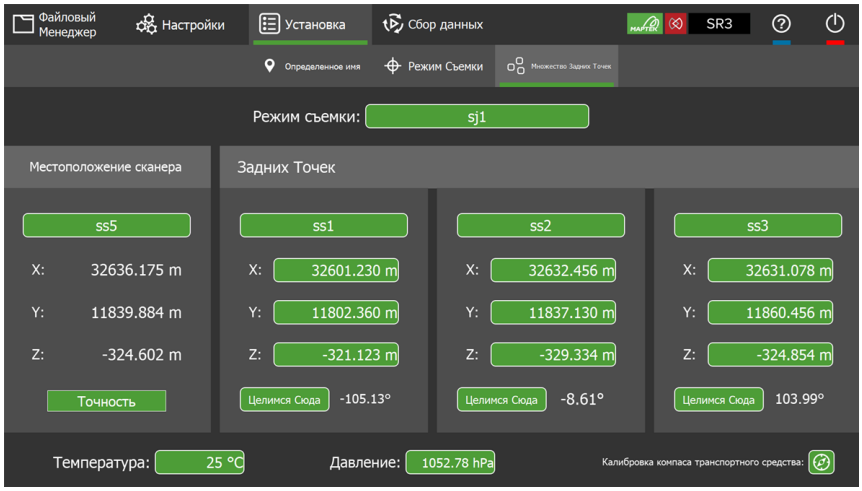


Рисунок 7-22 Панель настройки нескольких обратных визирований

Рекомендуемый порядок действий для настройки геодезического задания с несколькими обратными визированиями следующий:

1. Перед началом работы убедитесь, что координаты места съемки загружены в FieldHHC. Дополнительная информация: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.
2. Установите сканер в точке, из которой видны три точки обратного визирования.

   > **Подсказка:** Большее азимутальное разделение между точками обратного визирования обеспечивает более точное определение местоположения сканера. Точки обратного визирования с азимутальным разделением менее 1° приведут к неточному определению местоположения сканера.

3. Подключите FieldHHC к сканеру.

4. Выберите **Настройка** > **Несколько обратных визирований**.
5. Нажмите кнопку **Survey Job (Геодезическое задание)**, чтобы выбрать задание, содержащее точки обратного визирования.
   - Выберите название базы данных и нажмите кнопку **OK**, чтобы установить ее в качестве геодезического задания.
   - Нажмите кнопку , чтобы найти геодезические задания, которые соответствуют заданной текстовой строке.
   - Нажмите кнопку , чтобы создать новое геодезическое задание.
   - Нажмите кнопку , чтобы удалить выбранное геодезическое задание. При этом соответствующий файл геодезического задания будет безвозвратно удален из внутреннего накопителя планшета.
6. В разделе **Scanner Location (Местоположение сканера)** нажмите кнопку **<Select location> (Выбрать местоположение)**, чтобы создать новое местоположение сканера с указанным именем или выбрать существующее местоположение.

   Примечание: Если выбрано существующее местоположение, его координаты будут перезаписаны с использованием координат нового местоположения, определенного методом триангуляции после обратного визирования.

7. Для каждой из трех базисных точек обратного визирования в разделе **Back Sights (Обратное визирование)** выберите соответствующее местоположение.

8. Выполните обратное визирование сканера на каждую выбранную точку, наведя лазерный прицел или телескоп на геодезическую отметку, в затем нажмите **Aiming Here (Нацеливание в данную точку)**. Подробные инструкции: 7.5.5 Обратное визирование сканера на странице 113. На экране отобразится направление сканера на указанную базисную точку обратного визирования.

   После завершения обратного визирования на три точки FieldHHC зафиксирует рассчитанное местоположение сканера с указанием точности.

   Подсказка
   Индикатор **Accuracy (Точность)** должен быть зеленого цвета. Это подтверждает хорошее азимутальное разделение для точной триангуляции местоположения сканера. Желтый или красный цвет индикатора указывают на низкую точность. В таких случаях рекомендуется использовать альтернативные цели обратного визирования или переместить сканер.

	Хорошее разделение/высокая точность обратного визирования
	Удовлетворительное разделение/низкая точность обратного визирования
	Плохое разделение/низкая точность обратного визирования

9. При необходимости заполните поля **Temperature (Температура)** и **Pressure (Давление)**.
10. Перейдите на вкладку **Сбор данных** и настройте параметры **Photo Capture (Фотосъемка)**, **Points (Точки)**, **Scan Mode (Режим сканирования)** и **Point Density (Плотность точек)**.
11. В средстве просмотра нажмите кнопку (Сканировать несколько обратных визирований), чтобы начать сканирование. FieldHHC последовательно выполнит сканирование небольшого участка каждой цели обратного визирования. Затем можно настроить параметры сканирования и при необходимости выполнить дополнительное сканирование.

7.5.4 Вычисление высоты сканера

Параметр **Scanner Height (Высота сканера)** в геодезических заданиях определяет вертикальное смещение *опорного уровня сканера* относительно указанного положения сканера (параметр **Scanner Location (Положение сканера)**). Данное значение необходимо для правильного определения начала отсчета сканирования относительно заданного положения сканера.

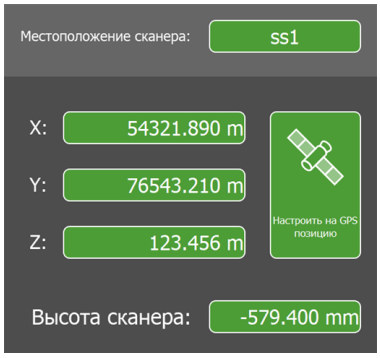
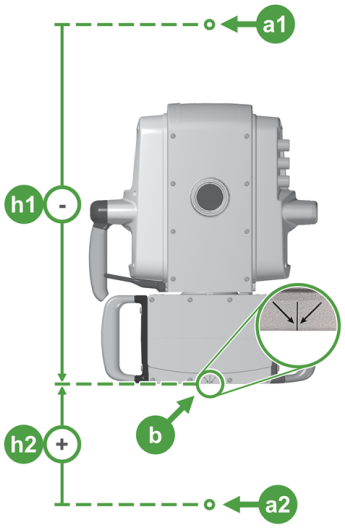


Рисунок 7-23 Пример высоты сканера на основе GPS-положения.

Опорный уровень сканера соответствует основанию сканера и обозначен с помощью отметки на задней стороне основания сканера (см. b на Рисунок 7-24 на следующей странице). Положение сканера является о опорной координатой, полученной одним из следующих способов:

- GPS-положение (например, при нажатии кнопки **Set to GPS Position (Установить на GPS-положение)**)
- Местоположение геодезической станции (например, соответствующее геодезической метке)
- Координаты положения, введенные вручную

Значение, введенное для параметра **Scanner Height (Высота сканера)** в настройках **Survey Job (Геодезическое задание)**, будет положительным, если опорный уровень сканера находится выше положения сканера, или отрицательным, если он находится ниже положения сканера (см. Рисунок 7-24 на следующей странице).



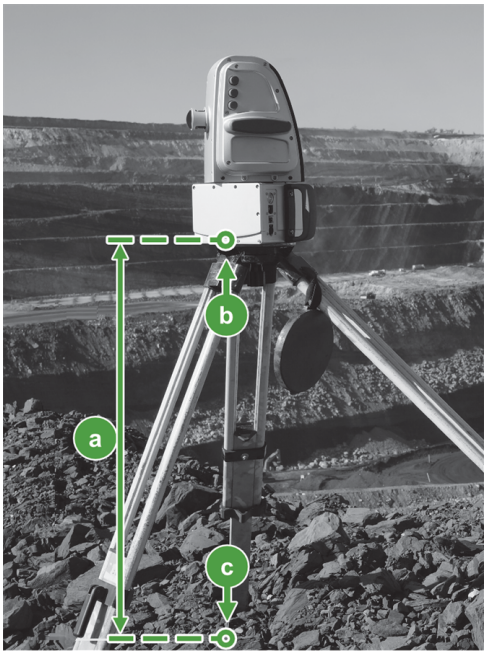
- a1 Положение сканера выше опорного уровня сканера
- a2 Положение сканера ниже опорного уровня сканера
- b Опорный уровень и отметка сканера
- h1 Отрицательная высота сканера
- h2 Положительная высота сканера

Рисунок 7-24 Высота сканера отрицательна (h1), если местоположение сканера находится выше базового уровня сканера (a1), и положительна (h2), если ниже (a2).

Для примера рассмотрим два следующих распространенных случая:

- **Информация о местоположении сканера поступает от GPS-устройства, установленного на верхней части сканера.**
  В таком случае высота сканера эквивалентна значению *GPS offset (GPS-смещение)*, которое определяет вертикальное смещение опорного уровня сканера относительно GPS-положения. Подробная информация: 7.3.4 Расчет поправки GPS на странице 92.
  На панели **Survey Job (Геодезическое задание)** можно нажать кнопку **Set to GPS Position (Установить на GPS-положение)**, а затем ввести отрицательное значение для параметра **Scanner Height (Высота сканера)**.

- **Положение сканера определяется с помощью геодезической метки, расположенной под сканером, установленным на штативе.**
  В таком случае необходимо указать положение сканера, соответствующее геодезической метке либо путем выбора его из файла геодезического задания, либо путем ввода координат вручную. Затем измерьте вертикальное расстояние от геодезической метки до опорного маркера сканера и введите данное значение как положительное для параметра **Scanner Height (Высота сканера)** (см. Рисунок 7-24 на предыдущей странице).



a Высота сканера
b Опорная отметка сканера
c Расположение геодезической метки

Рисунок 7-25 Высота сканера (a) рассчитывается как высота опорного маркера сканера (b) над геодезической меткой (c).

7.5.5 Обратное визирование сканера

Обратное визирование сканера означает ориентацию головки сканера в направлении известной точки или точки *обратного визирования* с целью установления правильной ориентации сканов в плоскости XY.

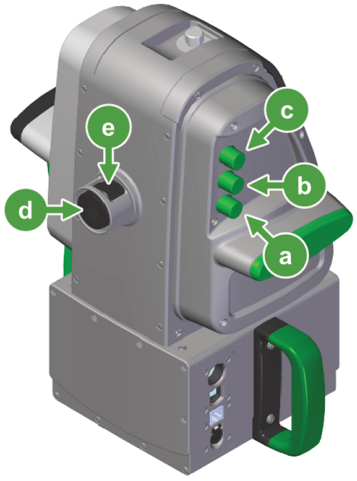
Примечание: Все сканеры R3 MkII оснащены регулятором азимута на головке сканера, который можно использовать для поворота головки в требуемое азимутальное положение. Для точного обратного визирования требуется использовать сканер, оснащенный либо телескопом обратного визирования (XR3-CT), либо лазерным целеуказателем (SR3).

Чтобы выполнить обратное визирование сканера, оснащенного телескопом или лазерным целеуказателем, выполните следующие действия:

1. Быстрым движением поверните регулятор азимута для поворота головки сканера таким образом, чтобы ее окно было направлено приблизительно в сторону точки обратного визирования. Чтобы остановить поворот головки сканера, поверните регулятор азимута в противоположном направлении.
2. Установите базисную точку обратного визирования.

   При использовании телескопа:

   Для получения подробной информации о соответствующих элементах управления обратным визированием см. Рисунок 7-26 ниже.



- a Регулятор азимута
- b Ручка регулировки угла возвышения телескопа
- c Регулятор фокуса телескопа
- d Окуляр телескопа
- e Кольцо фокуса окуляра

Рисунок 7-26 Элементы управления обратным визированием на XR3-CT

   a. Посмотрите в окуляр телескопа (d) и с помощью кольца фокуса (e) наведите перекрестие для получения резкого фокуса.

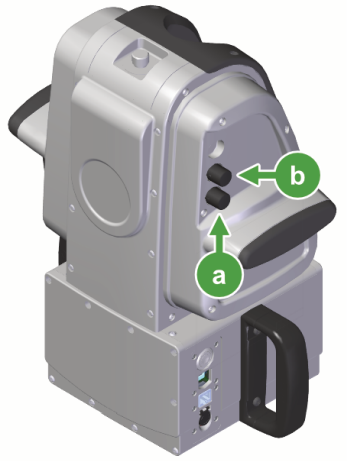
b. Используйте ручки регулировки азимута (a) и угла возвышения (b) сканера, чтобы совместить визирную цель с перекрестием.

- Используйте регулятор фокуса телескопа (c) на головке сканера, чтобы выполнить фокусировку на цели обратного визирования при необходимости.
- Используйте кольцо фокуса окуляра (e) для фокусировки перекрестия.

> 💡 **Подсказка:** Перемещая глаз вдоль окуляра, можно определить, сошлись ли фокусы окуляра и объектива. Если фокусировка правильная, вертикальное перекрестие должно оставаться неподвижным. Если сетка смещается влево или вправо относительно изображения, продолжайте настройку фокуса.

При использовании лазерного целеуказателя:

Подробную информацию о соответствующих элементах управления на сканере SR3 см. в Рисунок 7-27 ниже.



a Регулятор азимута

b Ручка регулировки угла возвышения визира

Рисунок 7-27 Органы управления лазерным целеуказателем на SR3

a. Поверните ручку регулировки угла возвышения (b) или нажмите кнопу на вкладке **Setup (Настройка)**, чтобы включить целеуказатель.

b. Используйте регуляторы азимута (a) и углом возвышения (b) сканера, чтобы навести красный лазерный луч прицела на цель обратного визирования.

3. Установите точку обратного визирования в FieldHHC.

   Это выполняется на вкладке **Настройка** с использованием одного из следующих типов настроек:

   - **Геодезическое задание:** в разделе **Back Sight (Обратное визирование)** нажмите **Set back sight azimuth (Установить азимут обратного визирования)**. Описание полной процедуры: 7.5.2 Настройка геодезического задания на странице 102.
   - **Несколько обратных визирований:** нажмите **Aiming here (Нацеливание в данную точку)** под соответствующим полем расположения точки обратного визирования. Описание полной процедуры: 7.5.3 Настройка геодезического задания с несколькими обратными визированиями на странице 108.

7.6 Получение сканов

Вкладка **Сбор данных** появляется после установления соединения со сканером и позволяет получать сканы согласно текущим настройкам, установленным на вкладке **Настройка**.

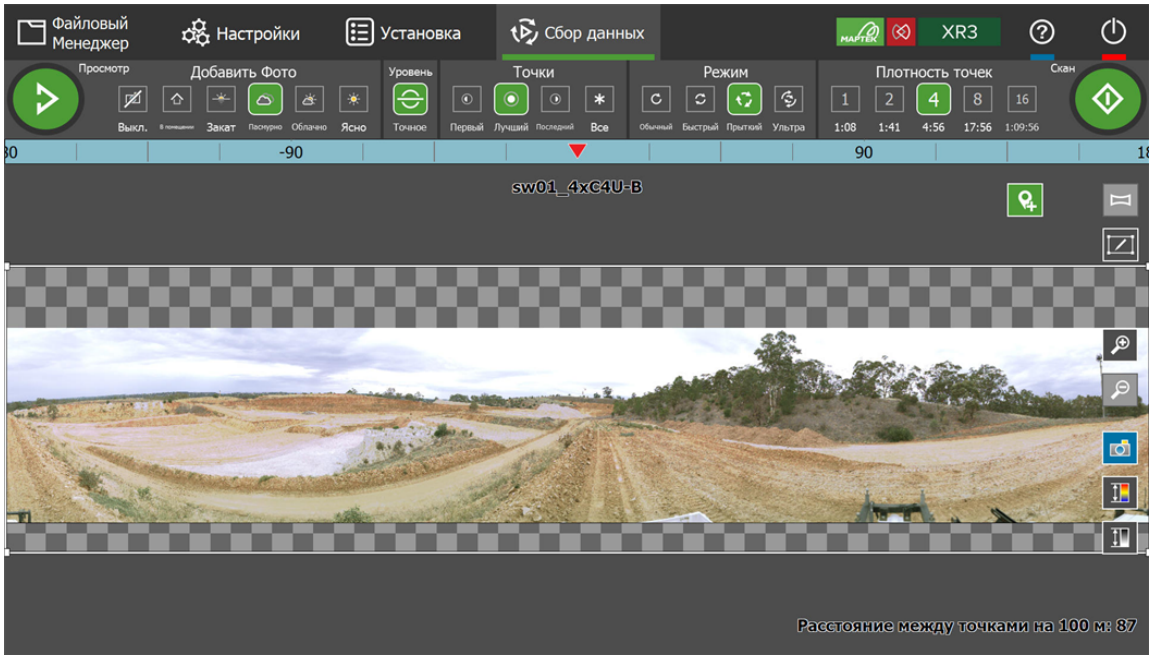


Рисунок 7-28 Вкладка Acquire (Сбор данных)

В типичный процесс получения сканов входят следующие этапы:

1. Выбор параметров сканирования на панели инструментов вверху. Информация о каждой настройке: 7.6.1 Выбор параметров сканирования ниже.
2. Выбор области для сканирования: полный охват или меньшая область. Подробные инструкции: 7.6.3 Выбор области для сканирования на странице 127.
3. Предварительный просмотр. Подробная информация: 7.6.4 Получение предварительного просмотра на странице 127.
4. Получение сканов. Подробная информация: 7.6.5 Сканирование на странице 128.

Кроме того, с помощью элементов управления в окне просмотра можно выполнять специальные функции, такие как обновление GPS-координат, выполнение нескольких обратных визирований или сканирование в двух окнах. Подробная информация: 7.6.2 Органы управления средства просмотра на странице 124.

7.6.1 Выбор параметров сканирования

Перечисленные ниже настройки можно выбрать в любом порядке перед выполнением предварительного просмотра или сканирования.

Фотосъемка

Настройки **фотосъемки** определяют уровень экспозиции камеры.

> **Примечание:** Средства управления фотосъемкой отображаются только для сканеров, оснащенных камерой. Доступные параметры различаются в зависимости от модели сканера.

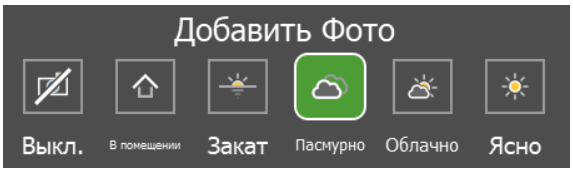


Рисунок 7-29 Настройки фотосъемки для наземных условий

Сканеры, оснащенные камерами для наземных условий, обеспечивают уровни экспозиции от **Indoor (В помещении)** (для условий минимального освещения) до **Sunny (Солнечно)** (для условий максимального освещения).

- Выберите уровень экспозиции, наилучшим образом соответствующий текущим условиям освещения.

  > **Подсказка:** Если вы не знаете, какие настройки использовать, для оценки текущих настроек экспозиции включите предварительный просмотр, а затем при необходимости скорректируйте их.

- Чтобы отключить камеру, выберите **Off (Выкл)**.

Фотосъемка с помощью сканеров SR3

В сканерах SR3 используется двухрежимная система экспонирования для наземной и подземной фотосъемки.

- Переключение между наземными и подземными настройками осуществляется с помощью кнопки **Aboveground (Наземная)/Underground (Подземная)**.

Настройки для подземной съемки варьируются от **Dim (Приглушенный)** (максимальный уровень экспозиции) до **Indoor (В помещении)** (минимальный уровень экспозиции). В зависимости от выбранной плотности точек некоторые параметры могут быть недоступны. Это вызвано тем, что на более низкой плотности точек головка сканера движется слишком быстро и не успевает пропустить достаточное количество света в апертуру камеры.

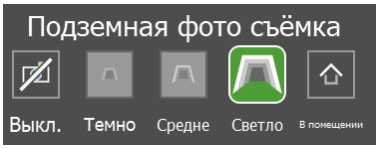
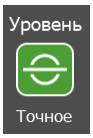
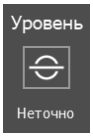


Рисунок 7-30 Настройки подземной фотосъемки для сканеров SR3.

💡 **Подсказка:** При приглушенном режиме освещения следует использовать более высокую плотность точек и более медленный режим сканирования для лучшей экспозиции.

Level (Уровень)

Кнопка **Level (Уровень)** переключает разрешение выравнивания следующим образом:

	**Включено точное выравнивание.** Сканер выполнит предварительное перемещение головки, чтобы определить ее наклон и применить коррекцию уровня. Точная коррекция уровня выполняется в разрешении с шагом 20 угловых секунд.
	**Точное выравнивание отключено; будет применяться грубое выравнивание.** Сканирование начнется сразу после запуска сканирования. Грубое выравнивание выполняется в разрешении с шагом 1°.

Подсказка: По умолчанию включено точное выравнивание. Для обеспечения точного автоматического выравнивания убедитесь, что сканер наклонен не более чем на 5° относительно вертикальной оси.

Примечание

Имена файлов со сканами содержат буквенный код, указывающий на применяемое выравнивание:

- **L** (с выравниванием): скан получен с выравниванием **Fine (Точное)**.
- **U** (без выравнивания): скан получен с выравниванием **Coarse (Грубое)**, либо сканер был наклонен более чем на 5° от вертикальной оси.

Дополнительные сведения о соглашениях по именованию файлов сканирования: 5.5 Имена файлов сканов на странице 55.

См. также: 5.1.3 Коррекция уровня на странице 45

Points (Точки)

Настройка **Points (Точки)** определяет, какие возвращенные сигналы точек будут сохранены со сканом, если на данном пути сканирующего луча было получено более одного возвращенного сигнала.

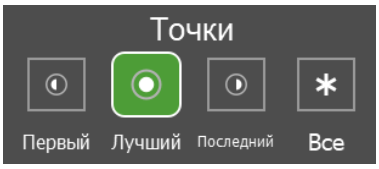


Рисунок 7-31 Настройка точек

Выберите настройку, которая обеспечивает наиболее чистое облако точек для условий на площадке, как показано ниже:

- **First (Первая):** сохраняет возвращенный сигнал первой или ближайшей точки. В полученном скане могут преобладать объекты переднего плана, такие как растительность или пыль.
- **Best (Лучшая):** сохраняет самый сильный возвращенный сигнал точки. В этом варианте используется интеллектуальный алгоритм для выбора наилучшего возвращенного сигнала, который обеспечивает хорошие результаты в большинстве условий.
- **Last (Последняя)**: сохраняет возвращенный сигнал последней точки. Этот вариант может улучшить результаты при сканировании через растительность, легкую пыль, насекомых или снег.
- **All (Все):** сохраняет возвращенные сигналы всех точек.

> **Примечание:** Выбор варианта **All (Все)** может привести к созданию облаков точек с избыточным количеством данных и большим размером файлов. Его следует использовать только в тех случаях, когда необходимо получить все точки. Сканы с сохранением всех точек можно отфильтровать в PointStudio с помощью фильтра **Multi-Return Type (Тип с несколькими возвращенными сигналами)**.

Рисунок 7-32 Выбор точки сканирования в различных сценариях.

См. также: 5.4.3 Выбор точек сканирования на странице 54

Scan Mode (Режим сканирования)

Настройка **Scan Mode (Режим сканирования)** устанавливает частоту импульсов лазера. Чем выше частота импульсов, тем выше скорость сканирования. Скорости сканирования вашей модели сканера можно узнать в B.2 Лазерный дальномер на странице 181.

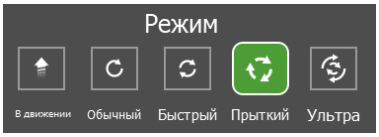


Рисунок 7-33 Настройка режима сканирования

Выберите режим сканирования, обеспечивающий наилучшие результаты для сканируемого расстояния или материала:

- **Normal (Нормальный)** (или **Fast (Быстрый)** для сканеров SR3) обеспечивает наивысшее качество результатов и максимальную дальность действия.

- **Ultra (Ультра)** обеспечивает максимальную скорость за счет снижения максимальной дальности.
- Режим **Driving (В движении)** отображается при подключении к системе Maptek Drive. Скорости режима сканирования для сканирования в движении определяются настройкой **Driving scanning speed (Скорость сканирования в движении)** в разделе **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)**.

Подсказка: После выбора области для сканирования приблизительное время сканирования для данного параметра **Scan Mode (Режим сканирования)** отображается под параметрами настройки **Point Density (Плотность точек)**.

См. также
- Дополнительная информация о режиме сканирования: 5.4.1 Режим сканирования на странице 51
- Графики соотношения расстояния и отражательной способности при различных скоростях сканирования для вашей модели сканера: B.3 Отношение дальности от отражательной способности на странице 183

Point Density (Плотность точек)

Параметр **Point Density (Плотность точек)** задает разрешение сканирования.

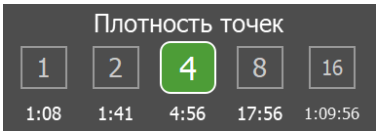


Рисунок 7-34 Настройка точек

Наименьшая плотность точек (**1**) обеспечивает самое быстрое сканирование, но с наибольшим интервалом между точками. Наибольшая плотность точек (**16**) обеспечивает сканы с максимальным разрешением, но за счет увеличения времени сканирования. Более высокая плотность точек также приводит к увеличению размера файлов сканирования.

Подсказка: С каждым увеличением плотности точек интервал между точками по горизонтали и вертикали уменьшается вдвое. Таким образом, при плотности точек 2 в горизонтальном и вертикальном направлениях будет в два раза больше точек, чем при плотности точек 1; при плотности точек 4 будет в четыре раза больше точек, и так далее. Описание теоретического максимального количества точек для каждой настройки плотности точек: B.4 Плотность точек сканирования на странице 184.

Подсказка: Примерный интервал между точками на расстоянии 100 м, полученный при выбранной плотности точек, отображается в нижней части окна просмотра.

Примечание: Сканеры SR3 поддерживают только плотность точек 1, 2, 4 и 8.

Примечание: Если в пункте **Scan Mode (Режим сканирования)** выбрано значение *Driving (В движении)*, плотность точек устанавливается равной 2 и не подлежит изменению. Вместо **Point Density (Плотность точек)** отображается **Scan Direction (Направление сканирования)**.

См. также: 5.4.2 Плотность точек на странице 53

Scan Direction (Направление сканирования)

Настройка **Scan Direction (Направление сканирования)** устанавливает фиксированную ориентацию головки сканера при получения скана в режиме Driving (В движении).

> **Примечание:** Эта настройка доступна только при подключении к системе Maptek Drive и выборе *Driving (В движении)* в пункте **Scan Mode (Режим сканирования)**.

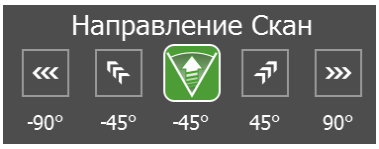


Рисунок 7-35 Настройка направления сканирования

Направление сканирования — это угол по часовой стрелке относительно направления движения автомобиля вперед. Например, чтобы указать направление сканера на правую сторону автомобиля, нужно задать направление сканирования **90°**.

- Чтобы указать пользовательское направление сканирования, нажмите кнопку и введите значение.

> **Примечание:** Настройка **Scanner to forward offset (Смещение сканера спереди)** определяет направление сканера относительно направления движения автомобиля вперед. Подробная информация: 7.3.3 Настройка поправок сканера и автомобильного крепления системы Drive на странице 89.

7.6.2 Органы управления средства просмотра

Средство просмотра на вкладке **Сбор данных** позволяет определить область сканирования и отображает данные по мере их получения. Основные функции и органы управления средства просмотра: Рисунок 7-36 на титульной странице.

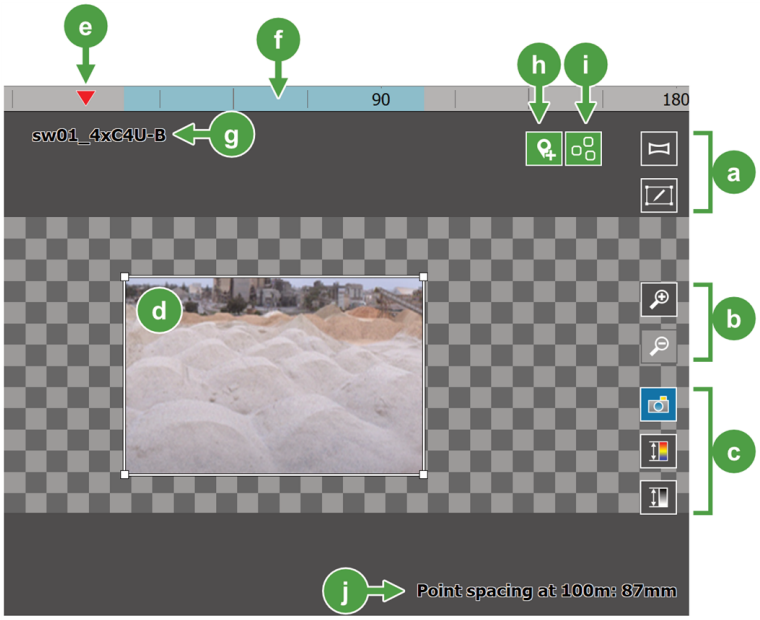


Рисунок 7-36 Элементы управления просмотром вкладки «Сбор данных»

a **Режимы выбора области сканирования**

- Выбор полного охвата (360° по горизонтали, максимум по вертикали)
- Выбор окна сканирования
- Двойное окно (только для сканеров XR3 с двойным окном)

b **Органы управления масштабированием**

- Увеличить масштаб
- Уменьшить масштаб

c **Цветовые схемы сканирования**

- Цветная фотография
- Интенсивность цвета со спектром
- Насыщенность цвета с оттенками серого

d **Окно сканирования**
Получение данных сканирования будет ограничено заданным окном.

e **Индикатор нулевого азимута**

f **Шкала диапазона азимута**
Указывает на азимуты относительно направления сканера. Шкала азимута текущего окна сканирования выделяется синим цветом. Эту шкалу также можно использовать для определения окна сканирования.

g **Имя скана**
Показывает имя скана согласно текущим настройкам и параметрам получения данных.

h **Новое место установки GPS**
Эта кнопка появляется в настройках для стационарных точек с указанным именем. Нажмите ее для обновления GPS-координат геодезического класса после перемещения сканера в новое место. Это избавляет от необходимости возвращаться на вкладку **Setup (Настройка)**. Все существующие предварительные просмотры или сканы будут удалены из средства просмотра.

i **выполнить несколько обратных визирований**
Эта кнопка появляется при настройке нескольких обратных визирований. Нажмите, чтобы выполнить малое оконное сканирование каждой цели обратного визирования.

j **Индикатор интервала между точками**
Показывает приблизительный интервал между точками сканирования на дистанции 100 м с учетом текущих настроек.

7.6.3 Выбор области для сканирования

Перед предварительным просмотром или сканированием необходимо выбрать область. Можно выбрать полный охват или указать окно меньшего размера.

Выбор полного охвата

Для выбора полного охвата нажмите кнопку (Full extent (Полный охват)) в средстве просмотра. Будет захвачен максимальный диапазон сканирования, т. е. 360° по горизонтали и максимальный поддерживаемый сканером диапазон по вертикали.

> **Подсказка:** Сделайте предварительный просмотр полного охвата, а затем при необходимости уменьшите область до окна сканирования меньшего размера.

Указание окна сканирования

Для указания окна сканирования:

1. Нажмите (Define window (Указать окно)) в средстве просмотра.
2. Укажите окно одним из следующих способов:
   - Перетащите окно в область сканирования.
   - Перетащите диапазон на шкалу диапазона азимута. Будет указано окно сканирования с выбранным горизонтальным и полным вертикальным охватом.
3. Отрегулируйте размер окна, перетащив его за рамки или углы.

> **Подсказка:** Для очистки окна сканирования нажмите на шкалу азимута или нажмите кнопку .

7.6.4 Получение предварительного просмотра

Предварительный просмотр — это быстро полученное изображение области сканирования, которое можно использовать для уточнения области сканирования или настройки экспозиции камеры. Для сканеров с камерой снимается фотографическое изображение. Для сканеров без камеры выполняется сканирование с низким разрешением.

Для получения предварительного просмотра:

1. При использовании сканера, оснащенного камерой, выберите подходящий уровень экспозиции в настройках **Photo Capture (Фотосъемка)** (или **Underground Photo Capture (Подземная фотосъемка)**). Остальные настройки сканирования не влияют на предварительный просмотр.

2. Выберите область для сканирования.
   - Для выбора полной области нажмите .
   - Для указания меньшей области сканирования нажмите .

   Дополнительная информация: 7.6.3 Выбор области для сканирования на предыдущей странице.
3. Для предварительного просмотра нажмите кнопку **Preview (Предварительный просмотр)**.

7.6.5 Сканирование

Сканирование можно начать сразу после выбора области.

- Для начала сканирования с текущими настройками нажмите кнопку **Scan (Сканировать)**.

> **Подсказка**
> При сканировании появляется индикатор выполнения с указанием оставшегося до завершения времени.
>
>
>

После завершения сканирования результат появляется в списке **Scans (Сканы)** на вкладке **Файловый менеджер**. Здесь можно просмотреть скан и выполнить другие действия, в том числе управление файлами и запросы. Дополнительная информация: 7.2 Управление файлами на странице 73 и 7.7 Просмотр сканов на странице 130.

Приостановка, возобновление и отмена сканирования

Текущее сканирование (или предпросмотр) можно приостановить или отменить. Приостановка сканирования может пригодиться для устранения препятствий перед возобновлением, таких как автомобили или пыль.

- На индикаторе выполнения можно использовать следующие органы управления для контроля сканирования:

	Приостановить сканирование
	Возобновить сканирование
	Отменить текущее сканирование

Добавление сканирований

При выполнении сканирования можно добавить в очередь дополнительные сканирования с другими областями и настройками. Каждое последующее сканирование, находящееся в очереди, начнется после завершения предыдущего.

Для добавления дополнительного сканирования в очередь во время текущего сканирования:

1. Выберите новую область для сканирования.
2. При необходимости измените параметры сканирования.
3. Нажмите кнопку **Scan (Сканировать)**.

Этот процесс можно повторить несколько раз во время сканирования.

Повторение сканирования

Любое сканирование в очереди, в том числе и текущее, можно продублировать и добавить в очередь.

Для повторения сканирования:

1. Выберите сканирование в очереди, которое хотите повторить, нажав на его индикатор выполнения. Кнопка **Scan (Сканировать)** будет заменена кнопкой **Repeat Scan (Повторить сканирование)**.
2. Для создания копии сканирования и добавления ее в очередь нажмите **Repeat Scan (Повторить сканирование)**. Для добавления дополнительных копий в очередь нажмите несколько раз.

Сканирование с нового места

При использовании стационарной установки при каждом перемещении сканера необходимо обновлять информацию о местоположении.

- Для геодезических заданий перейдите на вкладку **Настройка** и при необходимости обновите информацию по обратному визированию и местонахождению.
- Для настроек с указанным именем просто нажмите кнопку (New setup (Новая настройка)) в окне просмотра на вкладке **Сбор данных**. Либо перейдите в пункт **Настройка** > **Defined name (Указанное имя)**, а затем вернитесь на вкладку **Сбор данных**.

7.7 Просмотр сканов

После получения сканов их можно просмотреть на вкладке **Файловый менеджер**. В данном разделе приведено описание инструментов просмотра. Информацию об операциях управления файлами, таких как перенос и архивирование, см. в разделе 7.2 Управление файлами на странице 73.

7.7.1 Просмотр сканов в панорамном режиме

Средство панорамного просмотра сканов показано на Рисунок 7-37 ниже. Оно позволяет отображать панорамное изображение текущего выделенного скана с видом из сканера.

- Коснитесь строки скана в списке **Scans (Сканы)**, чтобы выделить его и отобразить в средстве панорамного просмотра.
- Перетащите любое место на изображении для панорамирования.
- Нажмите кнопку (Увеличить), чтобы увеличить масштаб скана. Это позволяет скрыть список сканов и включить инструменты аннотирования. Нажмите кнопку (Выход), чтобы выйти из режима увеличения.

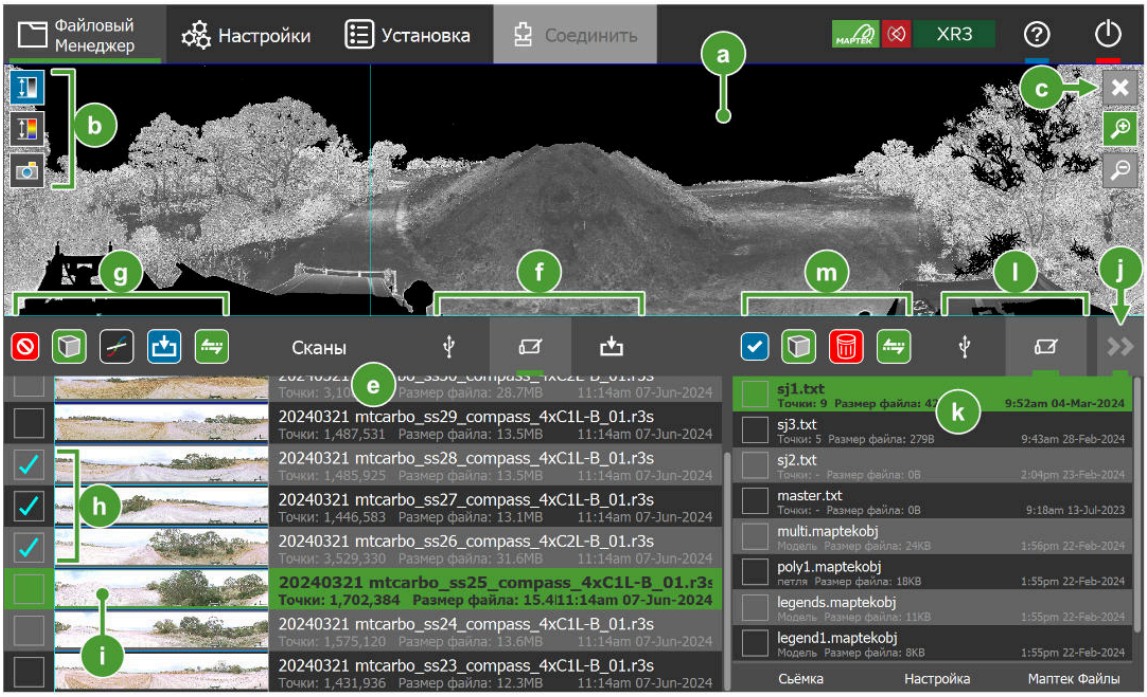


Рисунок 7-37 Панорамный просмотр сканов в файловом менеджере

a	**Средство панорамного просмотра сканов**	
b	**Цветовые схемы сканирования**	Цветная фотография Интенсивность цвета со спектром Насыщенность цвета с

		оттенками серого
c	**Выход из текущего режима просмотра**	Кнопка становится активной при увеличении масштаба или в режиме 3D-просмотра.
d	**Органы управления масштабированием**	Увеличить масштаб Уменьшить масштаб
e	**список сканов**	Здесь перечислены файлы сканирования в выбранном хранилище сканов (f).
f	**Инструменты выбора хранилища сканов**	Дополнительная информация: 7.2.1 Перенос, архивирование и удаление файлов сканирования на странице 74.
g	**Инструменты выбора сканов**	Выбрать все сканы Отменить выбор всех сканов Просмотр выбранных сканов в режиме 3D-просмотра (подробная информация: 7.7.3 Просмотр сканов в режиме 3D-просмотра на странице 138) Начать проверку соответствия проекту Архивировать выбранные сканы Передать выбранные сканы Указанные инструменты работают со сканами, выбранными в списке Scans (Сканы) (h). Если ни один скан не выбран, работа будет выполняться с выделенным сканом (i). Подробную информацию о передаче и архивировании см. в разделе 7.2.1 Перенос, архивирование и удаление файлов сканирования на странице 74.
h	**Выбранные сканы**	
i	**Выделенный скан**	Выделенный скан отображается в средстве панорамного просмотра.
j	**Кнопка переключения панели файлов**	Нажмите, чтобы скрыть или показать панель файлов.

k	**Панель файлов**	На данной панели отображаются файлы, не являющиеся сканами. Подробную информацию об управлении файлами, не являющимися сканами, см. в разделе 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.
l	**Инструменты выбора расположения файлов, не являющихся сканами**	
m	**Инструменты выбора файлов**	Выбрать все файлы Отменить выбор всех файлов Просмотр выбранных объектов в режиме 3D-просмотра Передать выбранные файлы

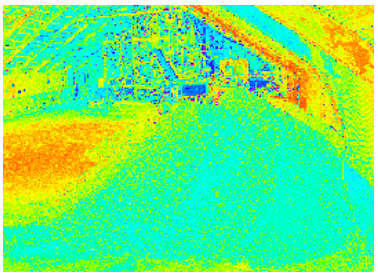
Цветовые схемы сканирования

Сканы можно окрашивать тремя способами:

Цветная фотография
Каждая точка скана окрашивается фотографическим цветом, полученным с камеры (если доступно).

> **Примечание:** Фотографические изображения не охватывают всю вертикальную протяженность скана в связи с уменьшенным полем зрения камеры. Это может быть заметно при просмотре сканов, полученных вблизи стен или иных высоких конструкций.

Интенсивность цвета со спектром
Каждая точка скана окрашивается по интенсивности результата с помощью цветового спектра. Самые низкие значения интенсивности окрашены в синий цвет, а самые высокие — в красный.



Насыщенность цвета с оттенками серого
Каждая точка скана окрашивается по интенсивности результата с использованием оттенков серого. Самые низкие значения интенсивности окрашены в белый цвет, а самые высокие — в темно-серый. Шкала является нелинейной и может использоваться для выявления деталей, которые незаметны при использовании других схем.

Примечание: При просмотре нескольких сканов в режиме 3D-просмотра к каждому скану, отображаемому с помощью параметра интенсивности в оттенках серого, применяется свой однородный цвет.

7.7.2 Аннотирование сканов

Инструмент аннотирования позволяет рисовать произвольные линии для обозначения интересующих идентификаторов на скане. Аннотации сохраняются вместе со сканом и могут быть просмотрены в режиме панорамного просмотра или режиме 3D-просмотра в FieldHHC, а также в программе PointStudio.

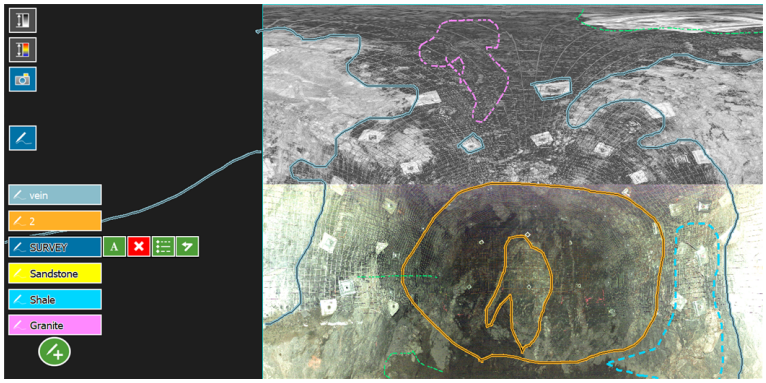


Рисунок 7-38 Аннотации, указанные на скане в режиме панорамного просмотра.

Подсказка: Аннотации рисуются в режиме увеличения средства панорамного просмотра. Нажмите кнопку (Увеличить), чтобы просмотреть аннотации и использовать инструменты аннотирования. При увеличении масштаба должна появиться кнопка (Добавить аннотацию). Если она не появилась, возможно, аннотации скрыты. Нажмите переключатель (Показать/скрыть аннотации), чтобы отобразить аннотации и показать кнопку .

Создание аннотаций

Чтобы создать аннотацию, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что открыта вкладка **Файловый менеджер**, а скан, который требуется аннотировать, выделен в списке **Scans (Сканы)**.
2. Нажмите кнопку (Увеличить), чтобы показать инструменты аннотирования. Если аннотации скрыты, нажмите переключатель (Показать/скрыть аннотации).
3. Нажмите кнопку (Добавить аннотацию). На экране появится новая метка аннотации.
4. Если в разделе **Настройки** выбран активный набор кодов объектов, появится диалоговое окно, в котором можно выбрать стиль для аннотаций. Выберите нужный код объекта и нажмите **Apply (Применить)**. Если активный набор кодов объектов отсутствует, для аннотаций будет использоваться стиль кода идентификатора по умолчанию.
5. Используйте стилус, чтобы нарисовать аннотацию на скане. Для одной метки можно создать несколько линий аннотаций.

Примечание: Аннотациям изначально присваивается метка, основанная на имени кода объекта. Если применяется код объекта по умолчанию, метка будет создаваться по возрастающему номеру, начиная с 1.

- Нажмите на поле метки аннотации, чтобы прекратить аннотирование и вернуть вид в режим панорамного просмотра.

Редактирование аннотаций

После создания аннотации можно отредактировать ее следующим образом:

- Коснитесь поля метки аннотации, чтобы выбрать ее для редактирования и отобразить элементы управления, которые описаны ниже.

	Редактировать метку аннотации.
	Удалить аннотацию.
	Установите код объекта для аннотации (изменить ее стиль).
	Отменить последнюю нарисованную линию.
	Восстановить линию, которая была отменена.

- Продолжайте рисовать на изображении скана, чтобы добавить новые линии к выбранной аннотации.
- Нажмите на поле метки аннотации, чтобы прекратить аннотирование и вернуть вид в режим панорамного просмотра.

Отображение и скрытие аннотаций

Можно отображать или скрывать аннотации как в средстве панорамного просмотра, так и в средстве 3D-просмотра.

- Нажмите переключатель (Показать/скрыть аннотации), чтобы показать или скрыть все аннотации.
- В средстве 3D-просмотра, когда аннотации отображаются, нажмите переключатель (Показать/скрыть метки), чтобы показать или скрыть только метки аннотаций.

Коды объектов

Коды объектов представляют собой именованные стили линий, которые можно применять к аннотациям. По умолчанию FieldHHC создает аннотации в виде сплошных линий с использованием уникального цвета для каждой новой аннотации. Создавая свои коды объектов, вы обеспечиваете единообразный пользовательский стиль аннотаций для определённого типа объекта, например типа ресурса или геологического объекта. В FieldHHC может быть доступно несколько наборов кодов объектов; вы можете выбрать один из них в качестве активного для использования при создании новых аннотаций.

Рисунок 7-39 Пример пользовательского набора кодов объектов

Создание кодов объектов

Коды объектов создаются в PointStudio, после чего копируются в FieldHHC.

Для создания кодов объектов в PointStudio выполните следующие действия:

1. Откройте вкладку **Features (Идентификаторы)** в настройках PointStudio.
2. В выпадающем меню **Profile (Профиль)** выберите **New... (Новый...)**, чтобы создать новый набор идентификаторов.
3. Нажмите **Add... (Добавить...)**, чтобы создать новый идентификатор. Настройте следующие поля идентификатора по своему усмотрению:
   - **Name (Имя)**
   - **Colour (Цвет)**
   - **Thickness (Толщина)**
   - **Style (Стиль)**

   > **Примечание:** Другие поля идентификатора не используются в FieldHHC.
4. Продолжайте добавлять новые идентификаторы для каждого требуемого стиля с указанным именем.
5. Нажмите **Export... (Экспорт...)**, чтобы экспортировать набор кодов объектовв файл JSON (`.json`).

Обратитесь к справке PointStudio, чтобы узнать больше о кодах объектов.

Настройка и использование активного набора кодов объектов

После создания кодов объектов и их экспорта из PointStudio можно использовать их в FieldHHC следующим образом:

1. Скопируйте файл JSON с набором кодов объектов в FieldHHC. Подробные инструкции: Копирование файлов с USB-накопителя на странице 78.

2. Установите активный набор кодов объектов. Активный набор кодов объектов определяет, какие коды или стили доступны для выбора при создании новых аннотаций.

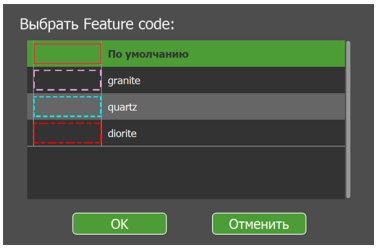
   Чтобы установить активный набор кодов объектов, выполните следующие действия:

   a. Выберите **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)**.

   b. Нажмите кнопку рядом с разделом **Feature code (Код объекта)**.

   c. Выберите из списка файл с требуемым набором кодов объектов и нажмите **Apply (Применить)**.

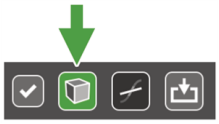
3. Создавайте аннотации в обычном режиме. Когда вы создаёте новую аннотацию, система предложит вам выбрать код объекта. Начальная подпись новой аннотации формируется на основе названия кода объекта, а стиль этого кода применяется к линиям аннотации.



7.7.3 Просмотр сканов в режиме 3D-просмотра

Можно просматривать сканы и прочие данные в режиме 3D-просмотра. Средство 3D-просмотра FieldHHC позволяет использовать другие инструменты, включая проверку соответствия проекту, полевую регистрацию и расширенную регистрацию.

- Чтобы просмотреть сканы в 3D-режиме, выберите один или несколько сканов в списке **Scans (Сканы)**, а затем нажмите кнопку (Просмотр в 3D-режиме).



- Чтобы просмотреть другие типы объектов в 3D-режиме, выберите их в разделе **Files (Файлы)**, а затем нажмите кнопку (Просмотр в 3D-режиме).
- Чтобы выйти режима 3D-просмотра и вернуться к панорамному просмотру, нажмите кнопку (подробная информация: , Рисунок 7-40 на титульной странице).

Средство 3D-просмотра и элементы управления

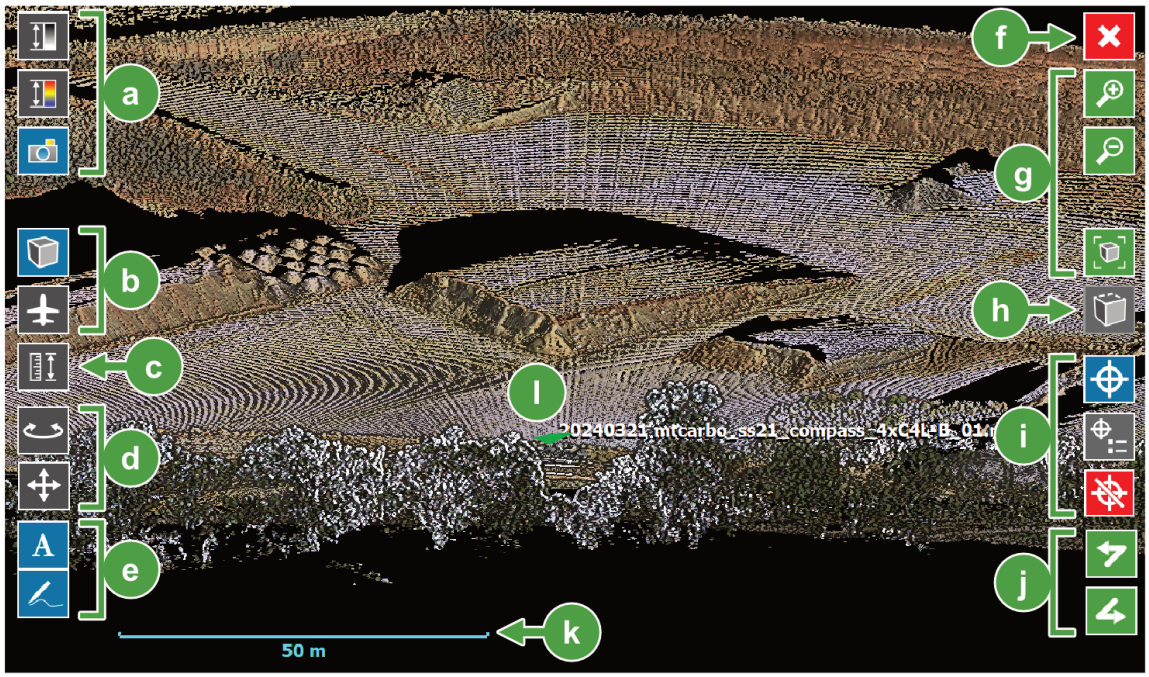
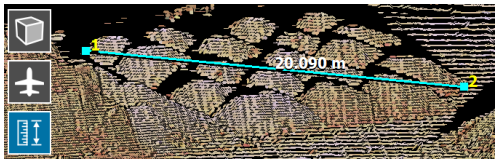


Рисунок 7-40 Сканирование просматривается в режиме 3D.

a	**Цветовые схемы сканирования**	Цветная фотография Интенсивность цвета со спектром Насыщенность цвета с оттенками серого Дополнительная информация: Цветовые схемы сканирования на странице 133.
b	**Режимы просмотра**	Изометрическая проекция Вид сверху
c	**Инструмент для измерения**	Нажмите кнопку, чтобы включить инструмент измерения. Проведите линию между двумя точками, чтобы измерить расстояние между ними. 
d	**Инструменты ручного позиционирования**	Подробная информация: 7.8.2 Ручное позиционирование сканов на странице 145.
e	**Переключатели аннотаций**	Показать или скрыть текстовые

	метки аннотаций Показать или скрыть аннотации
f **Выход из режима 3D-просмотра**	Нажмите кнопку , чтобы выйти из режима 3D-просмотра и вернуться к режиму панорамного просмотра.
g **Органы управления масштабированием**	Увеличить масштаб Уменьшить масштаб Масштабирование до границ данных
h **Переключатель точек на невидимой поверхности**	Подробная информация: Скрытие точек на невидимой поверхности на титульной странице.
i **Инструменты регистрации**	Подробная информация: 7.8 Регистрация сканов на странице 143.
j **Отмена и повтор**	Отменить последнее действие (появляется, когда отмена возможна) Повторить последнее действие (появляется, когда повтор действия возможен)
k **Масштабная линейка**	Показывает масштаб расстояний при текущем уровне увеличения.
l **Компас и точка начала сканирования**	Точка начала сканирования обозначается на экране символом X. В режиме изометрической проекции (Z-up) ось вращения обозначается 3D-стрелкой компаса. При включенном инструменте измерения цвет оси вращения компаса становится синим. В режиме ручного вращения цвет оси вращения компаса становится красным. В режиме ручного перемещения цвет оси вращения компаса становится желтым.

Панорамирование, масштабирование и вращение вида

Используйте следующие методы для панорамирования, масштабирования и вращения вида в зависимости от текущего режима просмотра.

	Изометрическая проекция	**Вид сверху**
Панорамный просмотр	▸ Нажмите на точку относительно компаса, чтобы выполнить панорамирование в данном направлении. ▸ Также можно перемещаться, перетаскивая вид двумя пальцами.	▸ Перемещайте обзор, проводя стилусом или одним пальцем по экрану.
Увеличение	▸ Для увеличения или уменьшения масштаба используйте кнопки и . ▸ Кроме того, можно изменять масштаб, сводя или разводя два пальца на экране. Разведите пальцы, чтобы увеличить масштаб изображения. Сведите пальцы, чтобы уменьшить масштаб изображения.	▸ Для увеличения или уменьшения масштаба используйте кнопки и . ▸ Кроме того, можно изменять масштаб, сводя или разводя два пальца на экране. Разведите пальцы, чтобы увеличить масштаб изображения. Сведите пальцы, чтобы уменьшить масштаб изображения.
Поворот	▸ Вращайте вид вокруг компаса, проводя стилусом или одним пальцем по экрану.	(В режиме вида сверху функция поворота недоступна).

Скрытие точек на невидимой поверхности

При сканировании замкнутых пространств, например помещений или подземных объектов, результат содержит точки, отображающие стены, потолки и прочие поверхности, которые могут препятствовать обзору внутреннего пространства. Такие точки называются *точками на невидимой поверхности*, поскольку они представляют заднюю часть поверхности при просмотре с определенного ракурса камеры. Можно скрыть такие точки для улучшения обзора внутренней поверхности.

- Нажмите кнопку (Показать/скрыть точки на невидимой поверхности), чтобы включить или отключить отображение точек на невидимой поверхности (подробная информация: h, Рисунок 7-40 на странице 139). При включении данной функции точки на невидимой поверхности будут скрыты. Поскольку точки на невидимой поверхности определяются текущим ракурсом камеры, набор скрытых или отображаемых точек будет динамически меняться при повороте обзора.

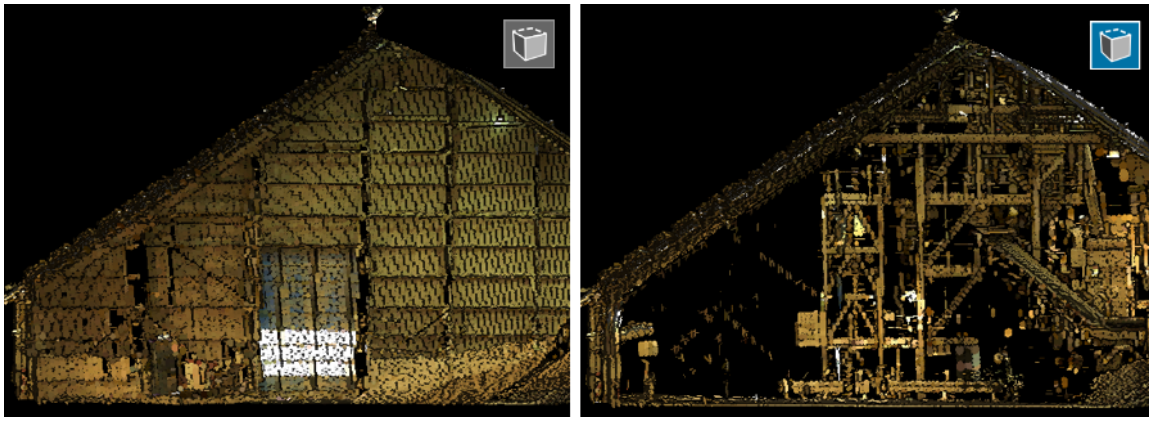


Рисунок 7-41 Сравнение сканирования с отключенным (слева) и включенным (справа) скрытием точек на невидимой поверхности.

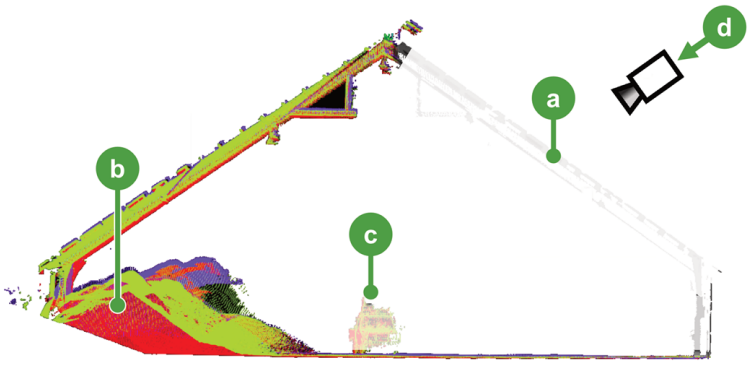


Рисунок 7-42 Скрытие точек на невидимой поверхности (a) позволяет увидеть внутренние части скана (b). Исходная точка сканера (c) используется для определения точек на невидимой поверхности для текущего ракурса камеры (d).

7.8 Регистрация сканов

В FieldHHC доступны следующие инструменты для регистрации сканов:

- **Регистрация с фиксированным началом координат.** Данный инструмент исправляет ошибки ориентации в сканах с фиксированным началом координат. Подробная информация: 7.8 Регистрация сканов выше.
- **Инструменты ручного позиционирования.** Данные инструменты можно использовать, чтобы перемещать незарегистрированные сканы, в приблизительно правильное положение и с приблизительно правильной ориентацией, а также перед применением расширенной регистрации. Подробная информация: 7.8.2 Ручное позиционирование сканов на странице 145.
- **Расширенная регистрация.** Расширенные инструменты регистрации обеспечивают расширенное управление процессом регистрации и включают функции автоматического определения начального положения и глобальной регистрации. Подробная информация: 7.8.3 Расширенная регистрация на странице 146.

> **Важно:** Расширенная регистрация является лицензионной функцией. Для ее использования требуется наличие лицензии, привязанной к сканеру, с помощью которого были получены сканы. Подробная информация: 7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов на странице 95.

7.8.1 Регистрация с фиксированным началом координат

Инструмент регистрации с фиксированным началом координат можно использовать, чтобы исправлять ошибки ориентации в сканах с фиксированным началом координат, позиционирование которых было выполнено с помощью высокоточного GPS. Фиксированное местоположение сканера можно получить с помощью устройства Bluetooth GPS, Maptek Drive (только для стационарного сканирования) или ввести вручную. Регистрация с фиксированным началом координат исправляет неточности компаса и GPS-навигации, которые приводят к неправильной ориентации смежных сканов.

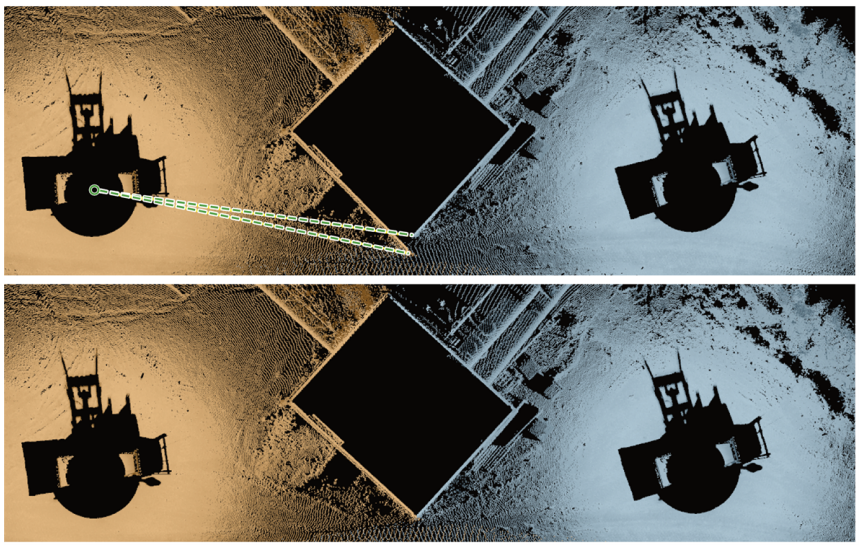


Рисунок 7-43 Пример скана, зарегистрированного с помощью полевой регистрации. На верхнем изображении показано неправильное выравнивание сканов относительно друг друга. На нижнем изображении показан результат после того, как с помощью инструмента был выполнен поворот левого скана по часовой стрелке, чтобы выровнять сканы.

Примечание: Сканы, позиционирование которых было выполнено с помощью внутреннего GPS, не считаются фиксированными и не могут быть зарегистрированы с помощью данного инструмента.

Для выполнения регистрации сканов с фиксированным началом координат выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что вы находитесь на вкладке **Файловый менеджер**.
2. Выберите не менее двух сканов с фиксированным началом координат из списка **Scans (Сканы)**. Сканы должны быть выбраны из одного и того же геодезического задания.

   Примечание: За один проход инструмент может выполнить обработку максимум 64 миллионов точек по всем сканам.

3. Войдите в режим 3D-просмотра, нажав кнопку (View in 3D (Просмотр в 3D)), расположенную над списком **Scans (Сканы)**.
4. Нажмите кнопку (Fixed origin registration (Регистрация с фиксированным началом координат)) в окне просмотра, чтобы начать процесс регистрации.

Если регистрация выполнена успешно, сканы должны быть визуально лучше совмещены друг с другом. Информация о регистрации сохраняется в файле скана.

- Для отмены регистрации нажмите кнопку .
- Для возврата регистрации в исходное состояние нажмите кнопку (Revert registration (Вернуть регистрацию)).

Подсказка: Полевая регистрация позволяет выполнять одновременную регистрацию нескольких сканов. Однако в некоторых случаях один или несколько сканов могут быть выровнены неправильно. Рекомендуется зарегистрировать пару соседних перекрывающихся сканов и подтвердить результат, прежде чем приступать к работе с другим набором сканов. Когда все наборы будут зарегистрированы, выберите все сканы и выполните окончательную регистрацию, проверяя при этом, чтобы все сканы были выровнены правильно.

7.8.2 Ручное позиционирование сканов

Положение незарегистрированных сканов в пространстве можно настроить с помощью инструментов ручного позиционирования (дополнительная информация: d, Рисунок 7-40 на странице 139). С помощью таких инструментов можно выполнить перемещение сканов в приблизительно правильное положение и с приблизительно правильной ориентацией перед использованием расширенных инструментов регистрации. Существует два инструмента ручного позиционирования, которые описаны ниже.

Ручное вращение	Поворот скана относительно его начала координат. ▸ Нажмите кнопку , чтобы перейти в режим ручного вращения. ▸ Перетащите скан, чтобы повернуть его относительно начала координат. ▸ Перетащите свободное пространство, чтобы повернуть вид.

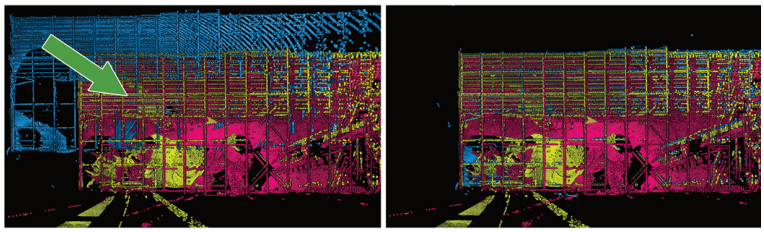
Ручное перемещение	Переместите скан в плоскости, определяемой текущим углом обзора. ▸ Нажмите кнопку, чтобы перейти в режим ручного вращения. ▸ Перетащите скан, чтобы переместить его. ▸ Перетащите свободное пространство, чтобы повернуть вид. 

Рисунок 7-44 Пример ручного перемещения.

- Нажмите кнопку (Undo (Отменить)) в окне просмотра, чтобы отменить перемещение или поворот и вернуть скан в прежнее состояние.

Подсказка: Чтобы предотвратить случайное перемещение сканов, нажмите кнопку для выхода из режимов ручного перемещения или поворота.

7.8.3 Расширенная регистрация

Расширенные инструменты регистрации обеспечивают высокую степень управления процессом регистрации. Они основаны на инструментах автоматического определения начального положения и глобальной регистрации, которые доступны в PointStudio. Можно выполнить регистрацию, вручную задав параметры и применив регистрационные проходы, или запустить последовательность регистрации, которая предварительно определена в PointStudio.

Важно: Расширенная регистрация является лицензионной функцией. Для ее использования требуется наличие лицензии, привязанной к сканеру, с помощью которого были получены сканы. Подробная информация: 7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов на странице 95.

Для расширенной регистрации используется 3D-сопоставление характеристик, чтобы обеспечить выравнивание сканов по фиксированным опорным данным. Можно использовать следующие методы:

- **Автоматическое определение начального положения.** Используйте автоматическое определение начального положения, чтобы разместить незарегистрированные сканы в приблизительно правильных положениях относительно друг друга перед применением глобальной регистрации.
- **Регистрация.** Используйте глобальную регистрацию для точной регистрации сканов.

Для правильной регистрации сканы должны иметь достаточное перекрытие, обеспечивающее совпадение общих характеристик. Обработку результатов регистрации можно дополнительно улучшить, используя ограничения на перемещение сканов. Кроме того, для достижения наилучших результатов можно настроить параметры фильтрации, ограничения и выборки.

Рисунок 7-45 Инструменты расширенной регистрации.

Открытие расширенных инструментов регистрации

Чтобы запустить расширенные инструменты регистрации, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что вы находитесь на вкладке **Файловый менеджер**.
2. Выберите в списке **Scans (Сканы)** сканы, которые необходимо зарегистрировать. Если используются другие фиксированные опорные данные, например поверхность или набор точек, выберите их в разделе **Files (Файлы)**.

   > **Примечание:** Поверхности или наборы точек должны храниться в объектных файлах Maptek (`.maptekobj`). Дополнительная информация: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.

3. Войдите в режим 3D-просмотра, нажав кнопку (View in 3D (Просмотр в 3D)), расположенную над списком **Scans (Сканы)**.
4. Нажмите кнопку (Advanced registration (Расширенная регистрация), находящуюся в правой части окна просмотра. Каждому скану присваивается уникальный цвет, и появляются элементы управления расширенной регистрацией.

Управление данными регистрации в списке файлов

В списке файлов отображаются сканы и файлы опорных данных, которые были выбраны при запуске инструмента расширенной регистрации. Здесь можно выбрать сканы для регистрации и настроить ограничения регистрации сканов.

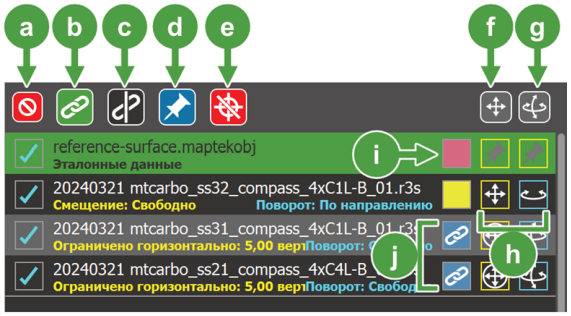


Рисунок 7-46 Список файлов расширенной регистрации.

a	Выбрать все/Отменить выбор всех
b	Связать выбранные сканы
c	Разъединить выбранные сканы
d	Установить выбранные сканы в качестве фиксированных опорных данных
e	Удалить регистрацию с выбранных сканов
f	Циклически изменить ограничения перемещения для выбранных сканов
g	Циклически изменить ограничения вращения для выбранных сканов
h	Ограничения на перемещение и вращение для отдельного скана
i	Цвет скана
j	Связанные сканы

Связывание сканов

Сканы можно связывать с другими сканами, чтобы они образовывали единую группу. При просмотре или перемещении с помощью инструмента регистрации группы связанных сканов рассматриваются как единый объект. Это может использоваться в тех случаях, когда подмножества сканов уже правильно зарегистрированы относительно друг друга и не требуют дальнейшей регистрации.

- Чтобы связать два или более сканов, выберите их в списке файлов и нажмите кнопку (Link (Связать). Связанным сканам присваивается единый цвет, и они обозначаются значком ссылки в соответствующей строке в списке файлов (дополнительная информация: j, Рисунок 7-46 выше).
- Чтобы разъединить сканы из группы, выберите сканы, которые требуется разъединить, в списке файлов и нажмите кнопку (Unlink (Разъединить).

Установка ограничений на перемещение и вращение

Регистрация в общем представляет собой процесс перемещения и вращения сканов до тех пор, пока они не будут правильно выровнены в пространстве с минимально возможной погрешностью. Однако чрезмерная свобода движения может привести к возникновению ложных совпадений и получению неправильных результатов регистрации. Чтобы улучшить получаемые результаты, можно установить ограничения для типа и степени перемещения сканов во время регистрации.

Можно применить следующие ограничения перемещения сканов:

	Свободное перемещение Допускается перемещение по горизонтали и вертикали на любое расстояние.
	Ограниченное перемещение Разрешено перемещение по горизонтали и вертикали, но в пределах заданных границ расстояния. Границы устанавливаются с помощью параметра настройки **Manual bounds (Настройка ограничений вручную)** (подробная информация: Выполнение регистрации вручную на следующей странице).
	Фиксированное положение Выполняется фиксация положения скана; перемещение не допускается.

Можно применить следующие ограничения вращения сканов:

	Свободное вращение Вращение не ограничено. Можно как поворачивать скан вокруг вертикальной оси, так и регулировать наклон данной оси.
	Вращение только вокруг оси направления Разрешено вращение только вокруг вертикальной оси скана; наклон вертикальной оси не допускается.
	Фиксированное положение Выполняется фиксация скана; вращение не допускается.

- Чтобы изменить ограничения перемещения или вращения для отдельного скана или связанной группы сканов, нажмите кнопку ограничения в соответствующей строке списка файлов (дополнительная информация: h, Рисунок 7-46 на предыдущей странице). Ограничение будет изменено на следующее в цикле настроек. Нажимайте кнопку до тез пор, пока не будет установлено требуемое ограничение. Текст под каждым сканом в списке указывает на текущие ограничения, настроенные для него.

  Примечание: Некоторые ограничения перемещения и вращения являются взаимоисключающими. Чтобы предотвратить возникновение несовместимых комбинаций, в FieldHHC будут изменены оба ограничения.

- Чтобы изменить ограничения перемещения или вращения для нескольких сканов, выберите их в списке и нажмите кнопки перемещения или вращения над списком (дополнительная информация: f и g, Рисунок 7-46 на странице 148). Соответствующее ограничение выбранных сканов будет настроено на следующее, которое обозначено значком кнопки.

Фиксированные опорные данные

Фиксированные опорные данные представляют собой данные, которые не перемещаются во время регистрации. Вместо этого они используются в качестве неподвижного ориентира, по которому можно выровнять незарегистрированные сканы. Для фиксированных опорных данных ограничения перемещения и вращения настроены как (Fixed (Фиксированное положение)). Предоставление фиксированных опорных данных необязательно, но может обеспечить получение лучших результатов регистрации.

- Чтобы установить один или несколько сканов в качестве фиксированных опорных данных, выберите их в списке файлов и нажмите кнопку (Set as fixed reference data (Настроить как фиксированные опорные данные) над списком файлов.

Примечание: Наборы точек и поверхности могут быть включены только в качестве фиксированных опорных данных для регистрации.

Цвет скана

Каждому скану или связанной группе сканов присваивается уникальный единый цвет для облегчения различения объектов в области просмотра. Единый цвет используется только при выборе цветовой схемы интенсивности в оттенках серого ( ) в области просмотра.

- Чтобы изменить единый цвет скана или связанной группы сканов, нажмите кнопку цвета в строке скана в списке файлов.

Выполнение регистрации вручную

Можно выполнять проходы регистрации вручную на вкладке **Manual (Ручная настройка)** инструмента расширенной регистрации.

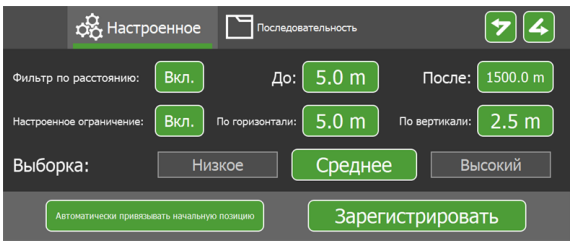


Рисунок 7-47 Панель ручной регистрации.

Настройте параметры следующим образом:

Фильтр по расстоянию	Данная настройка позволяет определить диапазон выборки точек, используемых в алгоритме регистрации. При включении

	данной функции точки за пределами диапазона, определенного полями **Before (До)** и **After (После)**, отфильтровываются (игнорируются).
Ручные ограничения	При активации данная настройка ограничивает степень горизонтального и вертикального смещения, допустимого для сканов с заданным набором ограничений на перемещение (дополнительная информация: Установка ограничений на перемещение и вращение на странице 149).
Выборка	Данная настройка определяет количество точек, используемых для регистрации сканов. Выберите один из следующих вариантов: • **Низкая.** Используйте данную настройку при регистрации сканов, имеющих близко расположенные точки или состоящих из более плоских поверхностей с грубыми шаблонами совпадения данных. Низкая выборка обеспечивает более быстрое получение начальных результатов. • **Средняя.** Используйте данную настройку в случаях, когда близлежащие элементы поверхности являются более выраженными, а также для выборки редких или удаленных точек сканирования. • **Высокая.** Используйте данную настройку для обработки максимального количества точек. Данный режим чаще всего используется в таких ситуациях, как сканирование с возвышенности или сканирование в пустотах, где требуется больше деталей для обнаружения и объединения совпадающих элементов.

После настройки параметров можно приступить к регистрации, нажав кнопки **Auto Initial Position (Автоматически привязывать начальное положение)** или **Register (Зарегистрировать)**.

Примечание: Регистрируются только сканы, выбранные в списке файлов. Перед началом убедитесь, что выбраны все сканы, которые требуется включить в процесс регистрации (включая фиксированные опорные данные).

Автоматически привязывать начальное положение	Данная функция используется для того, чтобы попытаться расположить выбранные сканы в приблизительно правильных положениях относительно друг друга. Она лучше всего подходит для начальных итераций. Для более точной регистрации после первоначального позиционирования используйте функцию **Register (Зарегистрировать)**. **Примечание:** Функция Auto Initial Position (Автоматически привязывать начальное положение) игнорирует ограничения на перемещение и вращение, которые настроены для сканов, но не изменяет фиксированные опорные сканы.
Зарегистрировать	Регистрируйте выбранные сканы с помощью алгоритма глобальной регистрации. Рекомендуется разместить сканы в приблизительно правильных положениях (вручную или с помощью функции Auto Initial Position (Автоматически привязывать начальное положение)) перед выполнением окончательной регистрации с помощью данного метода. **Подсказка:** Обратите внимание на итоговое значение разделения, которое указано в строке уведомлений после выполнения регистрации. Меньшее значение разделения указывает на лучший результат. Возможно, потребуется поэкспериментировать с различными ограничениями сканирования и другими настройками, чтобы обеспечить получение наилучшего результата регистрации. 5 - Completed scan registration with final separation: 42.123 mm.

- Нажмите кнопку (Undo (Отменить)), чтобы отменить последнее действие регистрации.
- Нажмите кнопку (Redo (Повторить)), чтобы повторно выполнить отмененное действие регистрации. Чередуя отмену и повтор, можно наблюдать за результатами регистрации в окне просмотра.
- Нажмите кнопку (Remove registration (Удалить регистрацию)), чтобы удалить всю информацию о регистрации с выбранных сканов и вернуть их в исходное состояние.

Выполнение последовательности регистрации

Для достижения хорошего результата регистрации часто требуется итеративное использование автоматического начального позиционирования и регистрации с использованием различных ограничений и настроек. *Последовательность регистрации* представляет собой предварительно заданную конфигурацию таких этапов регистрации. Можно создавать пользовательские последовательности регистрации в PointStudio и запускать их в FieldHHC.

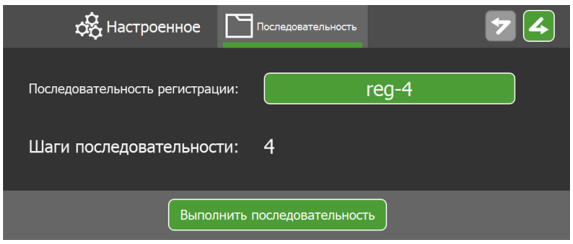


Рисунок 7-48 Панель последовательности регистрации.

Создание последовательности регистрации

Чтобы создать последовательность регистрации, откройте инструмент **Create FieldHHC Registration Sequence (Создать последовательность регистрации FieldHHC)** в PointStudio. Можно получить доступ к инструменту, перейдя на вкладку **Position and Filter (Положение и фильтр)** и выбрав значение **Create FieldHHC Registration Sequence (Создать последовательность регистрации FieldHHC)** в раскрывающемся списке **Register (Регистрация)**.

Данный инструмент позволяет определить последовательность этапов регистрации с различными ограничениями и настройками, а затем экспортировать такую последовательность в файл JSON (`.json`).

Дополнительная информация: раздел справки PointStudio.

Выполнение последовательности регистрации

Чтобы запустить последовательность регистрации в FieldHHC, выполните следующие действия:

1. Скопируйте файл последовательности регистрации в формате JSON, который был создан в PointStudio, на внутренний диск FieldHHC. Подробные инструкции: 7.2.2 Управление файлами, не являющимися сканами на странице 76.
2. На вкладке **Файловый менеджер** выберите сканы, которые требуется зарегистрировать, из списка **Scans (Сканы)**. Если используются другие фиксированные опорные данные, например поверхность или набор точек, выберите их в разделе **Files (Файлы)**.
3. Войдите в режим 3D-просмотра, нажав кнопку (View in 3D (Просмотр в 3D)), расположенную над списком **Scans (Сканы)**.

4. Нажмите кнопку (Advanced registration (Расширенная регистрация), находящуюся в правой части окна просмотра.
5. При необходимости настройте один или несколько сканов в качестве фиксированных опорных данных, выбрав их в списке файлов и нажав кнопку над списком.
6. Выберите все сканы, которые требуется зарегистрировать.
7. Перейдите на вкладку (Sequence (Последовательность)), расположенную в правом нижнем углу.
8. Нажмите кнопку рядом с пунктом **Registration sequence (Последовательность регистрации)**. Откроется список доступных последовательностей регистрации в FieldHHC.
9. Выберите последовательность и нажмите кнопку **OK**. Параметр **Sequence steps (Шаги последовательности)** указывает на количество шагов в последовательности.
10. Нажмите кнопку **Run Sequence (Выполнить последовательность)**, чтобы выполнить последовательность регистрации.

- Нажмите кнопку (Undo (Отменить)), чтобы отменить последнее действие регистрации.
- Нажмите кнопку (Redo (Повторить)), чтобы повторно выполнить отмененное действие регистрации. Чередуя отмену и повтор, можно наблюдать за результатами регистрации в окне просмотра.
- Нажмите кнопку (Remove registration (Удалить регистрацию)), чтобы удалить всю информацию о регистрации с выбранных сканов и вернуть их в исходное состояние.

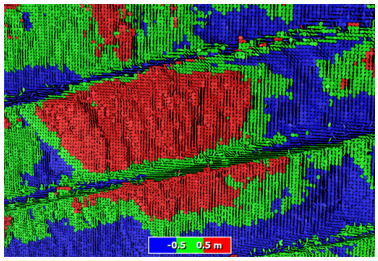
7.9 Проверка соответствия проекту

В качестве лицензированного дополнения FieldHHC предоставляет комплект инструментов для проверки соответствия проекту. Проверка соответствия проекту позволяет сравнивать данные, сохраненные по итогам сканирования существующего объекта, с проектной поверхностью.

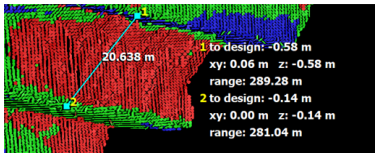
> **Важно:** Проверка соответствия проекту — это лицензированная функция. Для ее применения требуется лицензия, привязанная к сканеру, с помощью которого были получены сканы. Подробная информация: 7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов на странице 95.

В дополнение входят следующие функции:

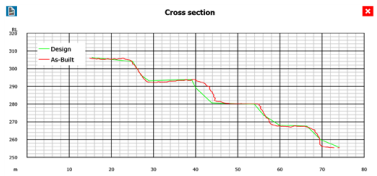
Режим просмотра соответствия проекту в 3D
Просмотр данных по итогам сканирования с разметкой цветом согласно расстоянию до проектной поверхности.



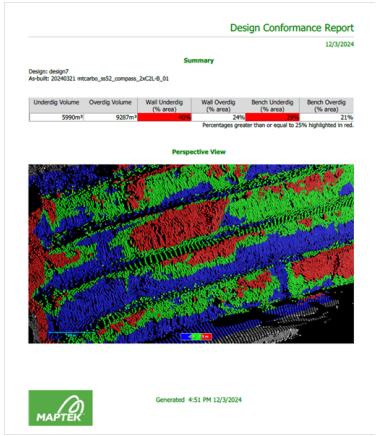
Запросы расстояния до проектных точек
Запрос точного расстояния между существующим объектом по итогам сканирования и проектным объектом в любой выбранной точке.



Поперечные сечения
Просмотр соответствия существующего объекта по итогам сканирования и проектного объекта в вертикальном двухмерном срезе, определяемом одной или двумя точками. Экспорт результатов в отчет в формате PDF.



Отчеты о соответствии
Создание отчета в формате PDF с кратким описанием соответствия проекту, включая данные о переборе и недоборе в тоннах.



7.9.1 Настройка параметров проверки соответствия проекту

Перед использованием инструменты проверки соответствия проекту необходимо настроить. Как минимум, необходимо предоставить данные о проектной поверхности для сравнения с данными результатов сканирования существующего объекта. Также требуется лицензия, привязанная к сканеру, с помощью которого были получены сканы. Помимо этого, можно задать пользовательские обозначения для расцветки сканов, а также границы отчета для указания области создания отчетов о соответствии.

Для настройки проверки соответствия проекту:

1. Экспортируйте проектную поверхность и любые дополнительные объекты, такие как пользовательские обозначения или полигоны границ, из программы PointStudio в виде объектных файлов Maptek (`.maptekobj`). Каждый объект необходимо экспортировать в отдельный файл.
2. Сохраните объектные файлы Maptek в папку с именем `Maptek Files` на USB-накопителе.
3. Вставьте USB-накопитель в планшет FieldHHC и перенесите файлы в планшет. Подробная информация: Копирование файлов с USB-накопителя на странице 78.

4. В FieldHHC перейдите в **Настройки** > **Configuration (Конфигурация)** > **Licences (Лицензии)** и нажмите **Configuration (Конфигурация)**, чтобы открыть панель Conformance and licence configuration (Настройка соответствия и лицензий).

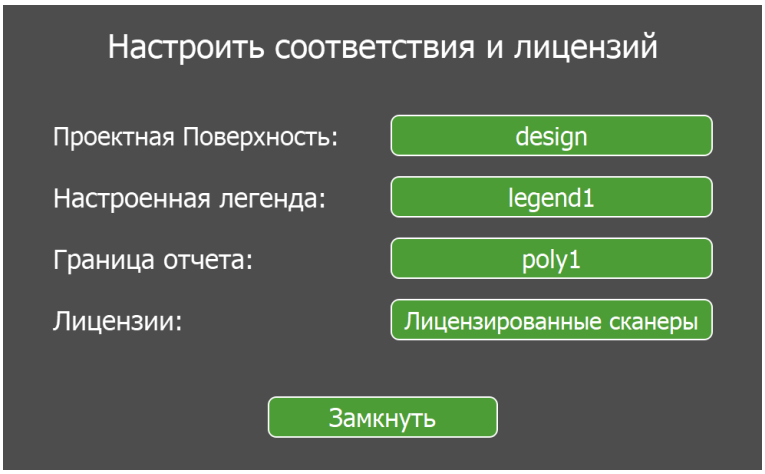


Рисунок 7-49 Подвкладка «Настройки конфигурации»

Укажите следующие настройки на панели:

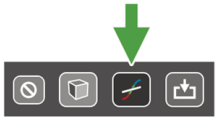
- **Design surface (Проектная поверхность):** укажите поверхность, используемую для проверки соответствия проекту. Инструмент покажет все поверхности, которые были переданы в планшет FieldHHC в виде объектных файлов Maptek (`.maptekobj`).
- **Custom legend (Пользовательские обозначения):** выберите обозначения, которые будут использоваться для расцветки результатов проверки соответствия проекту. Инструмент покажет все обозначения, которые были переданы в планшет FieldHHC в виде объектных файлов Maptek (`.maptekobj`).
- **Report boundary (Граница отчета):** укажите полигон, который будет использоваться для ограничения области отчета о соответствии проекту. Инструмент покажет все полигоны, которые были переданы в планшет FieldHHC в виде объектных файлов Maptek (`.maptekobj`).

5. Убедитесь, что у вас установлена действующая лицензия, нажав кнопку **Licensed scanners (Лицензированные сканеры)**. Подробная информация о лицензировании расширенных инструментов: 7.3.5 Лицензирование дополнительных инструментов на странице 95.

7.9.2 Включение режима просмотра соответствия проекту

После настройки проверки соответствия можно перейти в режим просмотра соответствия проекту на вкладке **Файловый менеджер**.

- Для начала работы с инструментами проверки соответствия проекту выберите один или несколько сканов в **списке сканов**, а затем нажмите кнопку (Design conformance (Соответствие проекту)).



Подсказка: В представление соответствия проекту также можно включить другие объекты, такие как полигоны и поверхности, выбрав их в панели файлов вместе со сканами.

Сканы откроются в режиме просмотра соответствия проекту в 3D, где точки сканирования будут окрашены согласно их расстоянию от проектной поверхности.

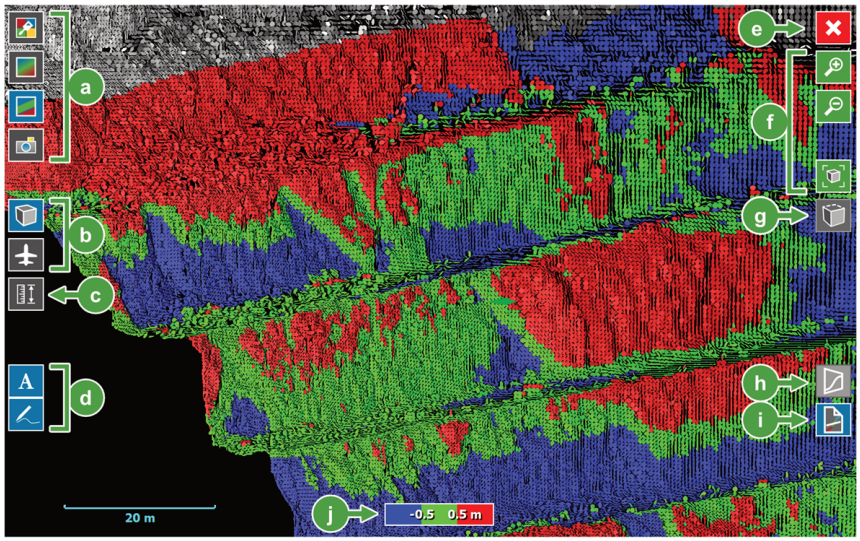


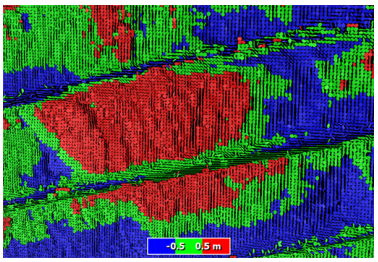
Рисунок 7-50 Режим просмотра соответствия проекту

a	Цветовые схемы
b	Режимы просмотра
c	Инструмент для измерения
d	Переключатели аннотаций
e	Выход из режима просмотра соответствия проекту
f	Органы управления масштабированием
g	Переключатель точек на невидимой поверхности
h	Вид в поперечном сечении
i	Инструмент создания отчетов о соответствии проекту
j	Условные обозначения

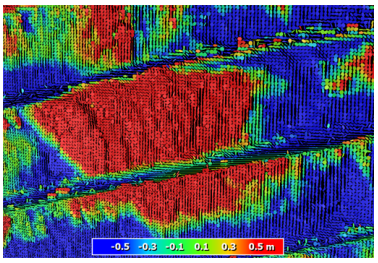
Цветовые схемы

При входе в режим просмотра соответствия проекту точки сканирования окрашиваются согласно расстоянию от них до проектной поверхности. Можно выбрать одну из следующих цветовых схем:

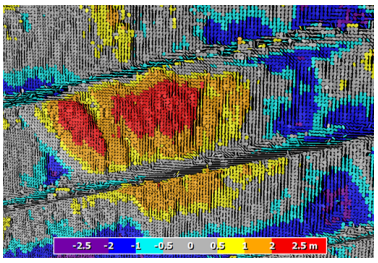
Сплошной цвет
Использование настроенных обозначений сплошного цвета. Это цветовая схема по умолчанию. Точки сканирования, расположенные на расстоянии не менее 0,5 м (1,6 фута) над или перед проектной поверхностью окрашиваются в красный цвет. Точки, расположенные на расстоянии не менее 0,5 м под или за проектной поверхностью, окрашиваются в синий цвет. Точки в пределах 0,5 м окрашиваются в зеленый цвет.



Градиент
Использование настроенных обозначений с градиентом. В условных обозначениях расстояния указываются с фиксированными интервалами в диапазоне ±0,5 м (±1,6 фута). Градиент означает, что цвета между границами интервалов интерполируются с эффектом градиента.



Пользовательские условные обозначения
Использование пользовательских условных обозначений для окрашивания точек сканирования с применением выбранных пользователем цветов и интервалов. Можно создать пользовательские условные обозначения в PointStudio, а затем перенести их в FieldHHC. Дополнительная информация: 7.9.1 Настройка параметров проверки соответствия проекту на странице 156.



> **Подсказка:** При определении границ пользовательских условных обозначений отрицательные расстояния указывают на точки под или за проектной поверхностью, а положительные — на точки над или перед проектной поверхностью.

Цветная фотография

В этой схеме используется фотографическое изображение скана для окрашивания точек сканирования. Окрашивание по расстоянию до проектной поверхности в этом случае не применяется.

Инструмент для измерения

Инструмент для измерения позволяет сделать запрос информации о конкретной точке или расстоянии между двумя точками, а также используется в качестве отправной точки для создания поперечных сечений.

- Для включения инструмента измерения нажмите кнопку (Measure / Измерение).
- Для запроса расстояния от одной точки до проектной поверхности коснитесь этой точки.

  В окне просмотра отображаются следующие значения:
  - **to design (до проектной):** кратчайшее расстояние от точки до проектной поверхности
  - **xy:** компонент XY вектора кратчайшего расстояния от точки до проектной поверхности
  - **z:** компонент Z вектора кратчайшего расстояния
  - **range (расстояние):** расстояние от начала сканирования до точки

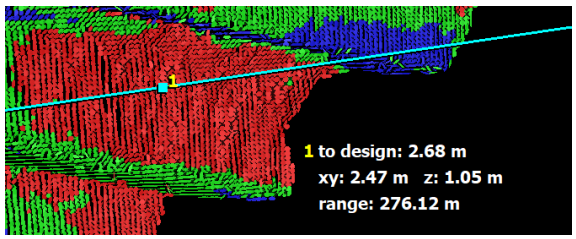


Рисунок 7-51 Запрос расстояния по одной точке с помощью измерительного инструмента.

- Для запроса расстояния между двумя точками протяните между ними линию.

  Информация о каждой точке отображается так же, как и при запросе по одной точке, а расстояние между двумя точками отображается на линии.

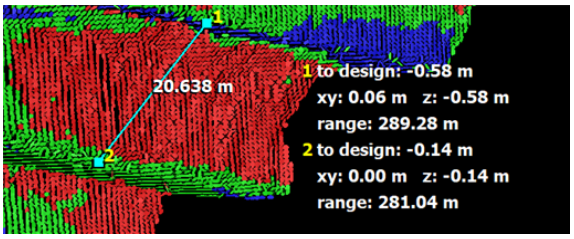


Рисунок 7-52 Запрос расстояния по двум точкам с помощью измерительного инструмента.

Подсказка: Для отмены текущего запроса нажмите на пустую часть экрана. Нажмите (режим Z-Up), чтобы продолжить панорамирование и вращение вида.

7.9.3 Создание поперечных сечений

С помощью инструмента измерения можно создать поперечное сечение, используя любую точку, либо создать его между двумя точками.

- При использовании одной точки будет создано поперечное сечение вертикальной плоскости, перпендикулярной проектной поверхности в этой точке. Горизонтальная ось поперечного сечения будет включать в себя максимальный объем данных.

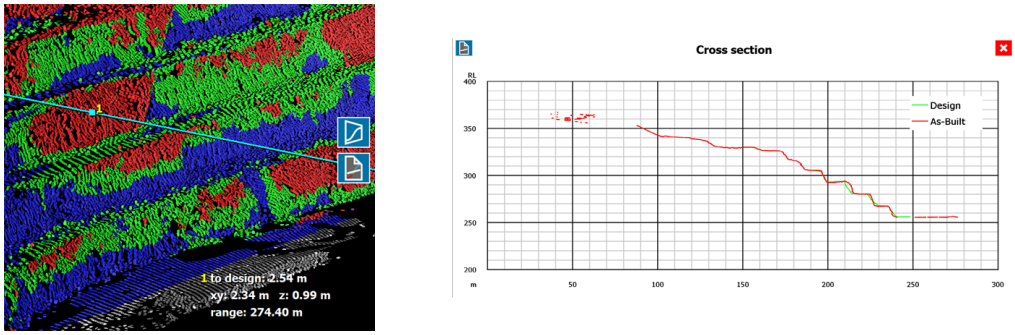


Рисунок 7-53 Запрос расстояния по одной точке (слева) и полученное поперечное сечение (справа)

- При использовании двух точек будет создано поперечное сечение вертикальной плоскости, проходящей через эти две точки. Горизонтальная ось поперечного сечения будет охватывать объем данных между двумя точками.

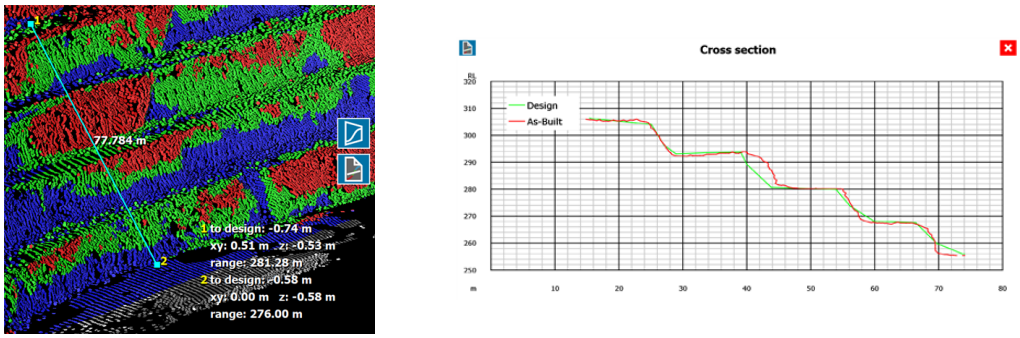


Рисунок 7-54 Запрос по двум точкам (слева) и полученное поперечное сечение (справа), показывающее только данные между двумя точками.

Для создания поперечного сечения:

1. Начните с запроса расстояния по одной или двум точкам с помощью инструмента измерения ( ).
   - Для запроса расстояния по одной точке нажмите на эту точку.
   - Для запроса расстояния по двум точкам проведите линию между этими точками.

2. Для создания поперечного сечения нажмите кнопку (Cross section (Поперечное сечение)).

- Для создания отчета о поперечном сечении в формате PDF вставьте USB-носитель в планшет, а затем нажмите кнопку (Generate report (Создать отчет)) в левом верхнем углу панели поперечного сечения. PDF-отчет сохраняется в папке `Maptek Files` на USB-накопителе.

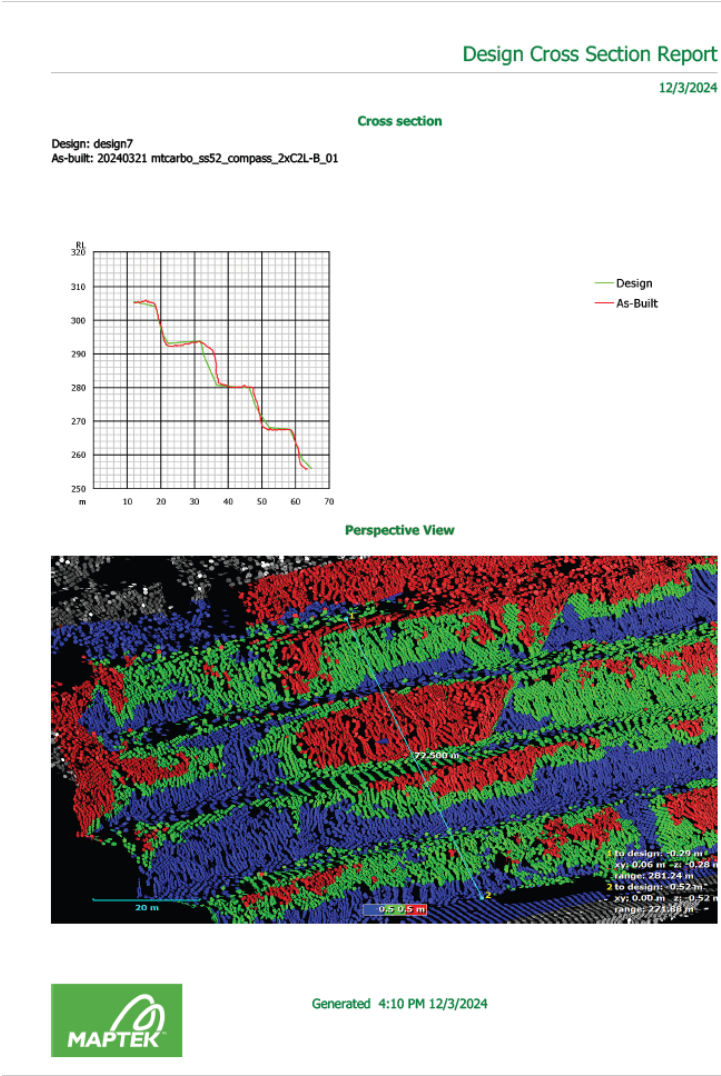


Рисунок 7-55 Пример отчета о поперечном сечении.

- Для закрытия панели поперечного сечения и возврата к режиму просмотра соответствия проекту в 3D нажмите кнопку .

7.9.4 Создание отчета о соответствии проекту

Для создания отчета о соответствии проекту нажмите кнопку в режиме просмотра соответствия проекту.

Создание отчета о соответствии проекту:

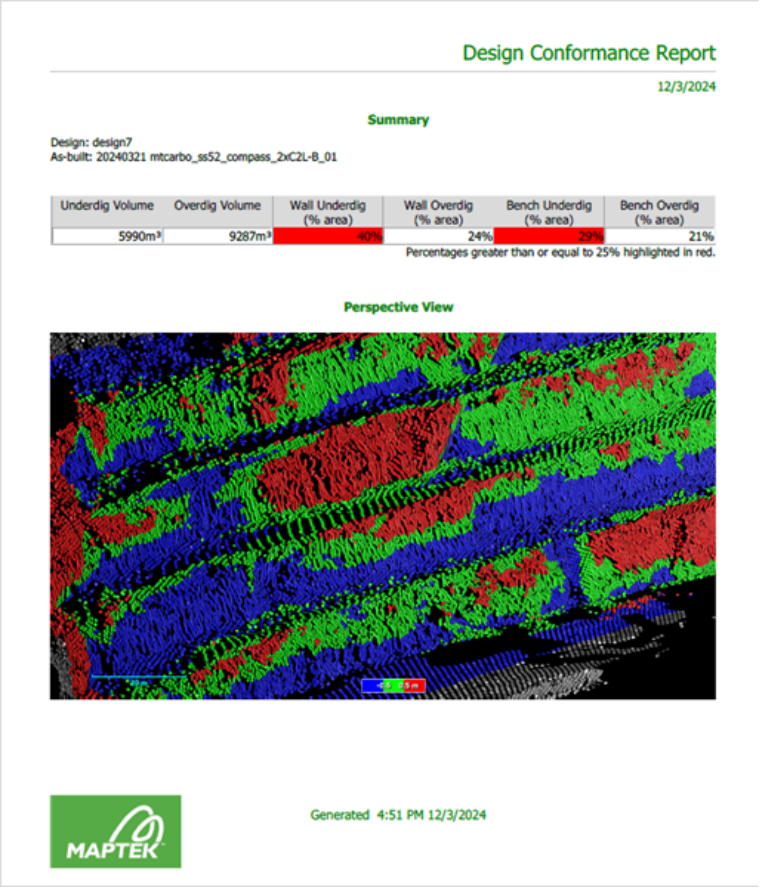
1. Настройте параметры соответствия проекту согласно описанию: 7.9.1 Настройка параметров проверки соответствия проекту на странице 156.

   Примечание: Если необходимо ограничить отчет определенной областью, следует выбрать соответствующий полигон в настройках соответствия. Если не выбрано ни одного полигона, отчет будет распространяться на всю проектную поверхность.

2. Выберите нужный режим: (Изометрическая проекция) или (Вид сверху). Чтобы получить нужный вид данных для включения в отчет, можно перемещать, масштабировать и вращать изображение.
3. Подключите USB-накопитель к планшету.

4. Для создания отчета нажмите кнопку (Design conformance report (Отчет о соответствии проекту)) в окне просмотра.

   PDF-отчет сохраняется в папке `Maptek Files` на USB-накопителе.



Design Conformance Report

12/3/2024

Summary

Design: design7
As-built: 20240321 mtcarbo_ss52_compass_2xC2L-B_01

Underdig Volume	Overdig Volume	Wall Underdig (% area)	Wall Overdig (% area)	Bench Underdig (% area)	Bench Overdig (% area)
5990m³	9287m³	40%	24%	29%	21%

Percentages greater than or equal to 25% highlighted in red.

Perspective View

Generated 4:51 PM 12/3/2024

Рисунок 7-56 Пример отчета о соответствии проекту.

В отчете каждая часть существующего объекта, входящая в проектную поверхность, классифицируется как борт или уступ, и по ним предоставляется следующая информация:

- **Объем недобора:** общий объем поверхности существующего объекта над (или перед) проектной поверхностью.
- **Объем перебора:** общий объем поверхности существующего объекта под (или за) проектной поверхностью.
- **Недобор борта:** площадь существующего объекта, классифицированного как борт и недобор, выраженная в процентах от общей площади борта.
- **Перебор борта:** площадь существующего объекта, классифицированного как борт и перебор, выраженная в процентах от общей площади борта.
- **Недобор уступа:** площадь существующего объекта, классифицированного как уступ и недобор, выраженная в процентах от общей площади уступа.
- **Перебор уступа:** площадь существующего объекта, классифицированного как уступ и перебор, выраженная в процентах от общей площади уступа.

Примечание: Объемы выражают общий объем над или под проектной поверхностью и не учитывают допустимые отклонения. При расчете площадей недобора и перебора бортов и уступов учитывается допустимое отклонение ±0,5 м. То есть, считается, что части поверхности существующего объекта в пределах 0,5 м от проектной поверхности находятся в допустимых пределах и не классифицируются как недобор или перебор.

7.10 Сканирование с помощью Maptek Drive

Maptek Drive представляет собой мобильную сканирующую платформу, которая устанавливается на автомобиль и позволяет получать сканы во время движения. В платформе Drive используются инерциальная навигационная система (INS), RTK-ровер и GPS-приемник для получения точной информации о положении, ориентации и движении автомобиля во время его перемещения.

> **Примечание:** Для обеспечения точного позиционирования GPS-приемник должен быть подключен к базовой GPS-станции.

Платформу Maptek Drive можно использовать для получения следующих данных:

- **Сканы в движении.** Такие сканы получают во время движения автомобиля. Головка сканера не вращается вокруг основания для получения скана. Вместо этого сканер ориентирован в фиксированном направлении и получает вертикальные столбцы данных. Автомобиль движется с приблизительно постоянной скоростью, обеспечивая горизонтальную составляющую для сканирования.
- **Стационарные сканы.** Такие сканы получают, когда автомобиль находится в неподвижном состоянии. Головка сканера перемещается для получения данных, как при обычном стационарном сканировании, а система Drive обеспечивает получение точной информации о положении и ориентации.
- **Сканы, полученные с остановками.** Это стационарные сканы, обычно получаемые с помощью сканера, установленного на автомобиле, без использования GPS и INS.

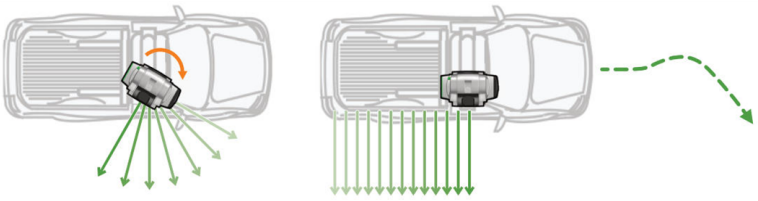


Рисунок 7-57 Слева: стационарное сканирование получает данные от перемещающейся головки сканера. Справа: скан, полученный в движении, позволяет получить данные с фиксированного направления сканера во время движения автомобиля.

7.10.1 Подключение Drive к FieldHHC

Для подключения системы Maptek Drive к FieldHHC вставьте USB-кабель Drive в USB-порт FieldHHC. FieldHHC определит подключение Drive и запустит функции, предназначенные для работы системы Drive.

При подключении в строке состояния FieldHHC отображается состояние системы Drive, включая стандартные отклонения для азимута INS и положения GPS. Фон таких индикаторов меняется с красного на желтый и зеленый по мере повышения точности измерений.

Рисунок 7-58 Индикаторы состояния азимута INS и положения GPS в строке состояния.

GPS-приемник обычно быстро устанавливает связь с доступными спутниками и первым обеспечивает точное положение сканера. Перед началом сканирования в движении необходимо завершить процесс выравнивания INS.

7.10.2 Выполнение процедуры выравнивания

Перед началом сканирования необходимо выполнить процедуру выравнивания системы Drive INS. Процедура включает движение по заданному маршруту до достижения необходимой точности. Зона выполнения выравнивания должна:

- Быть относительно ровной
- Находиться вдали от крупных препятствий, которые могут повлиять на прием GPS-сигнала
- Позволять непрерывно двигаться по квадратной траектории длиной приблизительно 50 м (160 футов)

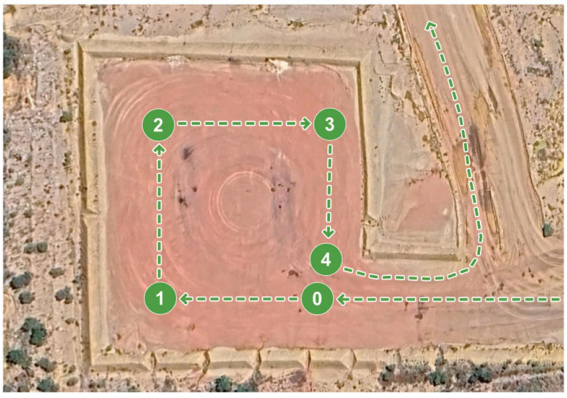
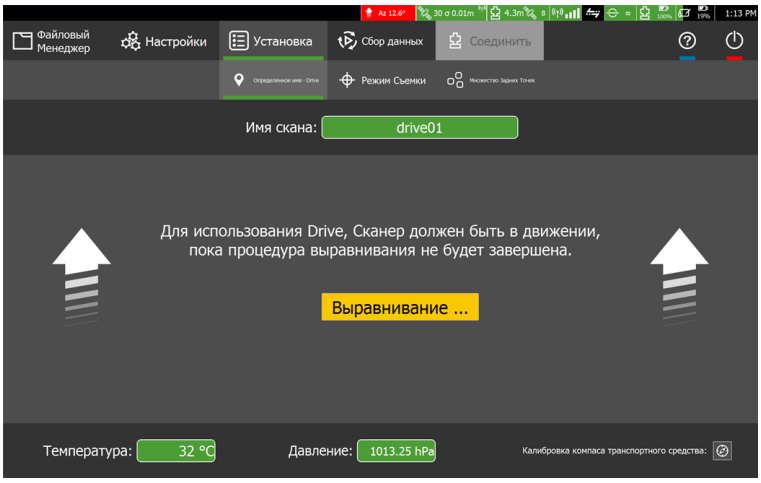


Рисунок 7-59 Пример пути для процедуры выравнивания.

Для выравнивания системы выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что система Drive правильно установлена, включена и подключена к FieldHHC.
2. Переместите автомобиль в начальное положение (положение 0 на Рисунок 7-59 выше) таким образом, чтобы он был направлен в сторону первого угла квадрата (положение 1).

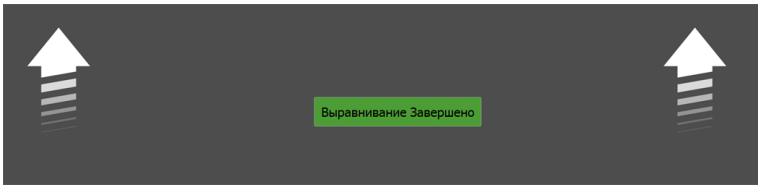
3. В FieldHHC перейдите на вкладку **Настройка** и убедитесь, что выбрана подвкладка **Указанное имя — Drive**.



4. Обеспечьте нахождение системы в неподвижном состоянии до тех пор, пока в строке состояния не появятся следующие показания:
   - GPS-положение достигло хорошей фиксации.
   - Индикатор **Az** (азимут) установился на значении 20° или меньше. При необходимости перезапустите систему Drive и подождите 45–60 секунд до достижения стабилизации INS.

   > **Важно:** Автомобиль должен оставаться неподвижным до достижения стабилизации индикатора азимута, поскольку в противном случае выравнивание не будет завершено.

5. Начните движение по прямой к следующему углу квадрата, разгоняясь до 15–20 км/ч (9–12 миль/ч), а затем быстро остановитесь, достигнув угла.
6. Подождите 10–15 секунд, а затем поверните автомобиль к следующему углу.
7. Повторите шаги 4 и 5 для каждой стороны квадрата. После завершения выравнивания индикатор должен изменить цвет на зеленый, и должно появиться сообщение. Индикатор **Az** (азимут) должен изменить цвет на зеленый и показывать значение 0,04° или меньше.



8. После завершения выравнивания сразу отправляйтесь к месту сканирования и начинайте сканирование. Если точность системы INS в какой-либо момент снижается, продолжайте движение до тех пор, пока система не вернется к требуемому уровню.

7.10.3 Выполнение сканирования в движении

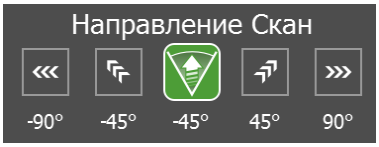
Сканирование в движении выполняется во время перемещения автомобиля. Перед началом сканирования в движении убедитесь, что соответствующие настройки Drive заданы на вкладке **Настройки** и процедура выравнивания завершена.

Основная процедура сканирования в движении выполняется следующим образом:

1. В FieldHHC перейдите на вкладку **Сбор данных**.
2. Для параметра **Scan Mode (Режим сканирования)** установите значение **Driving (В движении)**.

> **Примечание:** Скорость сканирования для режима сканирования в движении задается на вкладке **Настройки** в разделе **Configuration (Конфигурация)**. Подробная информация: Настройки конфигурации на странице 83.

3. Для параметра **Scan Direction (Направление сканирования)** установите сторону, в которую должен быть направлен сканер во время сканирования.



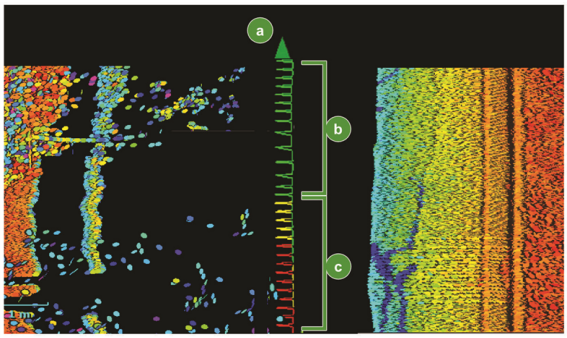
4. При необходимости настройте прочие параметры сканирования. Подробная информация: 7.6 Получение сканов на странице 117.
5. Нажмите кнопку **Scan (Сканирование)** для запуска обратного отсчета. Начните движение по маршруту. Сканирование начнется по окончании обратного отсчета.
6. Поддерживайте постоянную скорость движения автомобиля во время сканирования. Рекомендуемая максимальная скорость автомобиля зависит от значения параметра **Driving scanning speed (Скорость сканирования в движении)** (режим сканирования), которое задано на вкладке **Настройки**:

Режим сканирования	Максимальная рекомендуемая скорость движения автомобиля
Normal (Нормальный)	7 км/ч (4 мили/ч)
Fast (Быстрый)	14 км/ч (9 миль/ч)

Режим сканирования	Максимальная рекомендуемая скорость движения автомобиля
Rapid (Очень быстрый)	28 км/ч (17 миль/ч)

Дополнительную информацию о скоростях сканирования для системы Drive см. в разделе Настройки конфигурации на странице 83.

Данные будут отображаться в программе просмотра по мере выполнения сканирования (см. Рисунок 7-60 ниже). Траектория движения автомобиля обозначена линией, состоящей из пиков. Они отображают решения GPS и INS, цветовая кодировка которых соответствует индикаторам азимута и GPS в строке состояния (зеленый = хорошо, желтый = удовлетворительно, красный = плохо).



a Направление движения автомобиля

b Хорошие решения INS и GPS

c Удовлетворительные/плохие решения INS и GPS

Рисунок 7-60 Скан, полученный в движении, отображаемый в программе просмотра во время съемки.

Подсказка: Сканирование автоматически приостанавливается при остановке автомобиля и возобновляется, когда он снова начинает движение. Также можно вручную приостанавливать и возобновлять сканирование с помощью кнопок **Pause scanning (Приостановить сканирование)** и **Resume scanning (Возобновить сканирование)**.

Подсказка

Во время сканирования следите за звуковыми сигналами FieldHHC. Они подаются в следующих ситуациях:

- Когда сканирование начинается после завершения обратного отсчета.
- Когда теряется точность индикаторов GPS-положения или азимута.
- Когда сканирование достигает максимальной продолжительности, составляющей 24 минуты.

7. Чтобы завершить сканирование, нажмите кнопку .

7.10.4 Выполнение стационарного сканирования

При подключении к Drive можно выполнять обычное стационарное сканирование. Такие сканы используются в системах GPS и INS Drive для получения информации о положении и направлении.

> **Примечание:** Система INS имеет тенденцию к смещению со временем в неподвижном состоянии и требует регулярного повторного выравнивания путем движения в течение нескольких минут между операциями сканирования.

> **Примечание:** Система Drive записывает опорное положение сразу после остановки автомобиля. Любое последующее движение после остановки может привести к изменению положения и выравнивания сканера относительно данного опорного положения.

Для достижения наилучших результатов при стационарном сканировании убедитесь, что автомобиль полностью остановился и не двигается ни до, ни во время процесса сканирования. Перед выполнением стационарного сканирования соблюдайте следующие рекомендации:

- При остановке следите за тем, чтобы направление автомобиля не менялось. Это способствует поддержанию точности системы INS.
- Не допускайте движения автомобиля вперед или назад после остановки.
- Старайтесь не перемещаться внутри автомобиля и не прилагать усилий, которые могут вызвать его наклон или раскачивание.
- Убедитесь, что после остановки индикаторы GPS-положения и азимута показывают хорошие значения (индикаторы должны иметь зеленый цвет).

Для выполнения стационарного сканирования:

1. В FieldHHC перейдите на вкладку **Сбор данных**.
2. Для параметра **Scan Mode (Режим сканирования)** установите значение, отличное от *Driving (В движении)*, например, **Fast (Быстрый)**.
3. Настройте прочие параметры сканирования при необходимости и выполняйте предварительный просмотр и сканирование в обычном режиме. Подробная информация: 7.6 Получение сканов на странице 117.

7.10.5 Просмотр сканов, полученных в движении

В файловом менеджере отображаются сканы, полученные в движении, с панорамным отображением; при этом будут показаны вертикальные смещения в отсканированной сцене (см. Рисунок 7-61 на титульной странице). Это нормальное явление и соответствует движениям тангажа или крена, которые испытывает сканер. Используйте 3D-просмотр ( ), чтобы увидеть скан с примененными коррекциями INS.

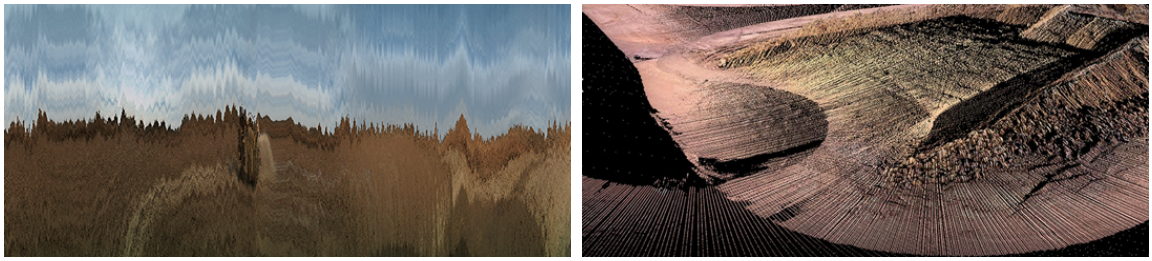


Рисунок 7-61 Слева: скан, полученный в движении, с панорамным отображением, показывает вертикальные смещения. Справа: скан, полученный в движении, в режиме 3D-просмотра.

Цветовые схемы 3D

Сканы, полученные в движении, можно окрашивать, используя те же цветовые схемы, что и для обычных сканов, за исключением того, что однородная цветовая схема ( ) в 3D-просмотре окрашивает сканы в соответствии с точностью решений азимута INS и GPS-положения. В данной цветовой схеме используется зеленый цвет для обозначения хорошей точности, желтый — для удовлетворительной точности, красный — для низкой точности.

Для получения дополнительной информации о стандартных цветовых схемах см. Цветовые схемы сканирования на странице 133.

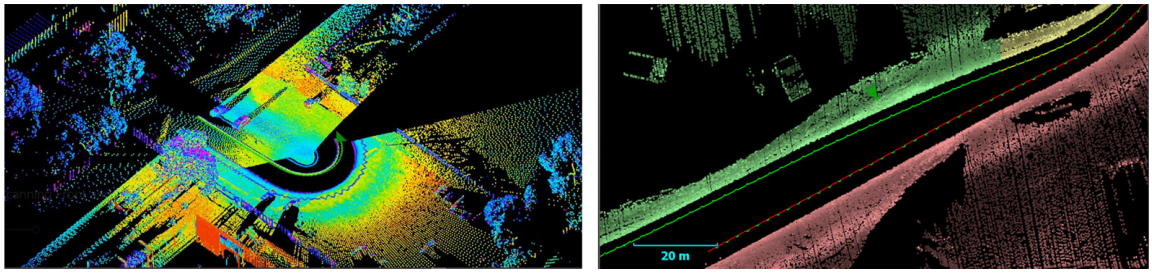


Рисунок 7-62 Сканы, полученные в движении, окрашенные по интенсивности спектра (слева) и по точности определения азимута и положения (справа).

Приложение

A

Поиск и устранение неисправностей

В таблице ниже приведены типичные неисправности, их возможные причины и способы устранения.

> **Примечание:** В случае возникновения проблемы, описание которой отсутствует, свяжитесь со службой поддержки компании Maptek (см. Приложение F Поддержка на странице 199).

Неисправность	Возможная причина	Решение
Сканер не включается.	Не установлен аккумулятор.	Проверьте, установлен ли полностью заряженный аккумулятор.
	Аккумулятор установлен при подключенном внешнем питании.	При использовании внешнего питания извлеките аккумулятор.
После включения сканера кнопка питания мигает красным цветом.	Недостаточный заряд аккумулятора.	Проверьте, установлен ли полностью заряженный аккумулятор.
	Недостаточная мощность внешнего источника питания.	Убедитесь, что напряжение внешнего источника питания находится в пределах 24–28 В постоянного тока.
Сканер не обнаружен при беспроводном подключении с	На сканере отключено соединение по Wi-Fi.	Проверьте, включено ли соединение по Wi-Fi на сканере.

Неисправность	Возможная причина	Решение
FieldHHC.		Подробные инструкции: 4.7 Включение или выключение Wi-Fi на сканере на странице 41.
Сканер издает дребезжащий звук, похожий на звук незакрепленного винта внутри корпуса.	При наклоне сканера из стороны в сторону стопорный штифт издает шум. *Это нормальное явление и не является признаком неисправности.*	Убедитесь, что источником шума является движение стопорного штифта. Стопорный штифт расположен на нижней стороне головки сканера со стороны сканирующего окна. При наклоне сканера из стороны в сторону штифт будет двигаться.
Появляется следующее сообщение об ошибке: *Не удалось подключиться к сканеру.*	(При беспроводном подключении) Сканер вне зоны действия связи Wi-Fi.	Убедитесь, что сканер находится в зоне действия связи Wi-Fi планшета FieldHHC. Максимальная дальность действия связи Wi-Fi в идеальных условиях составляет 50 м (160 футов).
	(При беспроводном подключении) Присутствуют радиопомехи.	Выберите другой канал связи Wi-Fi. Подробные инструкции: Настройки подключения на странице 87.
	(При использовании проводного соединения) Поврежден кабель Ethernet.	Замените оригинальный кабель.
	Неправильные настройки сети.	Проверьте правильность настроек сети на планшете FieldHHC. Подробная информация: B.9 Сетевые настройки на странице 186.
Появляется следующее сообщение об ошибке: *Ошибка по углу возвышения: не достигнута запрошенная скорость.*	Сканер не полностью прогрет для начала работы.	Перед началом сканирования обеспечьте нагрев сканера до комнатной температуры. При использовании сканера M20 убедитесь, что индикатор режима работы в холодном климате горит зеленым цветом ( ) перед началом сканирования.
	(При выполнении сканирования в движении) Движение по неровной местности вызывает чрезмерные боковые и вертикальные колебания.	Выберите более низкую скорость сканирования в движении. Подробные инструкции: Настройки конфигурации на странице 83.
Отображается одно из следующих сообщений об ошибке или предупреждение: *Ошибка азимута: считывающая головка энкодера не может выполнить считывание кольца.*	Во внутреннюю часть сканера попала влага.	При вероятном проникновении обеспечьте высыхание сканера, оставив его на несколько дней без чехла. Для ускорения испарения поместите сканер в сухое теплое помещение. При наличии влаги

Неисправность	Возможная причина	Решение
Предупреждение по азимуту: загрязнено кольцо энкодера или считывающая головка.		внутри сканера отключите аккумулятор или внешний источник питания. Если проблема не может быть устранена, обратитесь в службу поддержки компании Maptek.
Появляется следующее сообщение об ошибке: *Предупреждение по азимуту: неисправность двигателя.*	Имеется препятствие для движения головки сканера.	Проверьте, не препятствуют ли движению головки сканера посторонние предметы, например кабели.
	Сканер не полностью прогрет для начала работы.	Перед началом сканирования обеспечьте нагрев сканера до комнатной температуры. При использовании сканера M20 убедитесь, что индикатор режима работы в холодном климате горит зеленым цветом ( ) перед началом сканирования.

Приложение

B

Технические характеристики

B.1 Основные технические характеристики сканера

Таблица B-1 Основные технические характеристики сканера R3 MkII

Характеристика		UR3	XR3-C, XR3-CT	XR3-D, XR3-CD	SR3
Тип		Наземный лазерный сканер			
Размеры	**Высота**	390 мм	390 мм	390 мм	390 мм
	Глубина	192 мм	192 мм	192 мм	192 мм
	Ширина	342 мм	318 мм	318 мм	318 мм
Высота до унифицированной укрупненной резьбы (UNC)	**Сканер[1]**	375,5 мм	375,5 мм	375,5 мм	378,5 мм
	Крепление со смещенным центром[2]	-			405,5 мм
Масса[3]		12,1 кг	10,1 кг	10,3 кг	10,1 кг
Аккумулятор	**Тип**	Литий-ионный			
	Время работы	2,0 часа			
Выравнивание	**Точное**	20"			
	Грубое	1° при любом наклоне			
Нормальный температурный диапазон	**Стандартный**	От 0 до +50 °C			
	M20	От −20 до +50 °C			
Диапазон температур эксплуатации с ограничениями		От −40 до +50 °C (согласно указанному ниже времени ограниченного воздействия)			
Ограниченное время эксплуатации	**Обычное**	20 минут (начиная с +20 °C)			
	M20	8 часов (начиная с +20 °C, в неопреновом чехле и с внешним источником питания)			
Температура хранения		От −40 до +70 °C			
Магнитный компас		±1° (при отсутствии металлических предметов и помех магнитного поля)			

[1]Вертикальное расстояние от базового уровня сканера до основания унифицированной укрупненной резьбы (UNC) на его верхней части.
[2]Вертикальное расстояние от базового уровня сканера до основания унифицированной укрупненной резьбы (UNC) на креплении со смещенным центром, которое установлено в верхней части сканера.
[3]Указанная масса относится к базовым моделям с камерой, без телескопа и аккумулятора.

Характеристика	UR3	XR3-C, XR3-CT	XR3-D, XR3-CD	SR3
Встроенный GNSS-приемник	L1 GPS + QZSS			
Надежность	ISO 9022			
Класс защиты	IP65 (IEC 60529)			
Регистратор данных	Беспроводной защищенный планшетный контроллер и встроенный USB-порт			
Монтаж	Внутренняя резьба 5⁄8" UNC и пазы для болтов с Т-образной головкой			
Крепление для GPS	Внешняя резьба 5⁄8" UNC			

B.2 Лазерный дальномер

Таблица B-2 Технические характеристики лазерного дальномера R3 MkII

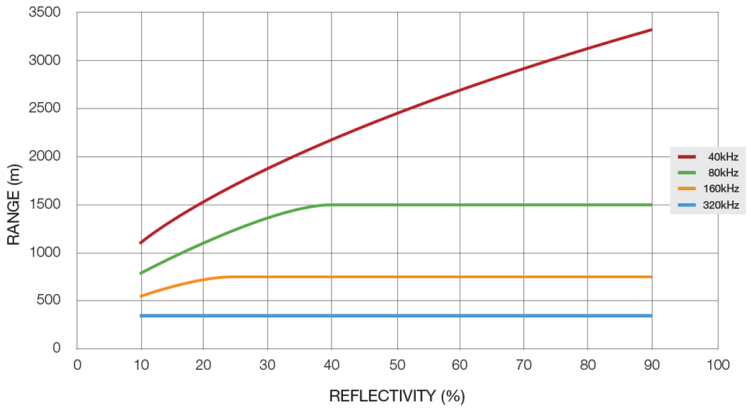
Характеристика		UR3	XR3-C, XR3-CT	XR3-D, XR3-CD	SR3
Тип		Импульсный дальномер, работающий по принципу измерения времени пролета			
Дальность*	**Максимальная**	3500 м	2800 м	1200 м/ 600 м (двойной)	600 м (без отражателя)
	Минимальная	5 м	2,5 м	2,5 м	1 м
Производительность†	**Точность**	5 мм	5 мм	5 мм	4 мм
	Воспроизводимость	±4 мм			
Выходная апертура		< 10 мм	< 8 мм	< 8 мм	< 8 мм
Расходимость луча (радиус 1/e^2)		0,4 мрад	0,25 мрад		
Скорость сканирования	**Нормальная**	40 кГц	50 кГц	50 кГц	-
	Быстрая	80 кГц	100 кГц	100 кГц	100 кГц
	Очень быстрая	160 кГц	200 кГц	200 кГц	200 кГц
	Ультра	320 кГц	400 кГц	400 кГц	400 кГц
Класс лазера		Класс 1 (IEC 60825-1:2014)			
Длина волны		Ближний инфракрасный диапазон			
Измерение интенсивности		Да			

*Сканирование на минимальной скорости съемки для получения изображений высокого разрешения. Данные получены при сканировании плоских стандартных целей в благоприятных атмосферных условиях.
†В условиях испытаний Maptek на расстоянии 65 метров.

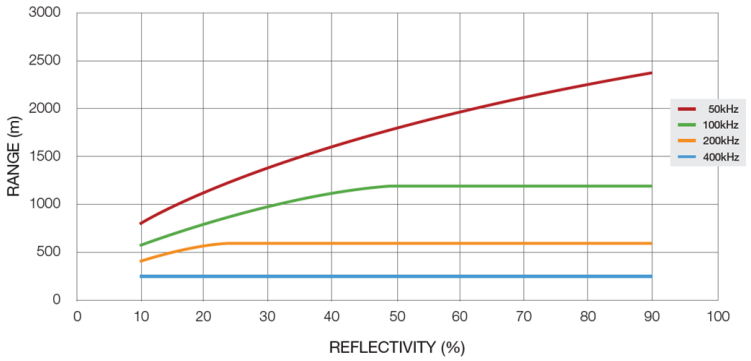
Характеристика		UR3	XR3-C, XR3-CT	XR3-D, XR3-CD	SR3
Выбираемый угловой шаг		От 0,2° до 0,0125°	От 0,2° до 0,0125°	От 0,2° до 0,0125°	От 0,2° до 0,025°
Диапазон вертикального сканирования	**Нижний угол возвышения**	−40°	−40°	−40°	−40°
	Верхний угол возвышения	+40°	+50°	+60° (D) +50° (CD) +40° (D, двойной) +30° (CD, двойной)	+90° (зенит)
	Общий охват	80°	90°	100° (D) 90° (CD) 80° (D, двойной) 70° (CD, двойной)	130°
Диапазон горизонтального сканирования		360°			

B.3 Отношение дальности от отражательной способности

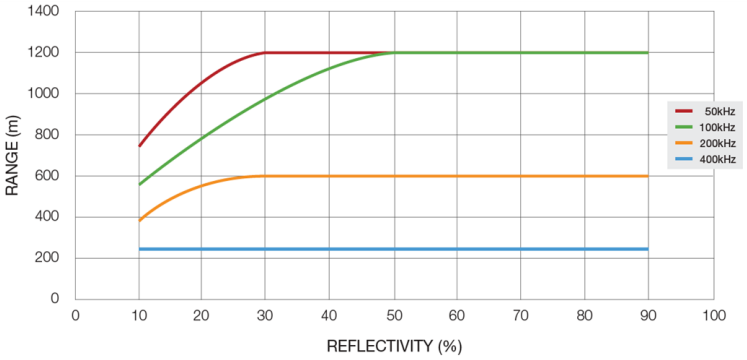
UR3



XR3



XR3 с двойным окном



Примечание: график отображает данные сканирования в режиме с одним окном. При сканировании с двойным окном максимальная дальность действия составляет 600 м.

SR3

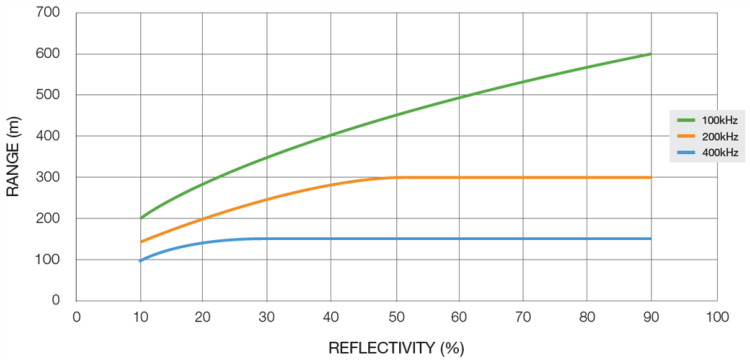


Рисунок B-1 Графики соотношения дальности и отражательной способности для сканеров R3 MkII

B.4 Плотность точек сканирования

Таблица B-3 Сравнение настроек плотности точек сканирования

Настройка плотности точек	Разрешение по азимуту (° за шаг)	Разрешение по углу места (° за шаг)	Теоретическое максимальное количество точек (миллионы точек)*			
			UR3	XR3-C, XR3-CT, XR3-CD	XR3-D	SR3
1	0,2°	0,2°	0,72 млн	0,81 млн	0,9 млн	1,17 млн
2†	0,1°	0,1°	2,88 млн	3,24 млн	3,6 млн	4,68 млн
4	0,05°	0,05°	11,52 млн	12,96 млн	14,4 млн	18,72 млн
8	0,025°	0,025°	46,08 млн	51,84 млн	57,6 млн	74,88 млн
16‡	0,0125°	0,0125°	184,32 млн	207,36 млн	230,4 млн	-

B.5 Цифровая камера

Таблица B-4 Технические характеристики цифровой камеры

Характеристика	UR3, XR3-C, XR3-CT, XR3-CD	SR3
Тип	Цифровая панорамная камера 20 MP CMOS HDR	
Угловой диапазон	60° по вертикали, 360° по горизонтали	80° по вертикали, 360° по горизонтали
Объектив	Zeiss 28 мм, с фильтром	Voigtländer 21 мм, с фильтром
Разрешение в пикселях	147 Мп	

*Предполагает сканирование на 360° с использованием максимального угла возвышения сканера.
†При автономном сканировании используется данная настройка плотности точек.
‡Недоступно для сканеров SR3.

Характеристика	UR3, XR3-C, XR3-CT, XR3-CD	SR3
Метод съемки	Во время лазерного сканирования	
Контроль экспозиции	Определяется пользователем	
Глубина резкости	От 5 м до бесконечности	
Метод обработки изображения	Скорректированное изображение автоматически накладывается на скан в PointStudio	

B.6 Лазерный целеуказатель (только для SR3)

Таблица B-5 Технические характеристики лазерного целеуказателя SR3

Характеристика	Значение
Тип	Красный лазер, 635 нм
Класс лазера	Класс 1

B.7 Телескоп (только для XR3-CT)

Таблица B-6 Характеристики телескопа обратного визирования XR3-CT

Характеристика	Значение
Угловой диапазон	80° по вертикали, 360° по горизонтали
Диапазон фокусировки	От 5 м до бесконечности
Управление фокусом	Электронная моторизованная фокусировка
Диафрагма объектива	28 мм
Увеличение	14x
Сетка	Перекрестие
Поле зрения	3°, в поле
Разрешающая способность	±5"
Минимальный шаг по азимуту	3,6"

B.8 Планшет FieldHHC

Таблица B-7 Технические характеристики планшета FieldHHC

Характеристика	Значение
Тип	Защищенный планшетный ПК Panasonic Toughbook FZ-G2
Прочность	Защита от воды и пыли: IP65, защита от ударов
Диапазон рабочих	От −29 °C до +63 °C

Характеристика		Значение
температур		
Размеры (Ш × В × Г)		279 мм × 188 мм × 23,5 мм
Масса		Приблизительно 1,19 кг
Оперативная память		16 ГБ
Объем накопителя		512 ГБ
Дисплей		ЖК-дисплей с диагональю 10,1 дюйма и разрешением 1920 × 1200, с емкостным сенсорным экраном, с возможностью чтения при солнечном свете
Камера		8 Мп с автофокусом и светодиодной вспышкой
Время работы от аккумулятора		Приблизительно 7,5 часов
Адаптер питания	**Вход**	100 В — 240 В переменного тока, 50 Гц/60 Гц
	Выход	15,6 В постоянного тока, 7,05 А

Примечание: Компания Maptek допускает использование различного программного обеспечения сторонних производителей и соответствующих лицензий в качестве компонентов системы программного обеспечения FieldHHC. Полный список стороннего программного обеспечения приведен на веб-сайте www.maptek.com/legal/.

B.9 Сетевые настройки

Таблица B-8 Сетевые настройки для связи между сканером и планшетом FieldHHC

Настройка	Значение
IP-адрес Ethernet (планшетный контроллер)	10.105.8.50
IP-адрес Ethernet (сканер)	10.105.129.5
IP-адрес Wi-Fi (планшетный контроллер)	192.168.1.50
IP-адрес Wi-Fi (сканер)	192.168.1.5
Маска подсети	255.255.0.0

Приложение

C

Соответствие нормативным требованиям

C.1 Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость (ЭМС) означает способность сканера нормально функционировать при наличии электромагнитного излучения и электростатических разрядов. Сканер должен работать без создания электромагнитных помех для находящегося поблизости электронного оборудования.

Данное оборудование прошло испытания и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса A согласно части 15 Правил FCC (Правила Федеральной комиссии по связи США) и требованиям стандарта ICES-003. Такие ограничения разработаны для обеспечения надлежащей защиты от недопустимых помех при эксплуатации оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию. Если оно установлено и используется не в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации, это может привести к возникновению недопустимых помех для радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилых районах может вызвать возникновение недопустимых помех. В таком случае пользователь будет обязан устранить помехи за свой счет.

Данное устройство соответствует требованиям стандартов RSS Министерства промышленности Канады в отношении нелицензируемого оборудования. Эксплуатация устройства допускается при соблюдении следующих двух условий: (1) данное

устройство не должно создавать помех; (2) данное устройство должно быть устойчивым к воздействию любых помех, включая те, которые могут вызвать нежелательную работу устройства.

Примечание: При использовании данного изделия совместно с дополнительным оборудованием других производителей, таким как полевые компьютеры, персональные компьютеры, рации, нестандартные кабели или внешние аккумуляторные батареи, могут возникать помехи в работе другого оборудования.

Примечание: Несмотря на то что изделие соответствует строгим требованиям действующих норм и стандартов, не может быть исключена возможность воздействия на него при наличии очень интенсивного электромагнитного излучения, например, от расположенных поблизости радиопередатчиков, раций или дизельных генераторов. Наличие помех, вызванных электромагнитным излучением, могут привести к получению неточных измерений. Проверяйте достоверность результатов, полученных в таких условиях.

Примечание: Если изделие эксплуатируется с соединительными кабелями, подключенными только с одной стороны (например, внешние кабели питания или интерфейсные кабели), допустимый уровень электромагнитного излучения может быть превышен, что может привести к нарушению правильной работы других устройств. При использовании изделия кабели должны быть подключены с обеих сторон.

Примечание: Используйте только оборудование и принадлежности, рекомендованные компанией Maptek. При использовании совместно с данным изделием они отвечают строгим требованиям, предусмотренным нормативами и стандартами. При использовании компьютеров и раций следуйте рекомендациям производителя в отношении обеспечения электромагнитной совместимости.

C.2 Соответствие национальным нормам

Данный сканер соответствует следующим нормативным требованиям:

- Часть 15 правил FCC (действуют на территории США и Канады).
- Данное цифровое устройство класса A соответствует требованиям стандарта Канады ICES-003.

- Данное цифровое устройство класса A соответствует требованиям стандарта Канады ICES-003.
- Настоящим компания Maptek заявляет, что данный сканер Maptek соответствует основным требованиям и прочим применимым положениям Директивы ЕС 2014/53/EU.
- Оборудование класса 2 согласно Директиве ЕС 2014/53/EU (RandTTE), в отношении которого в следующих странах-членах ЕЭЗ действуют ограничения на размещение на рынке, ввод в эксплуатацию или требуется разрешение на использование:
  - Франция;
  - Италия;
  - Норвегия (при использовании в радиусе 20 км от центра Ню-Олесунна).

Соответствие для стран с прочими национальными нормами, которые не попадают под действие части 15 правил FCC или Директивы ЕС 2014/53/EU, должно быть подтверждено до начала использования и эксплуатации.

C.3 Технические характеристики оборудования Wi-Fi

Таблица C-1 Технические характеристики оборудования Wi-Fi

Параметр	Значение
Стандарт	IEEE 802.11b/g/n 2
Код IC	6158A-WPEA127NI
Диапазон частот	2412–2462 МГц (каналы 1–11)
Идентификационный номер FCC	RYK-WPEA127NI

C.4 Классификация лазера

Лазерные сканеры R3 MkII могут излучать невидимые и видимые лазерные лучи, как описано ниже. Изделие относится к лазерным устройствам класса 1 в соответствии с требованиями стандарта *IEC 60825-1 (2014-05) «Безопасность лазерной аппаратуры»*.

Примечание: Лазерные устройства класса 1 не представляют опасности для глаз и кожи при нормальной эксплуатации и в обычных условиях.

C.4.1 Лазерный дальномер

Лазерные дальномеры, используемые во всех сканерах R3 MkII, излучают невидимый лазерный луч. Параметры луча указаны в Таблица C-2 на следующей странице.

Таблица C-2 Параметры лазерного луча дальномера

Параметр	UR3	XR3, SR3
Класс лазера	1	
Длина волны	1545 нм	
Энергия лазерного импульса	22 мкДж	10 мкДж
Длительность импульса	1,1 нс	
Расходимость луча (радиус 1/e^2)	0,4 мрад	0,25 мрад
NOHD[1]	0 м	
NOHDe[2]	1,25 м	0,6 м

[1]Номинальное безопасное расстояние для глаз. Это расстояние от выходного отверстия, на котором уровень облучения равен максимально допустимому значению, не представляющему угрозы для здоровья человека.
[2]Увеличенное номинальное безопасное расстояние для глаз.

C.4.2 Лазерный целеуказатель (только для SR3)

Сканеры SR3 MkII дополнительно оснащены лазерным целеуказателем, излучающим видимый красный лазерный луч. Луч имеет следующие параметры:

Таблица C-3 Параметры лазерного целеуказателя

Параметр	Значение
Класс лазера	1
Длина волны	635 нм
Максимальная средняя мощность излучения	< 0,3 мВт
Длительность импульса	Непрерывная
Расходимость луча	0,3 мрад

C.5 Утилизация отходов

C.5.1 Требования Европейского Союза

В соответствии с требованиями директивы WEEE (об отходах электрического и электронного оборудования) Европейского Союза и соответствующих национальных законов компания Maptek предлагает всем конечным пользователям в ЕС возможность возврата устройств с истекшим сроком службы без взимания платы за утилизацию.

При необходимости возврата устройства Maptek для утилизации обратитесь в компанию Maptek или к ближайшему дилеру для получения дополнительной информации.

C.5.2 Альтернативные способы утилизации

Если устройство с истекшим сроком службы не будет возвращено в компанию Maptek, необходимо передать его в специализированную компанию по утилизации отходов. Не выбрасывайте устройство в мусорный контейнер или на общественную свалку.

Приложение

D

Международная гарантия

D.1 Гарантийный сертификат

Компания Maptek (далее именуемая «Поставщик») гарантирует, что на момент продажи Заказчику сканер в значительной степени соответствует документации по продаже, предоставленной Заказчику, в течение всего гарантийного срока.

D.1.1 Гарантийный срок

На Товар предоставляется гарантия сроком 12 (двенадцать) месяцев, за исключением сканеров моделей XR3 и UR3, на которые предоставляется гарантия 24 (двадцать четыре) месяца при условии их обслуживания в течение первого года. На относящиеся к сканеру периферийные устройства предоставляется гарантия сроком на 12 (двенадцать) месяцев.

D.1.2 Применение

В случае обнаружения в Товаре дефектов материалов и (или) изготовления в течение гарантийного срока и уведомления Заказчиком об этом Поставщика в указанный в данном пункте гарантийный период Поставщик за свой счет обязуется устранить дефект, либо заменить Товар, если это необходимо для устранения дефекта. Данное обязательство, исключая расходы на обратную доставку Поставщику, является полной ответственностью Поставщика.

Настоящая гарантия не распространяется на следующие случаи:

i. Товар используется в нарушение инструкций Поставщика;
ii. Товар не был возвращен в авторизованный сервисный центр Maptek в том же кейсе, в котором он был изначально поставлен;
iii. любая часть Товара была изменена, модифицирована, преобразована или подверглась вмешательству со стороны Заказчика или любой другой неуполномоченной стороны без письменного разрешения Поставщика;
iv. Товар был приобретен у лица, не являющегося авторизованным реселлером Maptek;
v. любой регистратор ударов указывает на чрезмерно грубое обращение;
vi. повреждение или износ вызваны неисправностью оборудования Заказчика;
vii. повреждение или износ вызваны любой другой причиной, находящейся под контролем Заказчика, что приводит к неработоспособности Товара;
viii. Товар не был возвращен в авторизованный сервисный центр в том же кейсе, в котором он был изначально поставлен, для проведения сервисного и технического обслуживания в рекомендованные сроки за счет Заказчика.

D.2 Отказ от гарантийных обязательств

1. Все транспортные расходы, связанные с возвратом товара в авторизованный сервисный центр для оценки и ремонта, несет Заказчик. В случае если ремонт признан выходящим за рамки ответственности Поставщика согласно данной гарантии, все расходы на транспортировку и погрузо-разгрузочные работы, связанные с возвратом товара Заказчику, несет Заказчик.
2. Вышеизложенные условия являются единственной гарантией, предоставляемой Поставщиком в отношении товара. Поставщик явным образом отказывается от всех других гарантий, явных или подразумеваемых, установленных законом или иным образом, в том числе, помимо прочего, подразумеваемые гарантии товарной пригодности и соответствия определенной цели, а также ненарушения прав третьих лиц.
3. Данная гарантия распространяется только на первоначального Заказчика и не подлежит передаче.

4. Ограничение ответственности:
    a. Сторона не может предъявить другой стороне иск, независимо от его формы, вытекающий из сделок по настоящей гарантии, по истечении 1 (одного) года после того, как такая сторона узнала или должна была узнать о наступлении событий, послуживших основанием для иска.
    b. Стороны явным образом исключают ответственность друг перед другом за экономические потери (включая, помимо прочего, потерю прибыли, доходов от бизнеса, деловой репутации или ожидаемой экономии) и любые другие косвенные убытки, которые, как утверждается, возникли в результате маркетинга, поставки, внедрения или поддержки товара или документации или в связи с ними, независимо от того, возникли ли они в результате небрежности или иным образом.
    c. Обе стороны предполагают, что вышеуказанные исключения ответственности должны быть разумными в отношениях между Поставщиком и Заказчиком, но в случае если любое из вышеуказанных исключений или все они будут признаны недействительными по любой причине, либо иным образом возникнет ответственность одной стороны перед другой за убытки или ущерб, такая ответственность ни при каких обстоятельствах не должна превышать совокупную сумму первоначальной стоимости покупки.

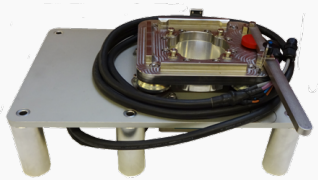
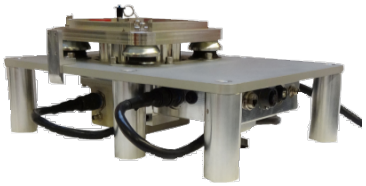
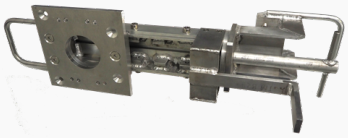
Приложение

E

Дополнительные принадлежности

Таблица E-1 включает в себя набор принадлежностей для использования со сканерами Maptek. Для получения дополнительной информации об этих и других принадлежностях посетите веб-сайт Maptek или обратитесь в ближайший офис компании.

Таблица E-1 Отдельные дополнительные принадлежности

Поз.	Описание	Номер детали
Зажим переходника трегера	Альтернативный способ крепления сканера на штатив или геодезический столбик с помощью крепежного болта 5/8″ с 11 витками резьбы на дюйм.	(Стандартный комплект) 0102230 (Комплект системы Sentry) 0102235
Автомобильное крепление 	Автомобильное крепление позволяет использовать сканер на крыше транспортного средства. Оно применяется для периодического сканирования.	0102521
Крепление системы Drive 	Система Drive расширяет возможности мобильного сканирования благодаря наличию радиомодуля и инерциального измерительного блока µIMU, обеспечивая точные геолокационные данные для статического сканирования и позволяя выполнять сканирование во время движения.	0102522
Кронштейн для поручней 	Кронштейн для поручней позволяет подвешивать сканер горизонтально над мостками или поручнями, что дает возможность сканировать штабели с высоты.	0102027
Подземный осветитель	Подземный осветитель крепится к GPS-адаптеру сканера SR3 и обеспечивает направленный луч, улучшающий освещение для фотосъемки.	0103000

Приложение

F

Поддержка

Maptek предоставляет техническую поддержку для всей линейки своей продукции. Если вам требуется помощь, обратитесь в ближайший офис.

Австралия

Восточный/центральный регион
✉ support@maptek.com.au
☎ +61 7 3316 2828

Западный регион
✉ support@maptek.com.au
☎ +61 8 6211 0000

Поддержка выполнения измерений в горнодобывающей промышленности
Лазерные сканеры, PointStudio и Sentry
✉ isite.support@maptek.com.au
☎ +61 8 8338 9295

Поддержка MineSuite
✉ minesuite.support@maptek.com.au
☎ +61 2 4968 7150

Европа, Северная и Западная Африка, Ближний Восток, Россия и Центральная Азия

Эдинбург, Великобритания
✉ support@maptek.co.uk
☎ +44 131 225 8447

Северная Америка

Денвер, США
✉ support@maptek.com
☎ +1 303 763 4919

Южная Америка

Бразилия
Офис поддержки: Белу-Оризонти, Бразилия
✉ suporte@maptek.com.br
☎ +55 31 3224 4888
☎ +55 31 2342 1203

Чили
Офис поддержки: Винья-дель-Мар, Чили
soporte@maptek.cl
☎ +56 322 690 683
☎ +56 9 7878 5030
☎ +56 323 140 881

Перу
Офис поддержки: Лима, Перу
✉ soporte@maptek.com.pe
☎ +51 8017 0647

Южная Африка

Йоханнесбург, Южная Африка

Мексика и страны Карибского бассейна	Южная Африка
Мехико, Мексика ✉ soporte@maptek.com.mx ☎ +52 55 5250 8028	✉ support@maptek.co.za ☎ +27 11 750 9660

F.1 Онлайн-ресурсы

В сети доступны следующие ресурсы:

Онлайн-справка Доступ к справочной документации по продуктам Maptek в сети, включая данное руководство на других языках.	help.maptek.com
Заявки в службу поддержки Отправить заявку на техническую поддержку.	maptek.com/support
Заявки на обслуживание сканеров Заказать обслуживание лазерного сканера.	maptek.com/support/scanner_servicing.html

F.2 Контактная информация

Обслуживание оборудования	Главный офис Maptek
Maptek Pty Limited **Решения для выполнения измерений в горнодобывающей промышленности** Конингхэм стрит, 63 Гленсайд, Южная Австралия 5065 АВСТРАЛИЯ Тел.: +61 8 8338 9222 Факс: +61 8 8338 9229 Email: isite.support@maptek.com.au	**Maptek Pty Limited** Флемингтон стрит, 31 Гленсайд, Южная Австралия 5065 АВСТРАЛИЯ Тел.: +61 8 8338 9222 Факс: +61 8 8338 9229 Email: info@maptek.com.au

Алфавитный указатель

B

Bluetooth 87, 95

F

FieldHHC
- планшет 9, 24, 181
  - автомобильный блок питания 9, 11
  - блок питания 9
  - кабель питания 9
  - ниша 10
- программное обеспечение
  - конфигурирование 80
  - настройка 100
  - общие настройки 80
  - подключение 87
  - предупреждения 81
  - строка состояния 69
  - управление файлами 73

G

GPS
- базовая станция 167
- внешний 45
- внутренний 44
- крепление со смещенным центром 11
- переходник 13
- подключение 95
- присоединение 39
- проставка 39, 93
- состояние 69
- фазовый центр 92-93

GPS-трек 45, 101-102, 106, 143

M

M20 37-38, 68-69
- неопреновый чехол 11

Maptek Drive 34, 36, 45, 49, 89, 101, 167, 198
- процедура выравнивания 168
- состояние 69

P

PointStudio 44, 55, 76, 134, 153, 156

S

Sentry 36, 49

SR3 7, 19, 45, 116, 118, 180, 184-185, 191

SR3-CL 7, 11

U

UR3 7, 11, 19, 180, 183

UR3 M20 7, 11, 20

USB-накопитель 10-11, 74
- копирование файлов на накопитель/с накопителя 78
- сканирование на накопитель 61

W

Wi-Fi 41, 63, 87, 97, 189

X

XR3 7, 183

XR3 M20 20

XR3 с двойным окном 49, 58, 60, 183

XR3-C 7, 11, 19, 180

XR3-C M20 7, 11

XR3-CD 7, 11, 19, 58, 66, 180

XR3-CT 7, 11-13, 19, 45, 114, 180, 185

XR3-CT M20 7, 11

XR3-D 7, 11, 19, 58, 66, 180

A

автоматическое определение начального положения 147, 152-153

автоматическое подключение к сети Ethernet 87

автомобильное крепление 34, 36, 48, 51, 89, 101, 198
- монтаж 14

автомобильный блок питания
- сканер 9

азимут 43

аккумулятор 175, 180
- зарядка 35
- уровень заряда 35
- хранение 27

аккумулятор планшета 9

активный подогрев 20

аннотации 134, 139

архив 74, 131

Б

база данных геодезических станций 45-46, 51, 70, 78
болт с Т-образной головкой 14

В

веб-браузер 61
вертикальный угол 43
вид сверху 139
вкладка Acquire (Сбор данных) 117
вкладка настройки 100
влажность 26
время и часовой пояс 80
выбор точек сканирования 54, 56, 64, 120
выборка 151
высота сканера 47, 94, 105, 111

Г

гарантия 193
геодезическая метка 47, 113
геодезические призмы 4
геодезический столбик 51
геодезическое задание 56
  настройка 44, 100, 102
  сканы 51
  файлы 76, 78
головка сканера 43
горизонтальный угол 43
граница отчета 157
грязь 25

Д

давление 107
дальномер 43
данные сканирования 56
двойное окно 7, 58
  режим 59
диапазон азимута 126
дождь 25, 54
дополнительные инструменты 95

Е

единицы измерения высоты сканера 83

З

зажим переходника трегера 33, 39, 198
зарядное устройство 4, 28
защитная поролоновая прокладка 9

И

изготовитель 1, 15
измерительная система 83
изометрическая проекция 139
имя оператора 80
ИНС 45, 49, 167, 172
  выравнивание 168
инструмент для измерения 139, 160
инструменты ручного позиционирования 139
интенсивность 43, 133
использование
  допустимое 2
  ограничения 3
  опасности 4
  предусмотренное 2
  с нарушением правил 2

К

кабель Ethernet 9, 11, 28, 99
калибровка 4
камера 7, 184
  фотоснимок 43
Канал Wi-Fi 88
кнопка питания 16, 62
кнопка подключения 97
код объекта 84, 136
компас 44, 47-48, 51, 88, 101-102, 106, 140, 143, 180
комплект для зарядки 11
  аккумулятор сканера 9
комплект сканера 7, 11
коробка для принадлежностей 8
коррекция уровня 43, 45, 56, 65, 120, 180
  грубая 46
  точная 46, 120
коррозия 25
коэффициент калибровки компаса автомобиля 48, 86, 88, 102, 107
крепежная пластина сканера 33
крепежный винт 15
кронштейн для установки на поручнях 14, 198

Л

лазер 51
  дальномер 43, 181, 189
  излучение 5
  класс 14, 189
  луч 43
лазерный целеуказатель 7, 45, 114, 116, 185, 191
летающие насекомые 54
Лицензионное соглашение конечного пользователя 2
лицензированные сканеры 95
лицензия 83, 95, 157

М

масштабирование 126, 131, 140
масштабная линейка 140

меры предосторожности 5
местоположение сканера 104
мобильное устройство 41, 61, 63
модель освещения 86
мониторинг устойчивости 49

Н

набор точек 76, 147
наклон 43, 70
направление 46-47
  помехи 48
направление сканирования 124, 170
насекомые 121
национальные нормативные акты 188
начало координат сканирования 140
недобор 165
неполное сканирование 58
несколько обратных визирований 47, 56, 100, 108, 126
нулевой азимут 90, 126

О

обратное визирование 45-47, 51, 113
объектный файл Maptek 76, 156
объем 165
опасности 4
опорный уровень сканера 46-47, 92
ориентация сканера в состоянии бездействия 91
ответственный за оборудование 2
отмена и повтор 140
оттенки серого 126, 133
отчеты о соответствии 76, 155, 164

П

панель файлов 73, 132
панорамный режим 130
перебор 165
переохлажденный сканер 39
переходник трегера 9, 11, 14, 33
питание
  аккумулятор 34
  внешний 36-37
  переходник 35
  состояние 70
плотность точек 53, 56, 65, 122, 184
поверхность 76, 147
повторное сканирование 57
поддержка 199
подземное сканирование 118
подземный осветитель 198
подключение 87, 175
полигон 76, 157
полигон границ 156
поперечное сечение 155, 160-161
поправка GPS 92
поправка GPS для указанного имени 90, 94
поправка высоты RTCM 91
поправка для системы Drive 91
поправка для сканера по направлению движения 90
поправки 86, 89
поправки по направлению, тангажу и крену 91
последовательность регистрации 76, 153
поставщик 1
предупреждения 4
проектная поверхность 76, 157
проставка 93
пыль 24, 54, 121

Р

разрешение 53
расстояние 43, 56, 58
  в зависимости от отражательной способности 183
расстояние до проектной поверхности 155
растительность 55, 121
расширенная регистрация 95, 143, 146
регистратор ударов 10
регистрация 51, 76, 140
  глобальная 147
  расширенная 146
  ручное позиционирование 143, 145
  фиксированное начало координат 143
режим в движении 122-123
режим просмотра 139
режим сканирования 51, 65, 121, 170
ровер RTK 167
ручка 14
рюкзак 8-9, 11, 28

С

сеть
  состояние 69
система координат 70, 76, 81
сканер
  SR3 11
  UR3 11
  XR3 11
  время сканирования 81
  журналы 81
  индикатор модели 68
  калибровка 4, 28
  компоненты 12
    аккумулятор 10-11, 34
    головка 12

- зеркало 13, 51
- индикатор состояния 13, 16
- камера 7, 13
- кнопка питания 13, 16
- корпус 12
- лазерный целеуказатель 7
- окно 13, 19, 58
- опора 13
- органы управления 17
- основание 14
- разъем LAN 13, 99
- разъем USB 13, 62
- ручка 13-14, 29
- телескоп 7

меры предосторожности 5
монтаж 33, 39, 181
настройка 46
обслуживание 4, 28, 200
очистка 26
переноска 29
подача питания 34
подключение 97
Пределы угла возвышения 19
принадлежности 197
разъем питания 13
серийный номер 15
техника безопасности 5
технические характеристики 180
техническое обслуживание 4
транспортировка 27
сканирование в движении 49, 59, 167, 170
сканирование нажатием кнопки 16, 61
сканы
- аннотации 134
- вращение 145
- двойное окно 58, 66
- диапазон 65, 126
- добавление в очередь 128
- имя файла 51
- направление 43
- настройки 51, 117
- начало координат 45
- окно 127
- перемещение 146
- перенос 131
- периодический 167
- повтор 129
- положение 43
- получение 117, 128
- предварительный просмотр 127
- приостановка 128
- присвоение имени файла 55, 126
- просмотр 130, 138
- рабочий процесс 70, 108, 117
- размер файла 55
- разрешение 53
- регистрация 51, 143
- стационарный 60, 167, 172
- структура 43
- управление файлами 74

скорость сбора данных 51, 56, 121, 181
скорость сканирования в движении 85, 122, 170
смартфон 61
снег 54, 121
соответствие проекту 95, 131, 155
соответствие требованиям 14, 187
- FDA 15

спектр 126, 133
список сканов 73, 131
справка (онлайн) 200
средство просмотра 73, 124
стык данных 60

Т

телескоп 7, 45, 114, 185
- колпачок окуляра 10-11
- кольцо фокусировки 13, 16, 114
- окуляр 13, 114
- регулятор фокуса 12, 16-17, 114

температура 25, 60, 107, 180
- низкие температуры 36

техника безопасности 5
техническое обслуживание 4
точки на невидимой поверхности 140-141, 158
точки неба 53
точки обратного визирования 51, 56, 106, 113
точки съемки 79
транспортировочный кейс 8, 10-11, 26, 29, 31
трегер 9, 11, 33, 39

У

Угол возвышения 43
удар 24
указанное имя
- настройка 47-48, 100, 102
- сканы 51

управление по азимуту 13, 16-17, 114, 116
Управление углом возвышения 13, 16-17, 114, 116
условные обозначения 76, 157-158
утилизация отходов 191

Ф

файловый менеджер 73
файлы конфигурации 76
файлы, не являющиеся сканами 76, 132
фиксированные опорные данные 150
фильтр по расстоянию 150
фотография 56
- съемка 118
- экспозиция 64

Х

холодный климат 7, 20, 37-38, 68-69
хранилище 131
архив 74
внутренний 74

Ц

цветовая схема 126, 130, 133, 139, 159, 173

Ч

чехол 11, 20, 37

Ш

шестигранный ключ 9, 11, 33
штатив 39, 47, 51

Э

электромагнитная совместимость 187

Я

язык 81