

# Выполнение измерений с RS10

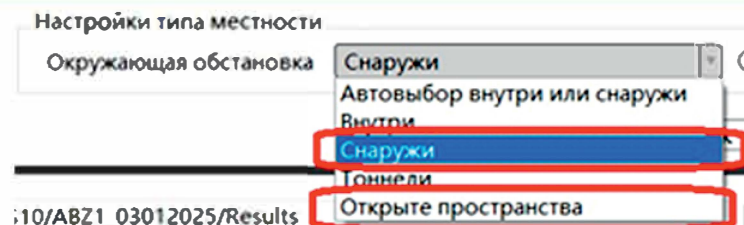
Rsl0 – прибор, работающий на основе RTK-SLAM или SLAM технологий. В зависимости от местности и объекта, подлежащего сканированию, различается методика выполнения измерений. Программное обеспечение отдает приоритет в зависимости от выбора методики выполнения измерений, заданных пользователем. Поэтому следует корректно выбирать методику в зависимости от объектов вокруг

В текущей версии прошивки и программного обеспечения различаются несколько типовых ситуаций

- 1 Открытые пространства с устойчивым приёмом сигналов со спутников и наличием значимых геометрических объектов. Типичный пример – малоэтажная застройка, улицы с неподвижной геометрией окружающих объектов (присутствуют здания, объекты дорожной инфраструктуры). В программе SmartGo и CoPre режим называется – **Снаружи**.
- 2 Открытые пространства с устойчивым приёмом сигналов со спутников и без наличия значимых геометрических объектов – объекты, в которых преобладают плоскости (плоские элементы). Типичный пример – открытые поля, аэропорты, загородные дороги. В программе SmartGo и CoPre режим называется – **Открытые пространства**. Режим подходит также для объектов с нестабильной геометрией окружающих объектов - леса (листья, ветки и стволы колышутся на ветру), высокая растительность (трава колышется, движется влево или вправо), кучи песка (барханы) (песок нестабилен, движется под воздействием ветра или при прохождении по нему человека).
- 3 Закрытые пространства без приёма сигналов со спутников с наличием значимых геометрических объектов. Типичный пример – здания внутри. В программе SmartGo и CoPre режим называется - **Внутри**.
- 4 Закрытые пространства без приёма сигналов со спутников без наличия значимых геометрических объектов. Типичный пример – тоннели. В программе SmartGo и CoPre режим называется - **Тоннели**.

В зависимости от типовой ситуации программа выбирает те или иные критерии для ориентации в пространстве. Это может быть опора на ГНСС сигнал (во втором случае), или опора на SLAM алгоритм (в третьем случае), или смешанная опора с оценкой качества (в первом случае).

**Примечание: разница между режимами «Открытые пространства» и «Снаружи», также режимами «Внутри» и «Тоннели» выбранными в ПОЕ при съемке, будет на данных реального времени. При улучшении данных, результат будет зависеть от алгоритма, выбранного в ПО CoPre.**



Далее мы будем использовать термин **значимый объект** – это неподвижный объект, размер которого по любому из измерений (длина, ширина, высоты) пропорционален дальности до прибора в пропорции не менее 1:10. Например, объект высотой 1 метр должен находиться на расстоянии не более 10 м до прибора. При этом существуют общие требования к сканированию с применением Rsl0. Рекомендуется использовать актуальные версии программного обеспечения.

## МПО:1.5.6 / SmartGo 1.3.2.3 / CoPre 2.9.0

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SLAM АЛГОРИТМОВ.

- Двигаться со скоростью не выше 20 км/ч. Скорость ограничена способностью выделять геометрию. Чем быстрее скорость движения, тем менее плотное облако точек получается, тем сложнее программе выделять геометрию.
  - Двигаться плавно (без резких поворотов), чтобы программа могла отслеживать геометрические объекты.
  - При работе внутри помещения при переходе из одного помещения в другое через дверной проем, необходимо проходить проём боком, чтобы иметь одновременно геометрические объекты с обеих сторон проёма. Прибор стоит направлять на неподвижные значимые объекты.
  - Выполнять замыкания полигонов - выполнять измерения ранее снятых объектов, делая петли. Рекомендуется делать петли каждые 200 – 300 метров. Для предварительной оценки необходимости замыкания полигонов можно оценивать цвет траектории в ПО SmartGo. При зеленом цвете замыкание не требуется. При желтом цвете необходимо выполнять замыкание.
- 
- Оповещения и контрольные точки позволяют проконтролировать качество данных и уменьшить погрешность расположения итогового облака точек. Для достижения наилучшей точности за счет опознаков необходимо закладывать пары опознаков (лучше 3) каждые 150-200 м. При этом опознаки рекомендуется размещать на разной высоте, и они не должны располагаться на одной линии. Требования по размещению опознаков призвано улучшить геометрию расположения опознаков и корректность работы алгоритмов.
  - При съёмке с использованием спутникового сигнала (RTK или PPK) замыкания не требуются при наличии устойчивого сигнала со спутников.
  - Во время инициализации (первоначального запуска) ставить прибор на землю не обязательно, выполнять инициализацию рекомендуется на высоте выполнения съёмки. (Рекомендуемая высота – выше пояса). Рекомендация связана с увеличением количества значимых объектов в поле зрения прибора.
  - При съёмке в помещении рекомендуется использовать сканер в перевернутом положении. Данный режим позволяет увеличить поле зрения прибора и уменьшить нагрузку на руку при переноске. При необходимости выполнения съёмки сначала снаружи (на улице), затем внутри. Сканер на улице необходимо размещать в обычном положении, при входе внутрь можно выполнить медленный переворот работающего прибора в реальном времени. Переворот нужно делать плавно, но не медленно, находясь на расстоянии не менее полуметра от ближайших стен и других объектов.
- Во время сканирования помещений (особенно узких мест) стоит плавно поворачиваться и двигаться ровно (минимизировать повороты и развороты). При этом плавность не означает медленность. Перемещение можно выполнять обычным шагом. При выполнении измерений необходимо помнить, что в поле зрения сканера должны располагаться значимые объекты.

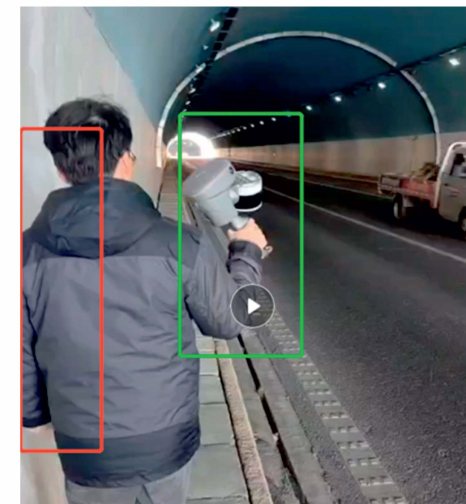


## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ СЪЕМКЕ ТОННЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SLAM АЛГОРИТМОВ

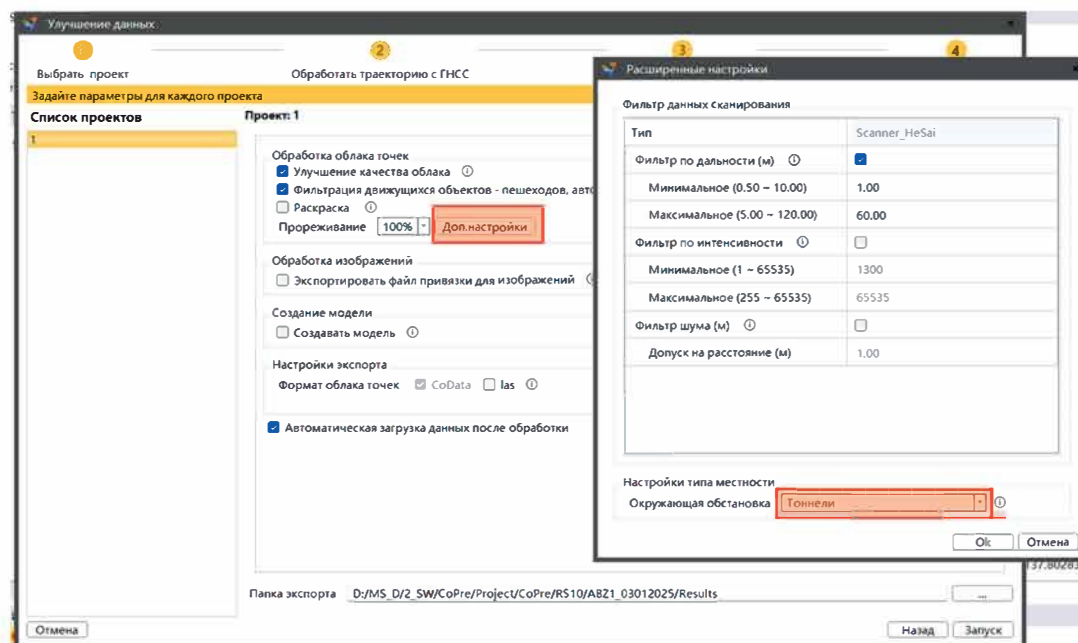
- Выбирать режим **ТОННЕЛИ**
- Во время инициализации не ставить прибор на землю, делать инициализацию на высоте выполнения измерений съемка. (Рекомендуемая высота – выше пояса)
- Располагать опознаки каждые 150-200м. Стараться располагать их не в одну линию и на разной высоте
- При съемке тоннелей и закрытых пространств держать устройство под наклоном, как на рисунке



- При съемке тоннелей держаться одной стороны тоннеля, прибор держать в руке, которая дальше находится от стены (зеленая зона на фото).
- Не переключать прибор из руки в руку.

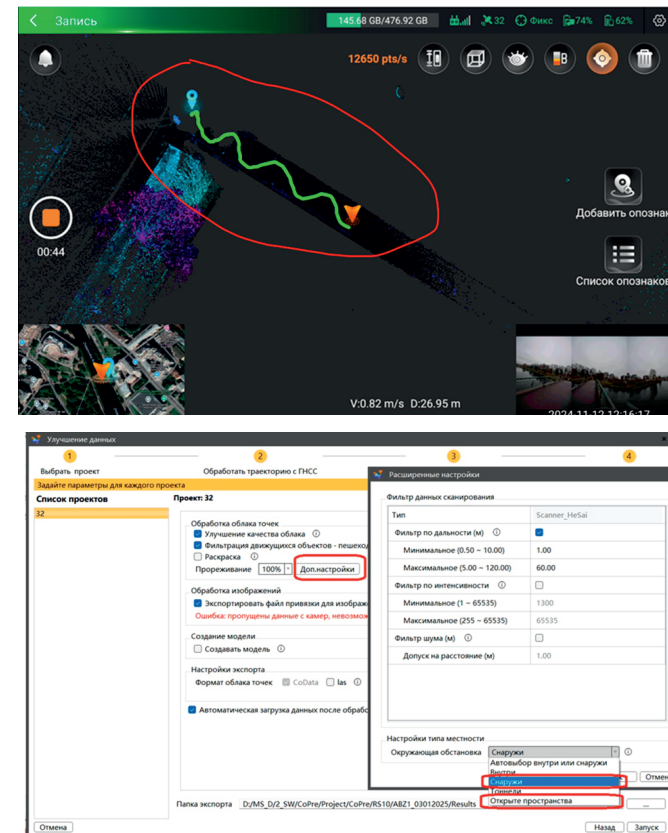


- Направлять сканер по движению вперед, не перемещать сканер влево/вправо, «сканируя» объект.
- При переобработке данных в CoPre выбираем режим **ТОННЕЛИ**.



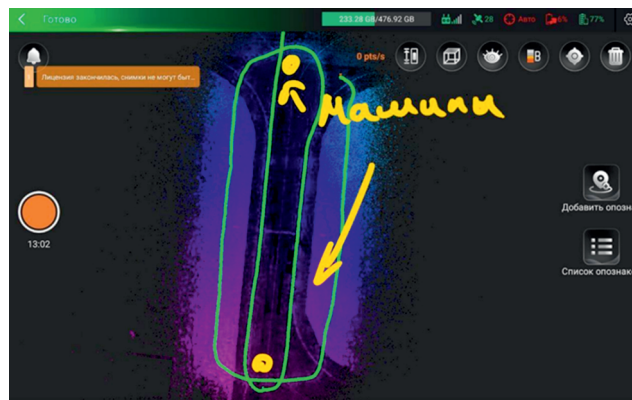
## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ RTK/PPK-SLAM АЛГОРИТМОВ

- Рекомендуется выбрать соответствующую методику работы прибора в зависимости от окружающей обстановки – режим открытые пространства или режим снаружи
- После запуска проекта и успешной инициализации необходимо выполнить статическую инициализацию – не двигать прибор не менее 1 минуты. Это время необходимо для согласования определения местоположения в двух системах координат – общеземной системе координат, получаемой в режиме RTK/PPK, и локальной системе координат, получаемой в режиме SLAM.
- После завершения сканирования объекта необходимо также выполнить статическую инициализацию – не двигать прибор не менее 1 минуты.
- Для корректной связи двух систем координат (общеземной и локальной) при отсутствии значимых объектов необходимо обеспечить хорошее расположение траектории в пространстве. Например, при съёмке мостов или траншей рекомендуется двигаться не по прямой, а зигзагами (слева направо или наоборот).
- В сценах с нехарактерными (непостоянными) значимыми объектами и нестабильным хорошим спутниковым сигналом, например ЛЕС. Наилучший результат получается при обработке данных в режиме PPK с использованием опознаков. При этом расстояние между соседними опознаками должны быть менее 100 метров.
- При переобработке данных в CoPre можно выбрать соответствующий режим СНАРУЖИ или ОТКРЫТЫЕ ПРОСТРАНСТВА.



## СЪЕМКА ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ (АЭРОПОРТ, ПЛЯЖ И ДРУГИЕ СЦЕНЫ БЕЗ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПЕРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФА)

- Съёмка открытых пространств (аэропорт, пляж и другие сцены без вертикальных объектов и переменного рельефа)
- Если место съёмки полностью открытое (отсутствуют вертикальные объекты), продолжительность одного проекта без отклонений траектории и ошибок составит менее 10 минут. Однако если местность не полностью ровная (имеется рельеф), время может увеличиться до 40 минут.
- Для качественной съёмки, разместите несколько статических вертикальных объектов вдоль маршрута, таких как автомобили, стулья и подобные.



Аэропорт

### Отличие RS10/RS10-32

16-канальный и 32-канальный RS10-32 отличается от RS10. Для RS10 часть алгоритма по-прежнему зависит от облака точек в реальном времени, то есть расчеты выполняются на основе облака точек в реальном времени. Если траектория смещается, это повлияет на результат для RS10. Однако для RS10-32 это не проблема, так как траектория пересчитывается при постобработке и не зависит от данных в реальном времени.