Утвержден

ЛУБА.464412.002 РЭ-ЛУ

СТАНЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННАЯ «ЛОРИ»

Руководство по эксплуатации

ЛУБА.464412.002 РЭ

Листов: 52

Литера «$О_1$»

Содержание

Лист

1 Описание и работа 6

1.1 Назначение Изделия 6

1.2 Технические характеристики 7

1.3 Состав Изделия 10

1.4 Устройство и работа 12

1.5 Маркировка и пломбирование 12

1.6 Упаковка 14

2 Использование по назначению 15

2.1 Эксплуатационные ограничения 15

2.2 Подготовка Изделия к использованию 15

2.2.1 Указания по мерам безопасности 15

2.2.2 Монтаж 16

2.2.3 Подключение 18

2.2.4 Настройка сетевых интерфейсов 20

2.3 Использование Изделия 23

2.3.1 Включение (отключение) Изделия и проверка работоспособности 23

2.3.2 Методика настройки на объекте эксплуатации 25

2.3.2.1 Общие положения и этапы настройки 25
2.3.2.2 Загрузка карты 26
2.3.2.3 Создание набора локальных карт 27
2.3.2.4 Установка РЛС на карте 30
2.3.2.5 Загрузка профилей сигнала 32
2.3.2.6 Привязка азимута по местным отражениям 34
2.3.2.7 Установка фазовой поправки по участку плоской поверхности 35
2.3.2.8 Установка отображаемых классов целей 36
2.3.2.9 Клаттер (фильтр пассивных помех), работа в условиях осадков 36
2.3.2.10 Дополнительные настройки 38
2.3.2.11 Отключение излучения в секторах 39
2.3.2.12 Предустановки алгоритма обработки 40
2.3.2.13 Пространственные фильтры 42
2.3.3 Смена встроенного программного обеспечения 44

2.3.4 Техническая поддержка 48

3 Техническое обслуживание и ремонт 49

4 Хранение.....51

5 Транспортирование.....51

6 Утилизация 51

7 Изменения 51

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) разработано в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.610-2019 и распространяется на изделие Станция радиолокационная «Лори» ЛУБА.464412.002.

Далее по тексту употребляется термин «Изделие».

РЭ является документом, удостоверяющим гарантированные основные параметры и характеристики Изделия, и предназначено для изучения принципа работы, устройства и назначения Изделия для его сборки, монтажа, настройки, эксплуатации, поддержания в рабочем состоянии и полного использования технических возможностей.

Изделие выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся значением рабочей полосы частот. Переменные данные для исполнений приведены в таблице 1. РЭ распространяется на все перечисленные в таблице 1 исполнения Изделия.

Таблица 1 — Переменные данные для исполнений

Наименование исполнения	Обозначение	Рабочая полоса частот, МГц
Станция радиолокационная «Лори»	ЛУБА.464412.002	10 100–10 300
Станция радиолокационная «Лори-10200»	ЛУБА.464412.002-01	10 100–10 300
Станция радиолокационная «Лори-8550»	ЛУБА.464412.002-02	8 450–8 650

Полосы частот выделены неопределённому кругу лиц для использования радиоэлектронными средствами радиолокационной службы на территории Российской Федерации в соответствии с Решением Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) № 12-15-05-1 от 2 октября 2012 г. (редакция в соответствии с приложением к Решению ГКРЧ от 16 апреля 2025 года № 25-79-03).

Изделие по уровню плотности потока СВЧ-энергии соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим требованиям к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), экспертное заключение № 77.24.13.П.004313.12.25 от 29.12.2025 г. Изделие является безопасным для оператора и для всех остальных категорий граждан без ограничения времени на расстоянии не менее 20 метров от антенны.

Перед началом работы с Изделием предприятие-изготовитель настоятельно рекомендует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

Предприятие-изготовитель: ООО «ЭЛИАРС».

Адрес предприятия-изготовителя: Российская Федерация, 124460, г. Москва, г. Зеленоград, ул. Конструктора Гуськова, дом 8, стр. 1.

Адрес для корреспонденции: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 201.

Телефон (факс): +7 (499) 995-24-53.

Электронная почта: info@eliars.ru.

Техническая поддержка: support@eliars.ru.

Информация о продукте: https://www.eliars.ru/lori.

Текущая версия комплекта программного обеспечения, эксплуатационная документация, описание применения программного интерфейса приложения (API), тестовые файлы данных: https://www.loris-radar.ru.

1 Описание и работа

1.1 Назначение Изделия

1.1.1 Наименование Изделия: Станция радиолокационная «Лори».

1.1.2 Обозначение Изделия: ЛУБА.464412.002.

1.1.3 Примеры условного обозначения Изделия при заказе:

Станция радиолокационная «Лори-10200» ЛУБА.464412.002-01 Станция радиолокационная «Лори-8550» ЛУБА.464412.002-02

1.1.4 Изделие представляет собой радиоэлектронное устройство, предназначенное для радиолокационного обзора территории (акватории) и воздушного пространства с задачами автоматического обнаружения, измерения координат, автоматического сопровождения и распознавания класса наземных (надводных) и воздушных целей.

1.1.5 Область применения Изделия: наземные радиоэлектронные средства радиолокационной службы.

1.1.6 Вид климатического исполнения У1.1 по ГОСТ 15150-69.

1.1.7 Изделие предназначено для непрерывной круглосуточной работы.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Тактико-технические характеристики Изделия приведены в таблице 2. В зависимости от требований потребителя и особенностей объекта эксплуатации параметры режима работы могут быть программно изменены.

Таблица 2 — Тактико-технические характеристики Изделия

Характеристика	Значение	Примечание
1 Зона обзора (азимут × угол места), град.	360 × 72	
2 Диапазон регулировки установки угла места относительно горизонта, град.	от минус 5 до 28	
3 Способ обзора по азимуту	механический	
4 Способ обзора по углу места	цифровое сканирование	
5 Минимальная дальность обнаружения типовой цели, м, не более	200	Характеристики типовой цели: – эффективная площадь рассеяния (ЭПР) не менее 0,01 м^2 (соответствует средней ЭПР беспилотного воздушного судна DJI Phantom 4); – радиальная скорость не менее 0,8 м/с
6 Минимальная радиальная скорость обнаруживаемых целей, м/с	0,8	
7 Инструментальная дальность, м	7 000 | 10 000	В зависимости от режима работы *
8 Максимальная радиальная скорость обнаруживаемых целей, м/с	88 | 64	В зависимости от режима работы *
9 Время обновления информации о зоне обзора (номинальное), с	2,0	В зависимости от режима работы *
10 Максимальная дальность обнаружения беспилотного воздушного судна, м		Прозрачная атмосфера, прямая видимость, отсутствие пассивных помех. Вероятность правильного обнаружения не менее 0,85 при вероятности ложной тревоги не более 10^{-4} (шумовая помеха)
DJI Mavic Mini, Autel EVO Nano, (ЭПР 0,0005 м^2)	1 400	
DJI Mavic 3, Autel EVO Max 4T (ЭПР 0,01 м^2)	2 500	
DJI MATRICE 300 (ЭПР 0,05 м^2)	4 000	
БВС самолетного типа с двигателем внутреннего сгорания, размах крыла от двух метров (ЭПР 0,2 м^2)	6 000	
11 Максимальная дальность обнаружения наземных (надводных) целей, м		В зависимости от режима работы * В пределах инструментальной дальности
резиновая лодка, автомобиль (ЭПР 0,5 м^2)	7 000 | 10 000	
12 Ошибка (среднеквадратическое отклонение, СКО) измерения дальности,	10,0	

Характеристика	Значение	Примечание
м, не более		
13 СКО измерения азимута, град., не более	2,0	
14 СКО измерения угла места, град., не более	3,0	
15 СКО измерения радиальной скорости, м/с, не более	0,8	
16 Количество одновременно сопровождаемых целей	Автосопровождение на проходе	
17 Средняя излучаемая мощность, Вт, не более	20	
18 Напряжение электропитания, В	24	Допустимый диапазон входного напряжения от 22 до 28 В. Опционально в комплект поставки включается аккумуляторная батарея, совместно со шкафом электропитания обеспечивающая как работу Изделия от сети переменного тока 220 В / 50 Гц, так и автономное электропитание в течение не менее восьми часов
19 Потребляемая мощность, Вт, не более	240	
20 Интерфейс передачи данных и управления	1000Base-T IEEE 802.3	Gigabit Ethernet
21 Тип используемой системы координат для выдачи целеуказания	WGS84	В составе целеуказания выдаются координаты в глобальной системе, местной системе, траекторная информация, оценка ЭПР
22 Степень защиты оболочки	IP65	ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)
23 Время развертывания, мин, не более	30	
24 Установочные размеры, мм	310 × 160, четыре отв. D8,7	
25 Габаритные размеры (диаметр × высота), мм	865 × 825	Максимальный ометаемый объем при эксплуатации. Для максимального угла наклона в плоскости угла места. С учетом рабочего сектора вращения в азимутальной плоскости 360°
26 Масса, кг	45 ± 1	

Характеристика	Значение	Примечание
27 Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 50 ***	
28 Средняя наработка на отказ, часов, не менее	10 000	
29 Масса в упаковке, кг, не более	91	
***** В зависимости особенностей объекта эксплуатации и требований потребителя параметры режима работы (инструментальная дальность, диапазон скоростей, время обновления информации) могут быть программно изменены. ** Для обеспечения стабильной работы с длинным кабелем питания (20 метров в комплекте поставки) рекомендуемое значение напряжения на выходе источника 28 вольт. *** Для аккумуляторной батареи и зарядного устройства (в комплекте поставки опционально) рабочий диапазон температур от минус 20 до плюс 50 °С		

1.3 Состав Изделия

1.3.1 Комплект поставки Изделия приведен в таблице 2. При поставке Изделия потребителю комплект поставки определяется договором.

Таблица 3 — Комплект поставки Изделия

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Станция радиолокационная «Лори-10200» «Лори-8550»	ЛУБА.464412.002-01 ЛУБА.464412.002-02	1	В зависимости от исполнения
Паспорт	ЛУБА.464412.002 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЛУБА.464412.002 РЭ	1	
Ящик (тара потребительская)	ЛУБА.321231.009	1	Максимальные габаритные размеры (длина × ширина × высота): (928 × 787 × 592) мм
Комплект монтажных частей в составе:	ЛУБА.464941.003	1	При поставке состав комплекта монтажных частей определяется договором и может быть изменен по согласованию с потребителем
– сборка проводная питания XT90	ЛУБА.685631.006	1	
– сборка проводная передачи данных внешняя	ЛУБА.685662.003	1	
– болт DIN 933 M8x45-A2	—	4	
– гайка DIN 934 M8-A2	—	4	
– шайба DIN 125 8,4-A2	—	8	
– шайба DIN 7980 8-A2	—	8	
– ключ комбинированный 13 мм	—	2	
– предохранитель флажковый 10 А, 32 В, 19 мм	—	2	
Комплект программный Loris Tool	ЛУБА.00050-01	1	Поставляется в электронном виде или предустанавливается на компьютер по согласованию с потребителем
(опционально) Шкаф электропитания	ЛУБА.469454.001	1	AC/DC преобразователь; Ethernet-реле, коммутатор Ethernet. Габаритные размеры (длина × ширина × высота): (435 × 300 × 149) мм

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
(опционально) Сборка проводная передачи данных внешняя	ЛУБА.685662.003-03	1	Для подключения РЛС к шкафу электропитания
(опционально) Источник бесперебойного питания: батарея аккумуляторная, зарядное устройство (или инвертор напряжения)	—	1	Включается в комплект поставки по согласованию с потребителем Устройство обеспечивает как работу Изделия от сети переменного тока 220 В / 50 Гц, так и автономное электропитание в течение не менее восьми часов. Габаритные размеры (длина × ширина × высота): - батарея аккумуляторная: (340 × 190 × 250) мм; - инвертор напряжения: (300 × 150 × 90) мм. Модель определяется предприятием-изготовителем при поставке, размеры могут отличаться
(опционально) Рабочая станция (компьютер)	—	1	Конфигурация определяется предприятием-изготовителем
(опционально) Стойка и кронштейн крепления	—	1	Габаритные размеры в упаковке (длина × ширина × высота): (1650 × 240 × 200) мм, диаметр основания в штатном положении 1390 мм, высота от 1570 до 2470 мм. Модель определяется предприятием-изготовителем при поставке, размеры могут отличаться
(опционально) Комплект ЗИП	—	1	Наличие и состав одиночного или группового комплекта ЗИП согласовываются с потребителем

1.3.2 Программное обеспечение из комплекта поставки Изделия функционирует под управлением операционных систем Windows (10/11) и Ubuntu (v. 22.04/24.04). Минимальные требования к конфигурации рабочей станции:

– процессор Intel Core i7 11700K 3,4 ГГц;
– ОЗУ DDR4 16 ГБ;
– видеоадаптер NVidia GT-710, ОЗУ 1 ГБ;
– интерфейс 1000Base-T IEEE 802.3.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Изделие устанавливается на открытом воздухе.

1.4.2 Изделие обеспечивает:

– автоматическое обнаружение движущейся цели;
– автоматическое измерение дальности, азимута, угла места, радиальной скорости обнаруженных целей;
– автосопровождение обнаруженных целей и оценка полного вектора скорости;
– отображение радиолокационной карты с возможностью привязки плана местности к радиолокационной карте.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка Изделия содержит:

– логотип предприятия-изготовителя;
– наименование Изделия;
– серийный номер Изделия.

1.5.2 Образец маркировки (ярлыка) показан на рисунке 2.



Рисунок 1 — Образец маркировки

1.5.3 Места нанесения маркировки и места расположения пломб ОТК показаны на рисунке 2.

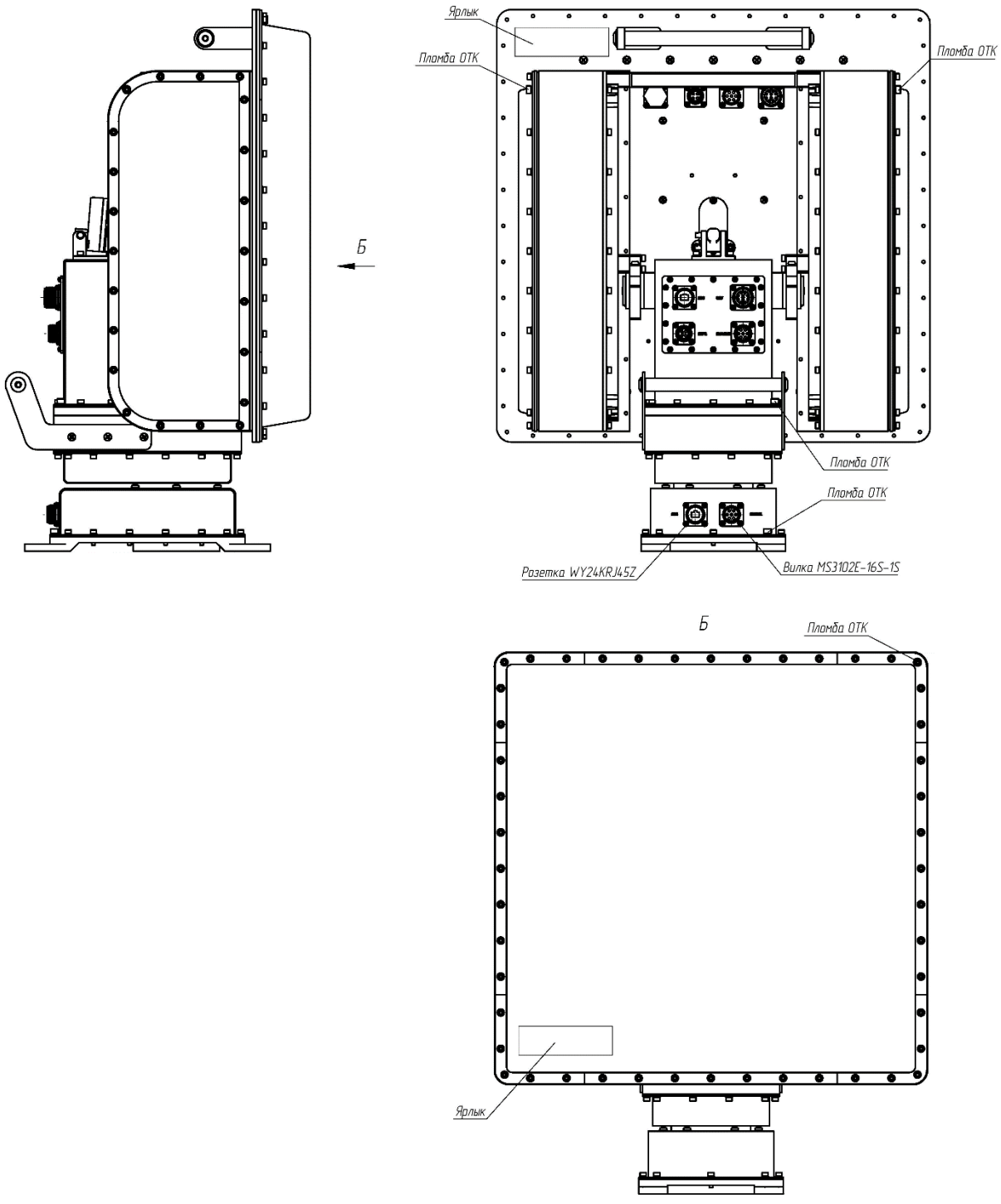


Рисунок 2 — Места нанесения маркировки и места расположения пломб

1.5.4 Наименование, обозначение и серийный номер Изделия также указывается в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта ЛУБА.464412.002 ПС.

1.6 Упаковка

1.6.1 Поставка Изделия осуществляется в потребительской таре, изготавливаемой в соответствии с документацией предприятия-изготовителя. Габаритные размеры ящика ЛУБА.321231.009 (потребительской тары) из комплекта поставки показаны на рисунке 3.

1.6.2 Предприятие-изготовитель рекомендует сохранять потребительскую тару в течение всего срока эксплуатации Изделия.

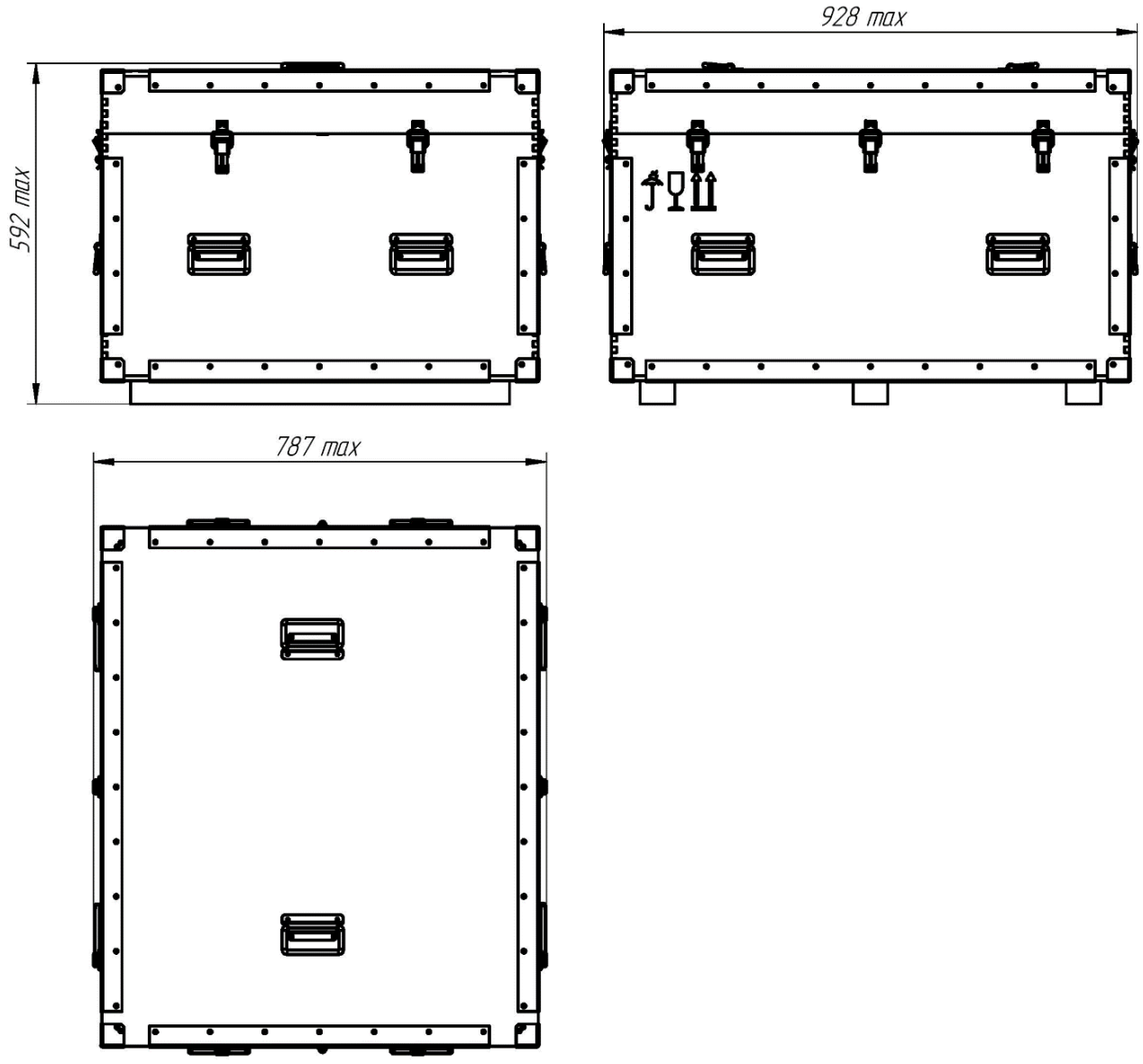


Рисунок 3 — Ящик ЛУБА.321231.009 (тара потребительская). Габаритные размеры

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Установка Изделия должна проводиться с учетом минимизации количества непросматриваемых участков местности.

2.1.2 Рекомендуемое возвышение антенны над окружающей местностью: 15 м.

2.1.3 При выборе места установки Изделия следует исключить наличие зданий, сооружений и иных объектов в непосредственной близости от Изделия.

2.1.4 Изделие во время работы является источником электромагнитного излучения. Во время эксплуатации вокруг Изделия должна быть отмечена санитарная зона радиусом 20 метров, внутри которой следует ограничить пребывание посторонних лиц.

2.2 Подготовка Изделия к использованию

2.2.1 Указания по мерам безопасности

2.2.1.1 К работе с Изделием допускаются лица, достигшие 18 лет, изучившие данное руководство по эксплуатации и паспорт ЛУБА.464412.002 ПС.

2.2.1.2 Обслуживающий персонал должен:

– быть аттестован и иметь квалификационную группу не ниже второй согласно «Правилам технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В»;

– пройти инструктаж по технике безопасности при высотных работах;

– иметь навыки работы с персональным компьютером под управлением операционной системы Windows и Ubuntu.

2.2.1.3 Запрещается проводить монтажные работы с Изделием ранее, чем через три минуты после его отключения от сети.

2.2.2 Монтаж

2.2.2.1 Монтаж Изделия осуществляется на ровную горизонтальную поверхность с твердым покрытием. Изделие оснащено датчиком наклона (инклинометром), показания которого учитываются при расчете угловых координат целей, однако для более качественного использования возможностей настоятельно рекомендуется выравнивать монтажную площадку относительно горизонта с отклонением не более 3°.

2.2.2.2 Габаритные, установочные размеры Изделия и максимальный ометаемый объем при эксплуатации приведены на рисунках 4 и 5. При монтаже Изделия следует исключить возможность возникновения механических препятствий при вращении.

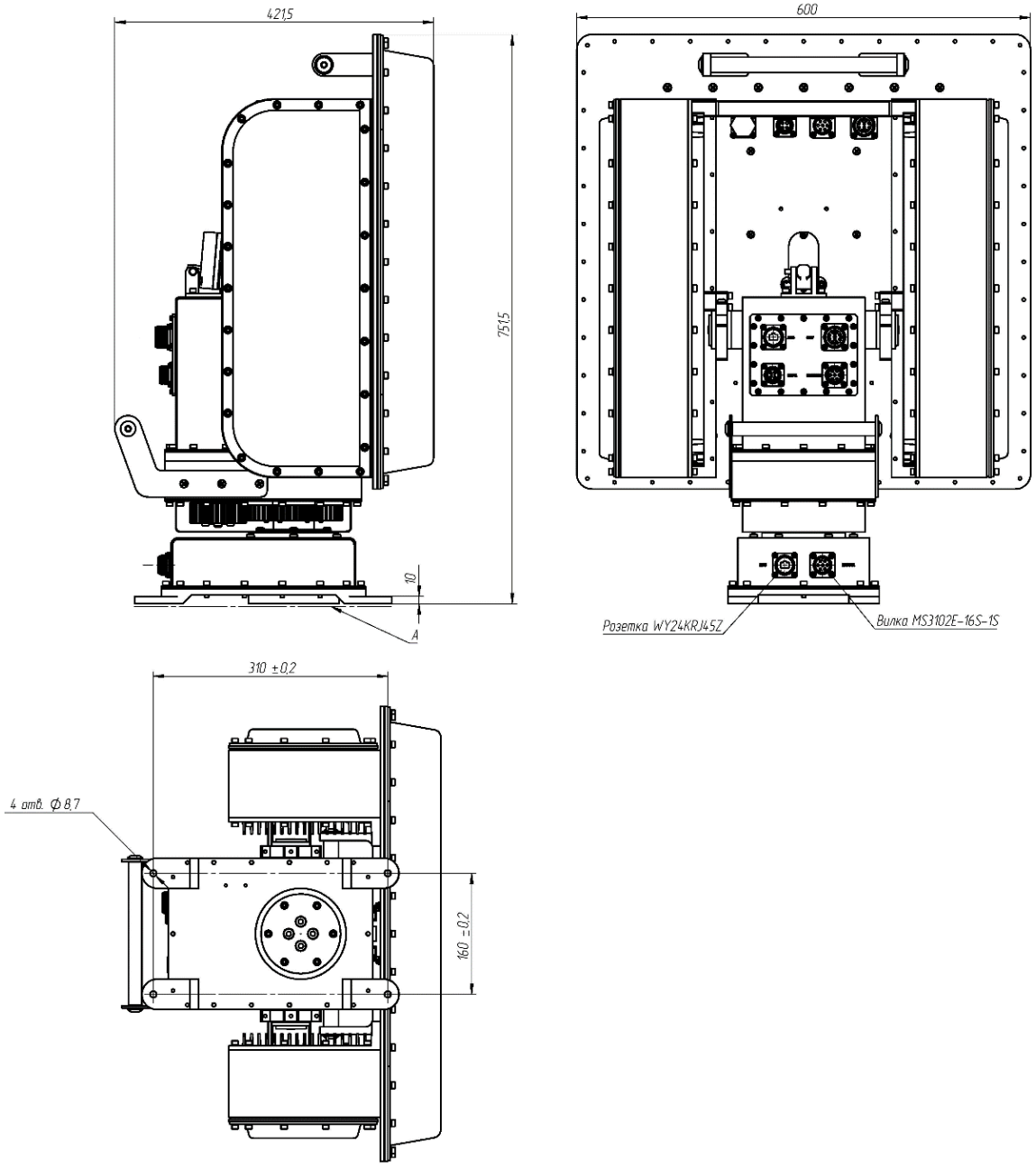


Рисунок 4 — Габаритные и установочные размеры Изделия (нулевое положение антенны в угломестной плоскости относительно установочной поверхности А)

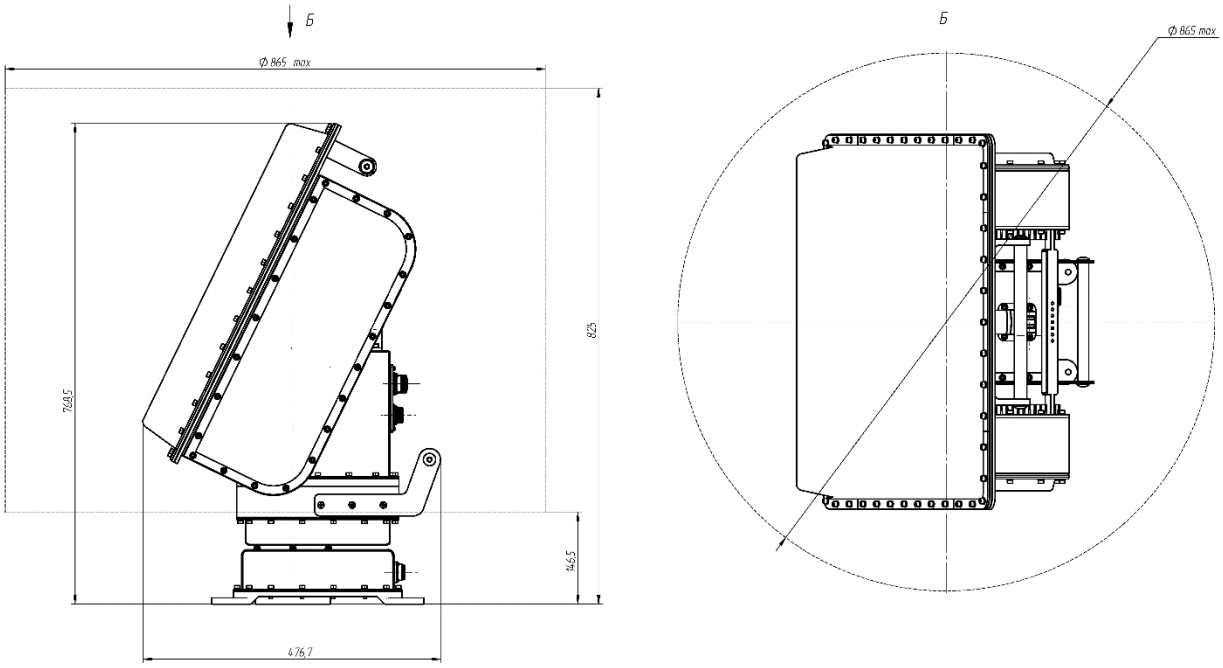


Рисунок 5 — Габаритные размеры Изделия
(максимальный ометаемый объем при эксплуатации)

2.2.3 Подключение

2.2.3.1 Схема подключения частей Изделия из комплекта его поставки приведена на рисунке 6 (подключение через аккумуляторную батарею) и рисунке 7 (подключение через шкаф электропитания).

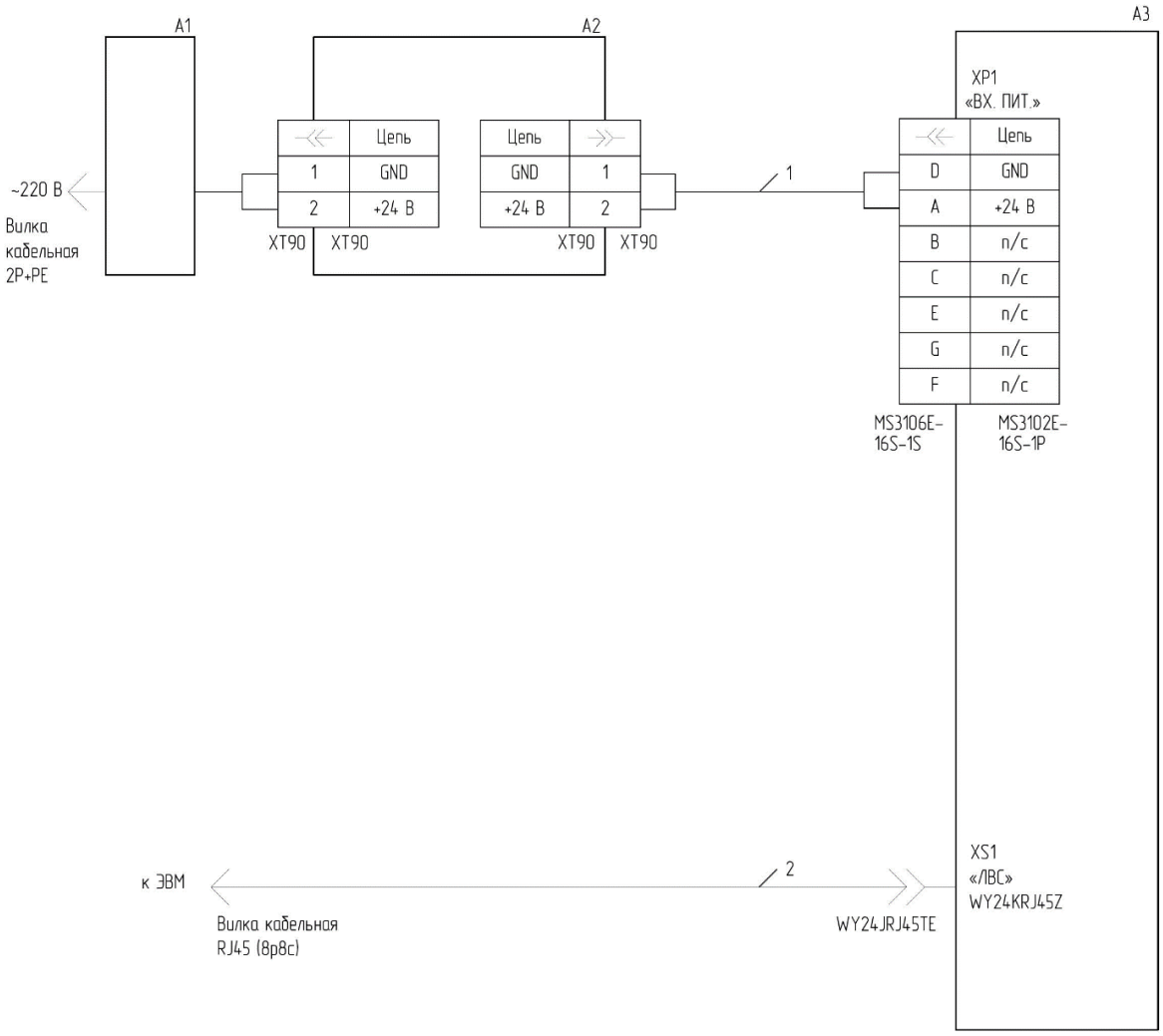


Таблица 1 — Перечень сборок проводных

Номер сборки проводной	Обозначение	Данные сборки проводной	Кол.	Примечание
1	/ЛУБА.685631.006	Сборка проводная питания XT90	1	Из состава комплекта монтажных частей
				/ЛУБА.464941.003
2	/ЛУБА.685662.003	Сборка проводная передачи данных внешняя	1	Из состава комплекта монтажных частей
				/ЛУБА.464941.003

Таблица 2 — Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройство зарядное 29.2v 15-30A	1	Из состава комплекта монтажных частей
			/ЛУБА.464941.003
A2	Сборка аккумуляторной батареи 24v 105Ah LiFePo4 EVE105	1	Из состава комплекта монтажных частей
			/ЛУБА.464941.003
A3	Станция радиолокационная "Лори" /ЛУБА.464412.002	1	

Рисунок 6 — Схема электрическая подключения через аккумуляторную батарею

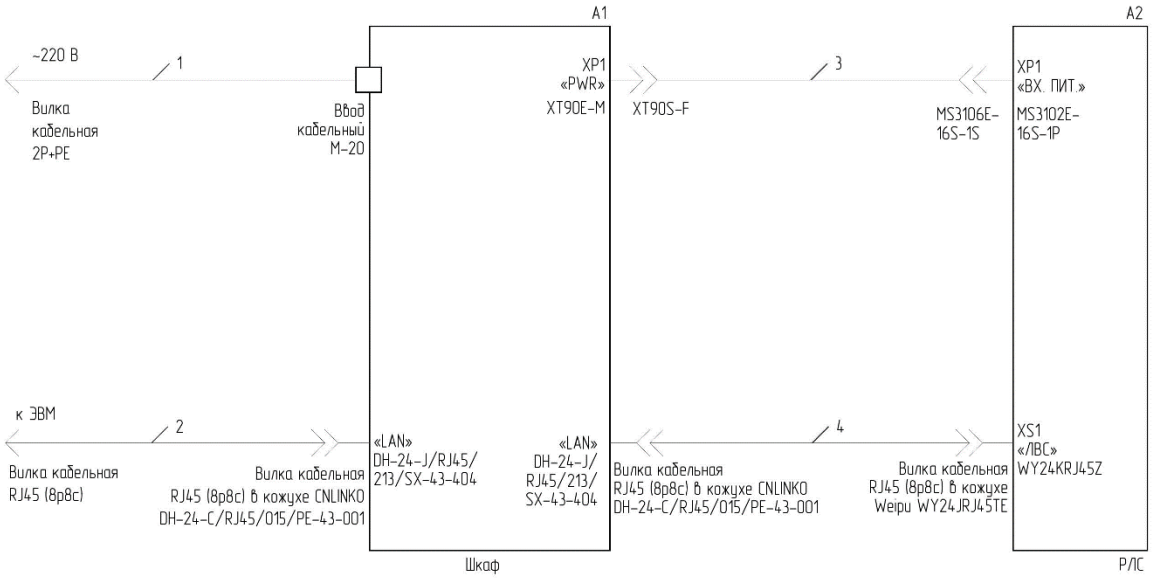


Рисунок 3 — Подключение через шкаф электропитания

Таблица 3 — Перечень сборок проводных

Номер сборки проводной	Обозначение	Данные сборки проводной	Кол.	Примечание
1	—	Кабель электрический 3 м,	1	Из состава А1
		КГтп-хл 3х0,75 кв. мм		
2	ЛУБА.685662.003-01	Сборка проводная передачи	1	
		данных внешняя		
3	ЛУБА.685631.006	Сборка проводная питания XT90	1	
4	ЛУБА.685662.003-02	Сборка проводная передачи	1	
		данных внешняя		

Таблица 4 — Перечень элементов

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
А1	Шкаф электропитания ЛУБА.469454.001	1	
А2	Станция радиолокационная “Лори” ЛУБА.464412.002	1	

Рисунок 7 — Схема электрическая подключения через шкаф электропитания из комплекта поставки

2.2.3.2 К соединителю «ВХ. ПИТ.» Изделия подводится напряжение питания номиналом 24 В постоянного тока с помощью проводной сборки питания и управления ЛУБА.685631.006 из состава комплекта монтажных частей ЛУБА.464941.003. Источником питания Изделия может служить сборка аккумуляторная из комплекта поставки Изделия или иной источник питания, обеспечивающий напряжение постоянного тока от 22 до 28 В и выходной ток не менее 10 А.

2.2.3.3 После подачи электропитания Изделие переходит в дежурный режим, в котором **передатчик всегда отключен.**

2.2.3.4 К соединителю «ЛВС» изделия с помощью проводной сборки передачи данных ЛУБА.685662.003 подключается интерфейс управления и передачи данных 1000Base-T IEEE 802.3 Gigabit Ethernet.

2.2.4 Настройка сетевых интерфейсов

2.2.4.1 Перед началом использования Изделия следует проверить настройки сетевого адаптера ЭВМ, они должны соответствовать рисунку 7.

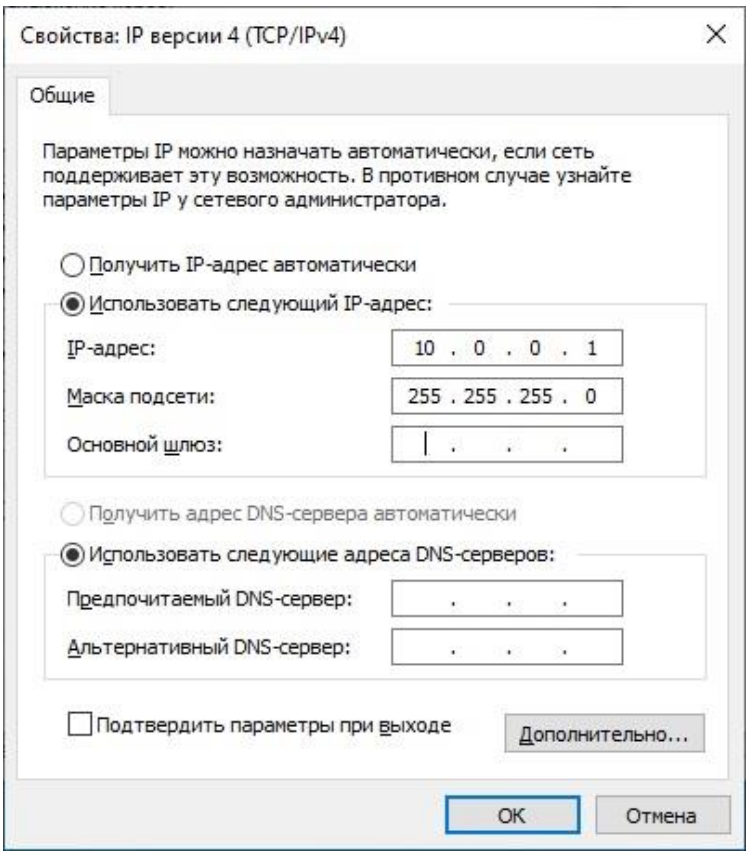


Рисунок 7 — Настройки сетевого адаптера

Примечание — Изделие поставляется со следующими настройками по умолчанию:

IP-адрес: 10.0.0.2;
порт интерфейса управления: 1028;
порт интерфейса передачи данных: 8888;
порт интерфейса широковещательного поиска: 4900

Все значения по умолчанию, кроме порта интерфейса широковещательного поиска, могут быть изменены.

2.2.4.3 Шкаф электропитания из комплекта поставки Изделия содержит реле, управляемое по Ethernet, доступное к управлению через веб-интерфейс. Заводские настройки по умолчанию:

IP-адрес: 10.0.0.20;
имя: admin;
пароль: admin

2.2.4.2 Рекомендуется изменить значения по умолчанию настроек сетевого адаптера ЭВМ в соответствии с таблицей 4. Наименования настроек могут отличаться в зависимости от модели и версии драйвера.

Таблица 4 — Особые настройки сетевых адаптеров

Realtek PCIe GBE Family	Intel
«Power saving mode» выкл. «Зеленый Ethernet» выкл. «Буфер приема» установить максимальным. «Энергосбережение» откл. «Боковое масштабирование» откл.	«Energy Efficient Ethernet» off. «Ultra low power mode» off. «Received buffers» [установить максимальным]. «Receive Side Scaling (RSS)» off.

2.2.4.3 Для работы с Изделием на ЭВМ следует запустить комплект программный Loris Tool ЛУБА.00050-01 (далее — Программа). Инструкция по работе с ПО (установка, обновление, удаление и использования оператором при эксплуатации) изложена в Руководстве оператора ЛУБА.00050-01 34 01, описание программного интерфейса приложения (Application Programming Interface, API) приведено в Описании применения ЛУБА.00050-01 12 01.

2.2.4.4 Программа предлагает авторизоваться с правами оператора (user) или администратора (admin).

Пароли по умолчанию:

user: user
admin: loris25

Пароли могут быть изменены пользователем с правами администратора.

2.2.4.5 В случае если на компьютере установлен и запущен межсетевой экран (файрволл, брандмауэр), то для корректного запуска Программы следует разрешить использование перечисленных UDP-портов. Пример окна оповещения системы безопасности для операционной системы Windows см. на рисунке 8, для операционной системы Ubuntu (пример) следует выполнить команду

```
sudo ufw allow 8888/udp
```

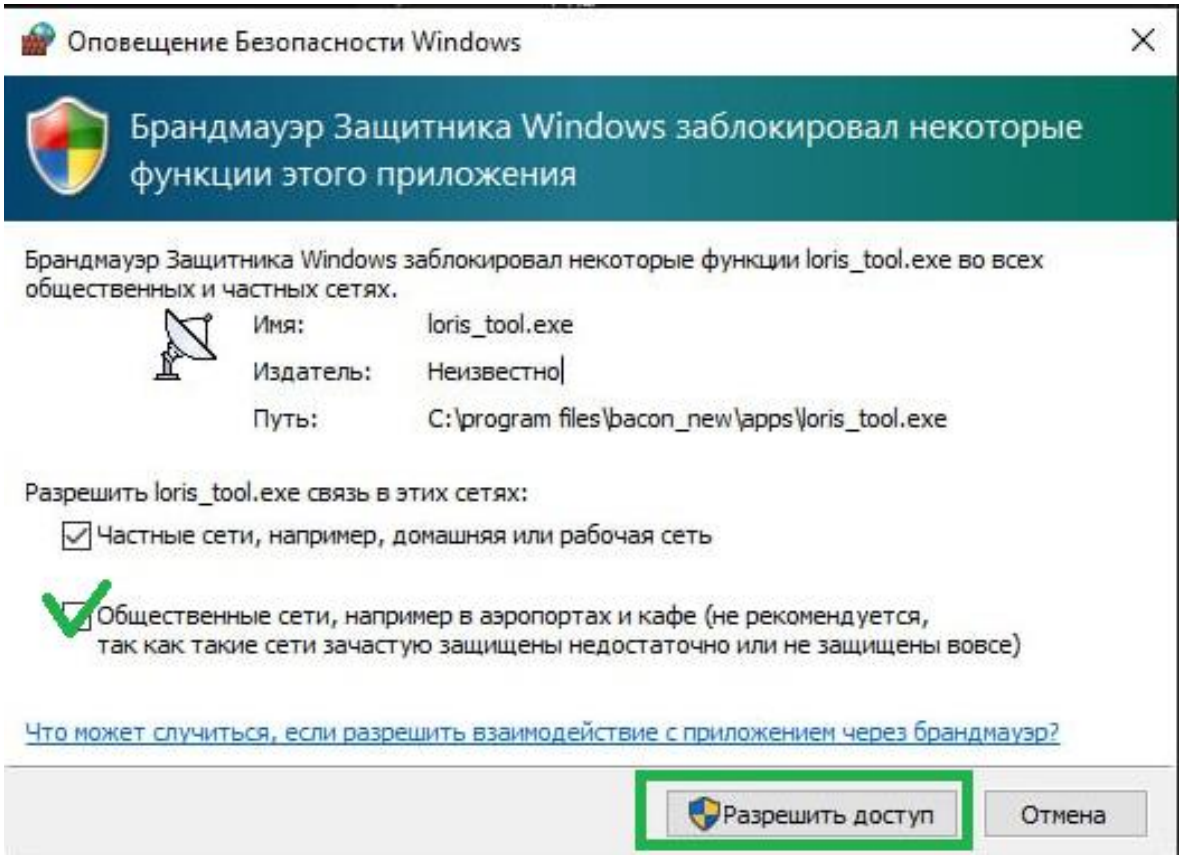


Рисунок 8 — Разрешение доступа к сетевым интерфейсам в настройках брандмауэра Windows 10

2.3 Использование Изделия

2.3.1 Включение (отключение) Изделия и проверка работоспособности

2.3.1.1 После включения электропитания для приведения Изделия в рабочее состояние от оператора требуются следующие действия:

а) в графическом интерфейсе Программы убедиться, что в секции ***Control*** панели управления (рисунок 9) отображаются текущее время *(Time)*, серийный номер *(S/N)*, версия встроенного программного обеспечения *(Version)*, исполнение *(Revision)*, общее время наработки (*Total time*);

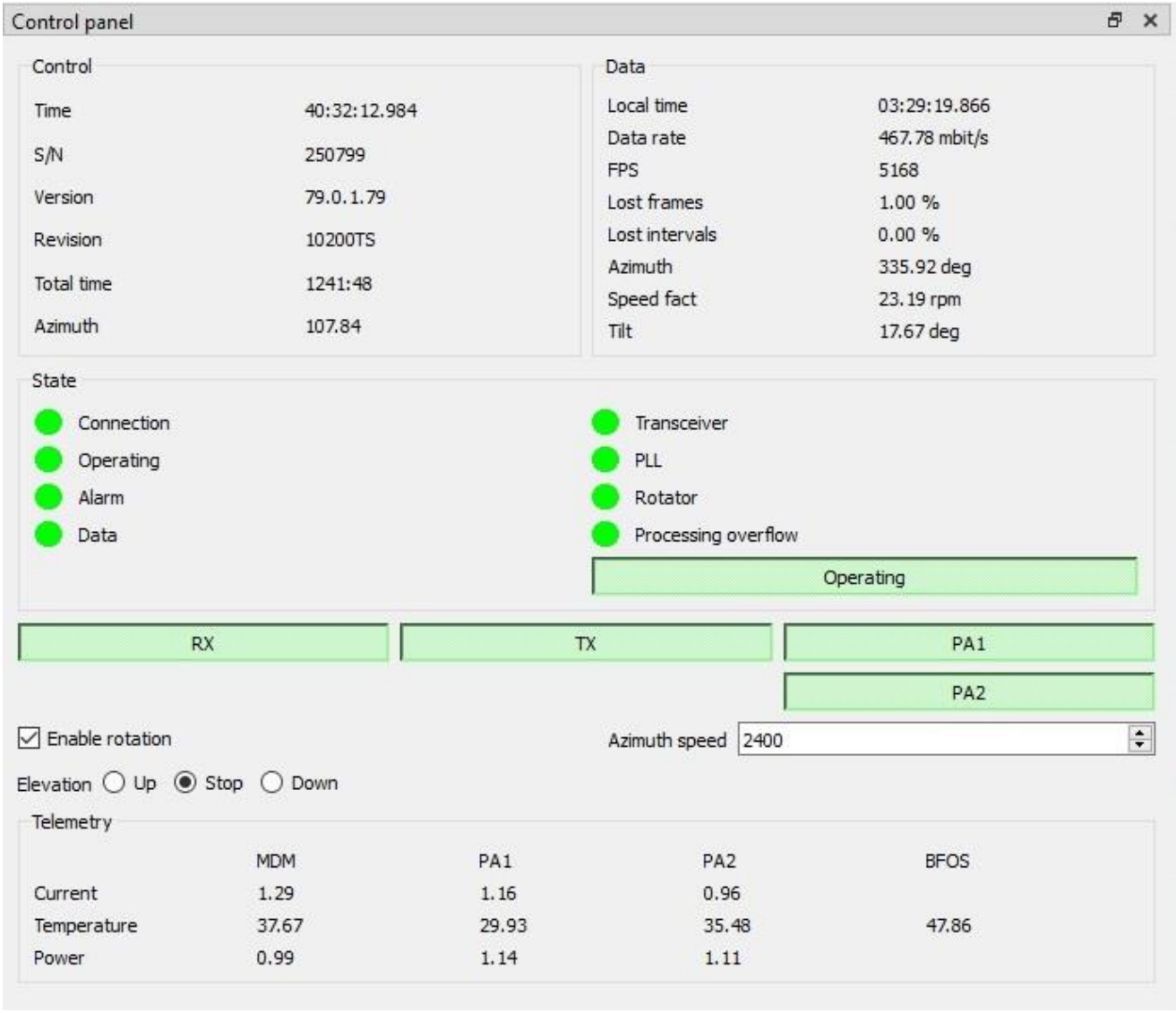


Рисунок 9 — Панель управления

б) убедиться, что в секции ***State*** индикаторы панели управления *Connection, Alarm, Transceiver, PLL, Rotator, Processing overflow* имеют **зеленый цвет**, при этом индикаторы *Operating* и *Data* имеют **красный цвет;**

в) убедиться, что в секции ***Telemetry*** отображаются значения датчиков тока потребления *(Current),* температуры *(Temperature)* и мощности *(Power)* трансивера *(MDM)* и блоков усилителей мощности *(PA1, PA2),* а также температура блока формирования и обработки сигнала *(BFOS);*

г) нажать (включить) кнопку *Operating,* убедиться, что индикаторы *Operating* и *Data* имеют **зеленый цвет;** убедиться в появлении графических данных (окно ***Signal Analyzer)*** и информации интерфейса передачи данных (секция *Data* окна ***Control Log).*** Потери в интерфейсе передачи данных (*Lost frames* в секции *Data*) не должны превышать 2 %;

д) последовательно нажать (включить) кнопки *RX, TX, PA1, PA2,* убедиться, что значения датчиков мощности *(Power)* составляют от 0,9 до 1,3 ед.;

е) установить скорость вращения в поле *Azimuth speed* (рекомендуемое значение 3000 ед.), включить флаг *Enable rotation,* убедиться, что значение скорости вращения (*Speed fact.* в секции *Data*) составляет (28 ± 2) об./мин., убедиться в индикации движущегося луча в окне карты (окно *Map);*

ж) проверить работоспособность привода наклона антенны (с помощью переключателей *Up, Stop, Down* секции *Elevation* установить требуемый угол наклона *(Tilt).*

ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ПРИВОДА НАКЛОНА АНТЕННЫ НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОТКЛЮЧИТЬ АЗИМУТАЛЬНОЕ ВРАЩЕНИЕ (ФЛАГ *ENABLE ROTATION*) И СТРОБЫ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ *(PA1, PA2)*

2.3.1.2 Для перевода Изделия в дежурное состояние следует:

а) установить скорость вращения 0 ед.; убедиться, что значение скорости вращения составляет 0 об./мин., убедиться в индикации неподвижного луча в окне карты;

б) с помощью переключателей *Up, Stop, Down* секции *Elevation* установить угол наклона *(Tilt)* около 0°;

в) последовательно нажать (отключить) кнопки *RX, TX, PA1, PA2,* убедиться, что значения датчиков мощности составляют не более 0,2 ед.;

г) нажать (отключить) кнопу *Operating.*

2.3.2 Методика настройки на объекте эксплуатации

2.3.2.1 Общие положения и этапы настройки

2.3.2.1.1 После завершения сборки, монтажа, подключения должна быть выполнена настройка Изделия на объекте эксплуатации.

2.3.2.1.2 Настройка Изделия состоит из следующих этапов:

- загрузка карты или создание набора локальных карт;
- установка РЛС на карте;
- загрузка профилей сигнала;
- привязка азимута по местным отражениям;
- установка фазовой поправки по участку плоской поверхности;
- установка перечня отображаемых классов целей;
- дополнительные настройки: настройка порога обнаружения, мертвой зоны по дальности и скорости, классификации;
- отключение излучения в секторах.

2.3.2.1.3 Последовательность выполнения этапов настройки Изделия может меняться, периодически можно возвращаться к уже пройденным этапам для уточнения настроек.

2.3.2.1.4 Набор настроек может быть сохранен в файл и считан из файла (меню *Settings / Configuration / Save to file…* и *Settings / Configuration / Load from file…*). При изменении настроек по умолчанию рекомендуется по возможности чаще сохранять настройки в файл.

2.3.2.2 Загрузка карты

2.3.2.2.1 Карта местности загружается в окно карты при наличии интернет-соединения. Карту предполагаемого места установки следует сохранить заранее на случай отсутствия интернет-соединения на объекте эксплуатации.

2.3.2.2.2 Для поиска местоположения следует либо перемещаться по карте, либо воспользоваться виджетом *Location Search* (рисунок 10).

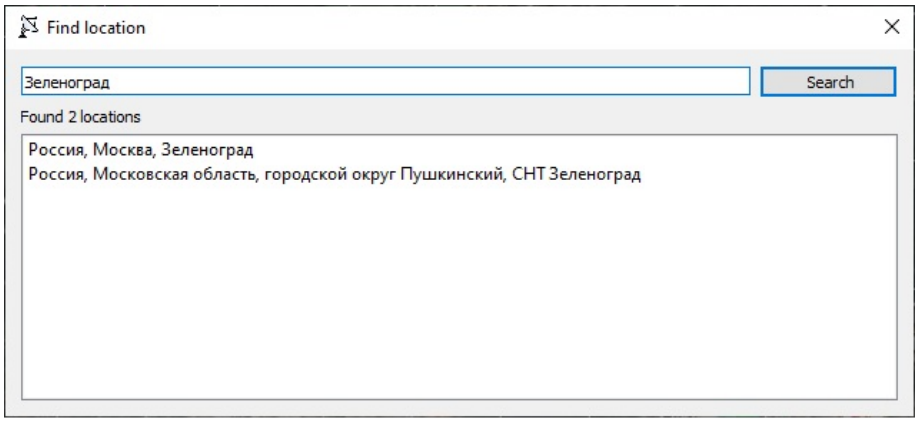


Рисунок 10 — Поиск местоположения с использованием виджета Location Search

2.3.2.2.3 Используя действия в окне карты (перемещение, увеличение / уменьшение), следует добиться корректного отображения всего предполагаемого объекта. Тип карты *(Satellite, Schema, Hybrid, Local)* выбирается в окне ***Configuration*** *(Map display / Map type)*, рисунок 11.

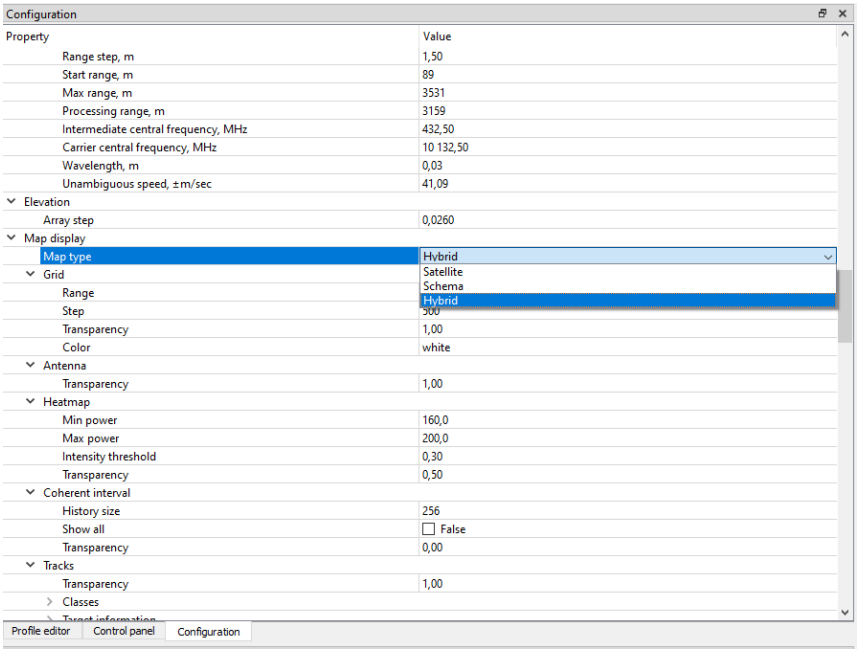


Рисунок 11 — Выбор вида карты в окне ***Configuration***

2.3.2.2.4 Изображения слоев карты кэшируются в каталоге *apps/tiles_cache* и, при необходимости, могут быть перенесены с компьютера на компьютер.

2.3.2.3 Создание набора локальных карт

2.3.2.3.1 Также в окне ***Configuration*** *(Map display / Map type)* поддерживается тип карт *Local*. Структура файлов соответствует экспорту из QGIS через плагин QMetaTiles: /level/x/y.png. Путь к файлам задается в окне ***Configuration*** *(Map display / Path)*. Путь по умолчанию: *%localappdata%/loris_tool/tiles.*

Примечание — Путь к локальным файлам пользователя в операционной системе Ubuntu: */home/<user>/.local/share/loris_tool/tiles*

2.3.2.3.2 Для создания набора локальных карт требуется:

а) установить и запустить QGIS: https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html;

б) установить плагин *QMetaTiles* в меню *Модули -> Управление модулями* (рисунок 12);

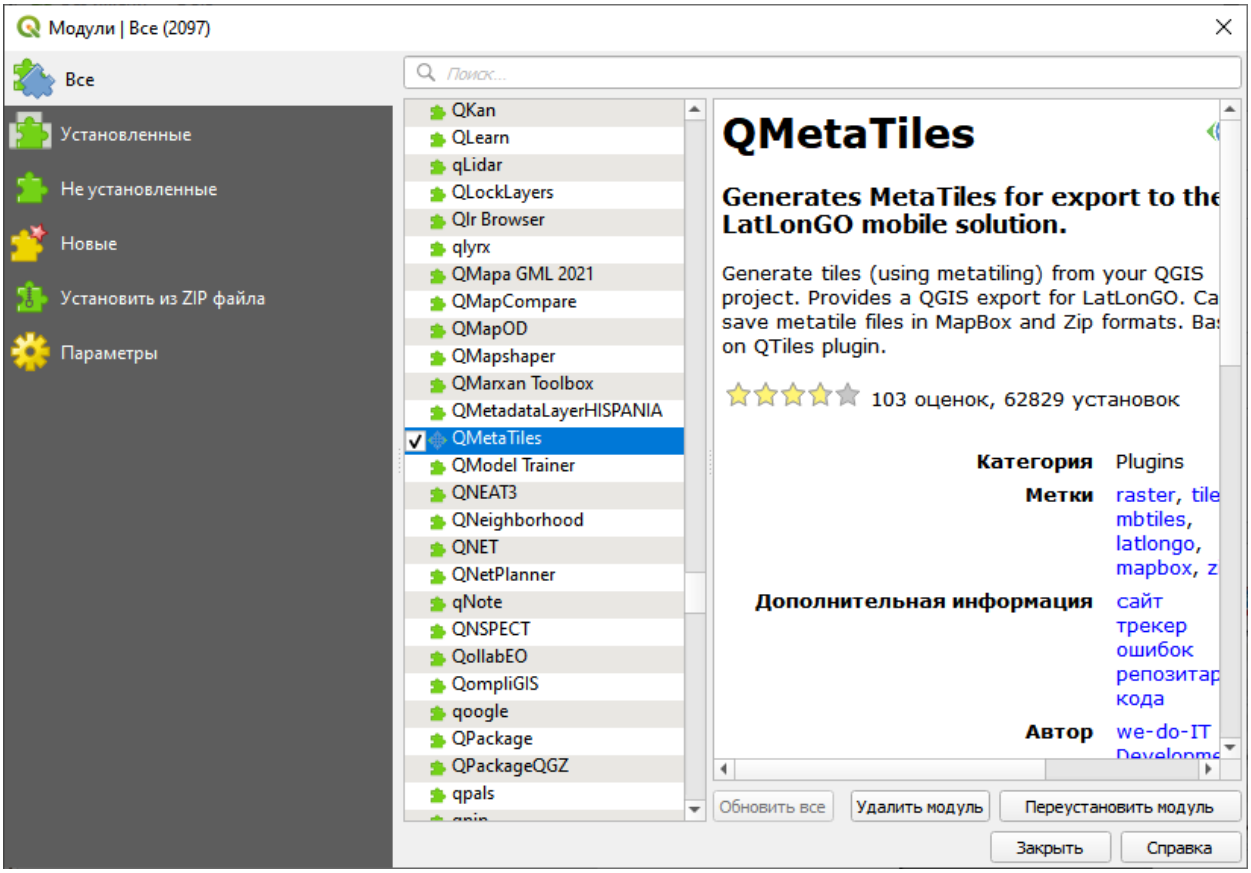


Рисунок 12 — Выбор плагина *QMetaTiles* в приложении QGIS

в) в панели *Браузер* двойным кликом выбрать *XYZ Тайлы -> OpenStreetMap*. В появившейся карте выбрать интересующую область.

Примечание — Изменить адрес подключения можно правым кликом по XYZ Тайлы. Популярные URL для XYZ:

OpenStreetMap: https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png

OpenStreetMap satellite: https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}

Google Satellite: https://mt1.google.com/vt/lyrs=s&x={x}&y={y}&z={z}

Google Hybrid: https://mt1.google.com/vt/lyrs=y&x={x}&y={y}&z={z}

г) открыть окно экспорта: *Модули -> QMetaTiles-> QMetaTiles* (рисунок 13). Указать выбрать каталог и указать имя файла для экспорта, Minimum/Maximum zoom. Для работы с Изделием рекомендуется выбрать слои (Zoom) с 0 по 17 (рисунок 14). Экспортировать тайлы в zip-архив и распаковать его.

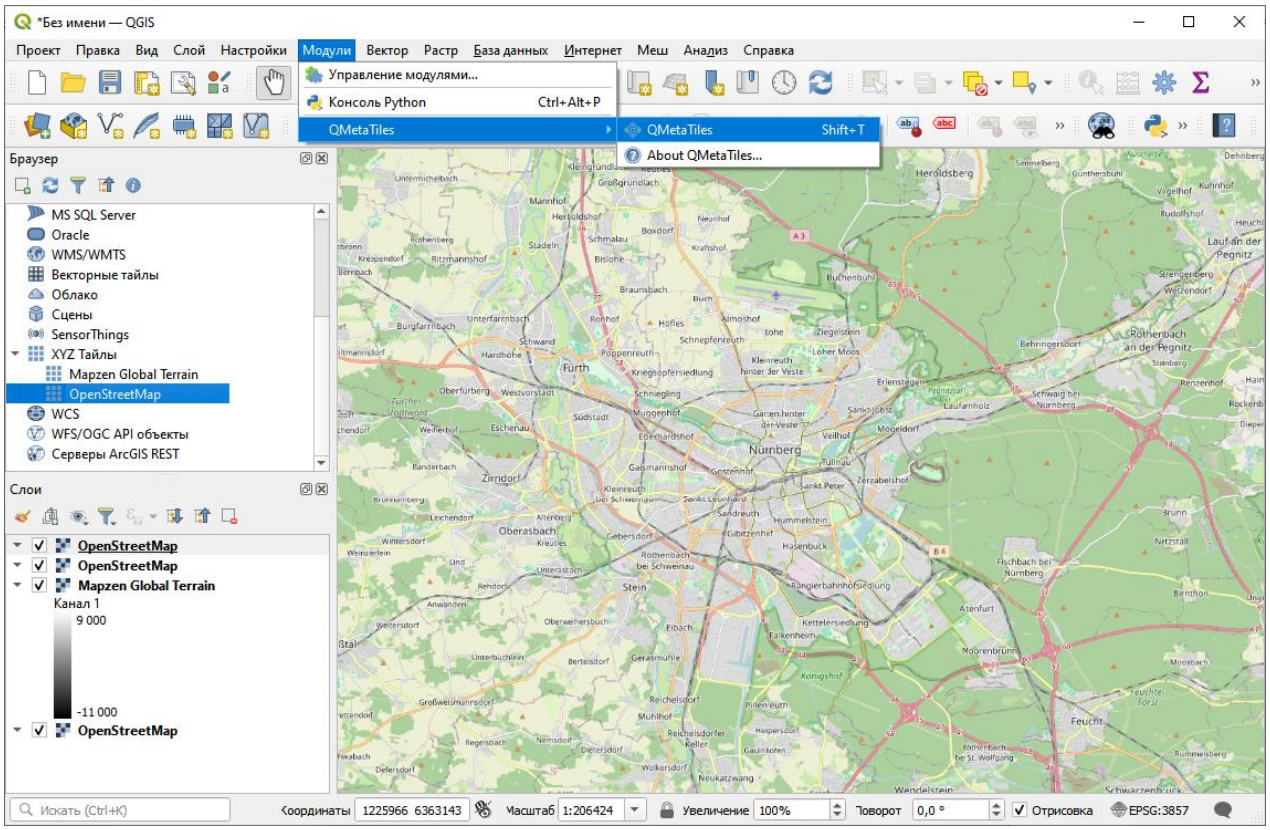


Рисунок 13 — Открытие окна экспорта в приложении QGIS

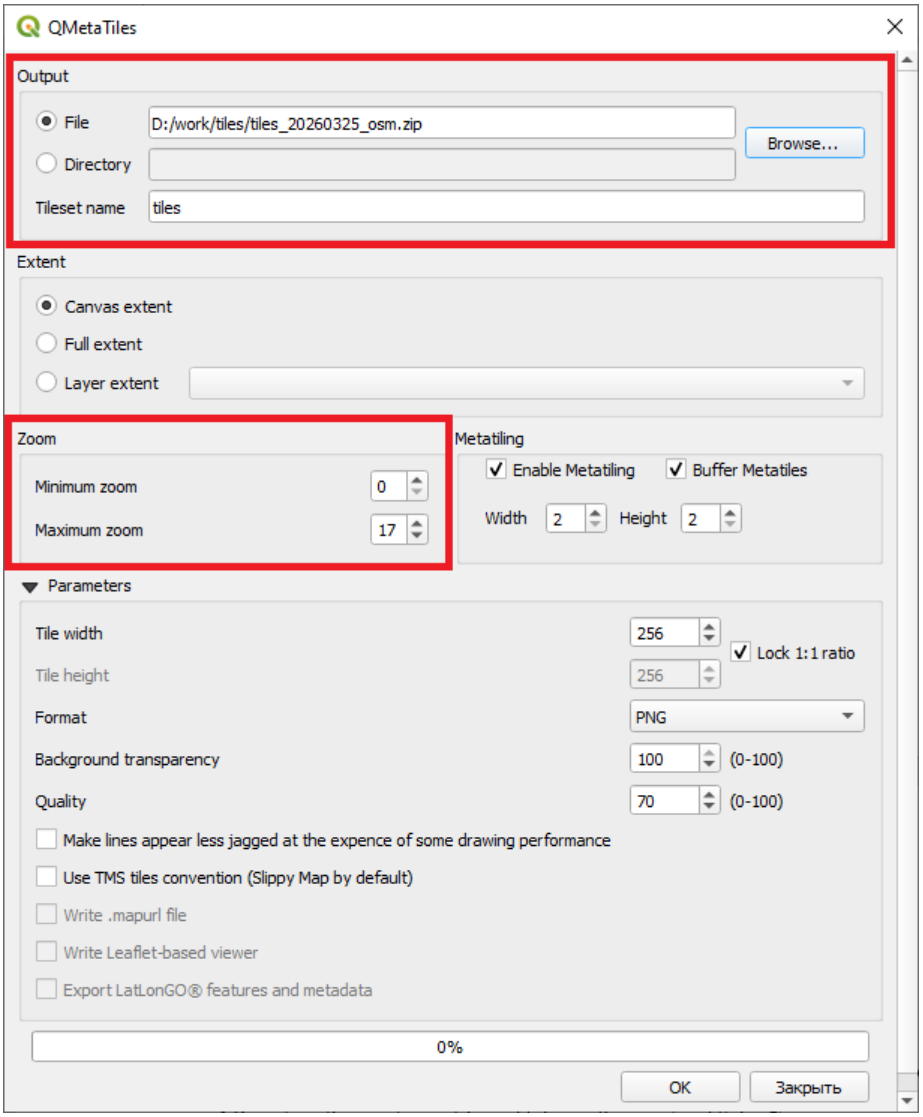


Рисунок 14 — Окно экспорта в приложении QGIS

2.3.2.4 Установка РЛС на карте

2.3.2.4.1 Установка РЛС выполняется в окне карты через контекстное меню, пункт *Set radar position* (рисунок 15). Через то же меню, пункт *Go to radar position*, отображение информации в окне карты может быть возвращено к точке стояния РЛС.

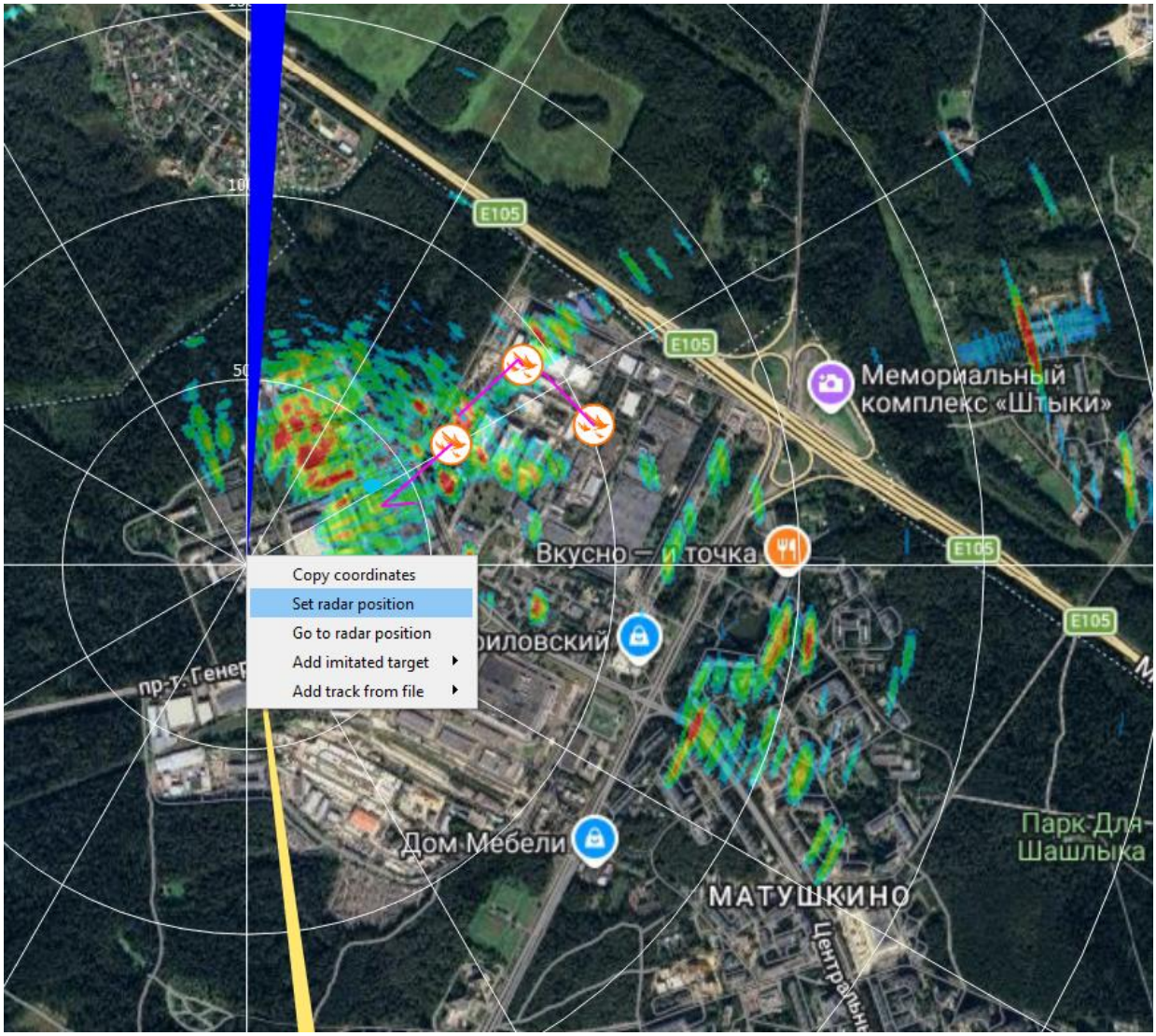


Рисунок 15 — Установка РЛС на карте через контекстное меню

2.3.2.4.2 Географические координаты РЛС, а также высота фазового центра над условной плоскостью, могут быть введены в окне ***Configuration*** *(Radar location)*, рисунок 16.

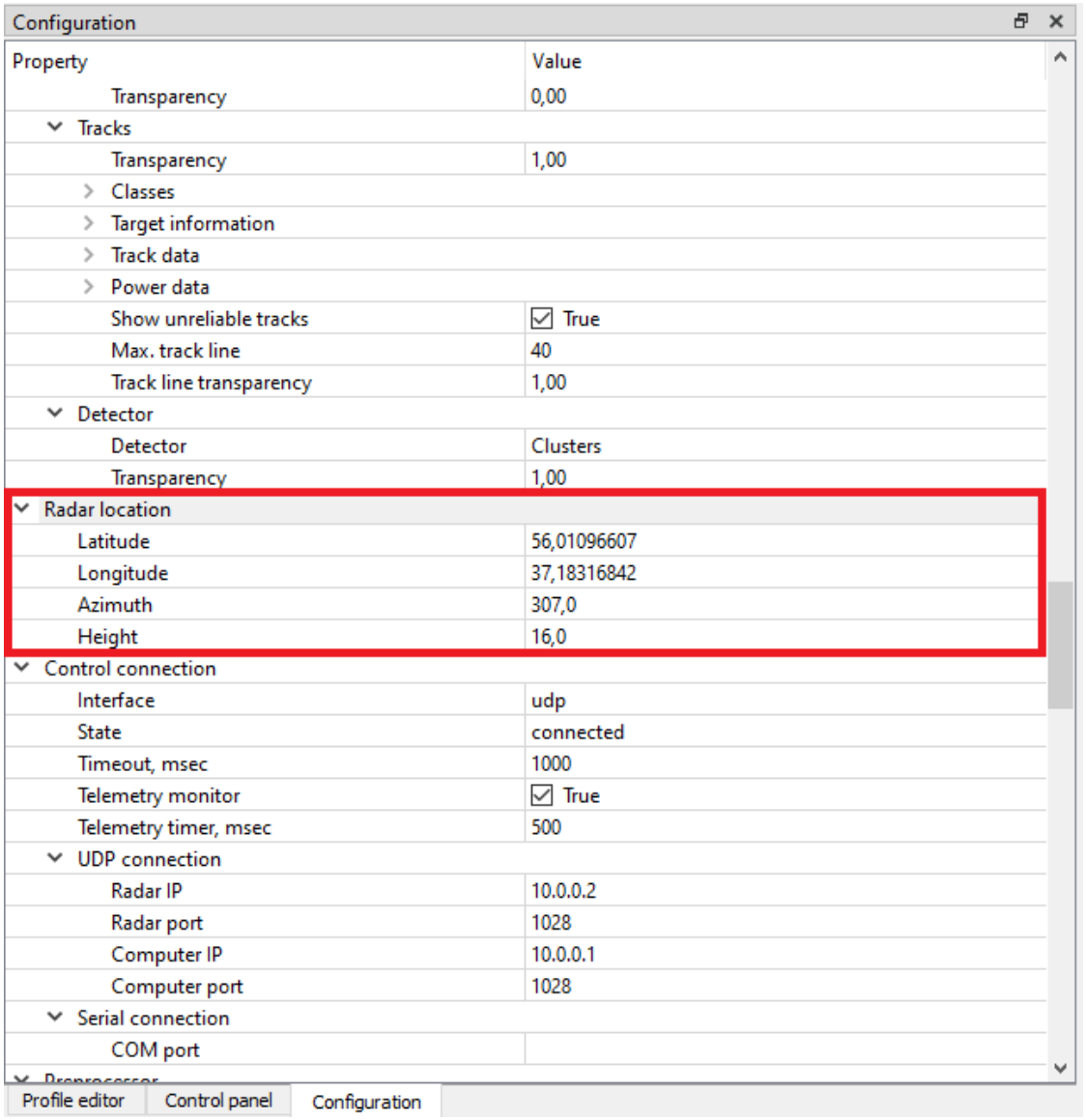


Рисунок 16 — Установка координат РЛС в окне ***Configuration***

2.3.2.5 Загрузка профилей сигнала

2.3.2.5.1 Профиль сигнала — набор параметров, однозначно определяющих режим работы РЛС. Предприятие-изготовитель поставляет заранее рассчитанные профили сигнала. Изменять их внутреннюю структуру не рекомендуется

2.3.2.5.2 Загрузка профилей сигнала выполняется в окне ***Profile editor*** (рисунок 17).

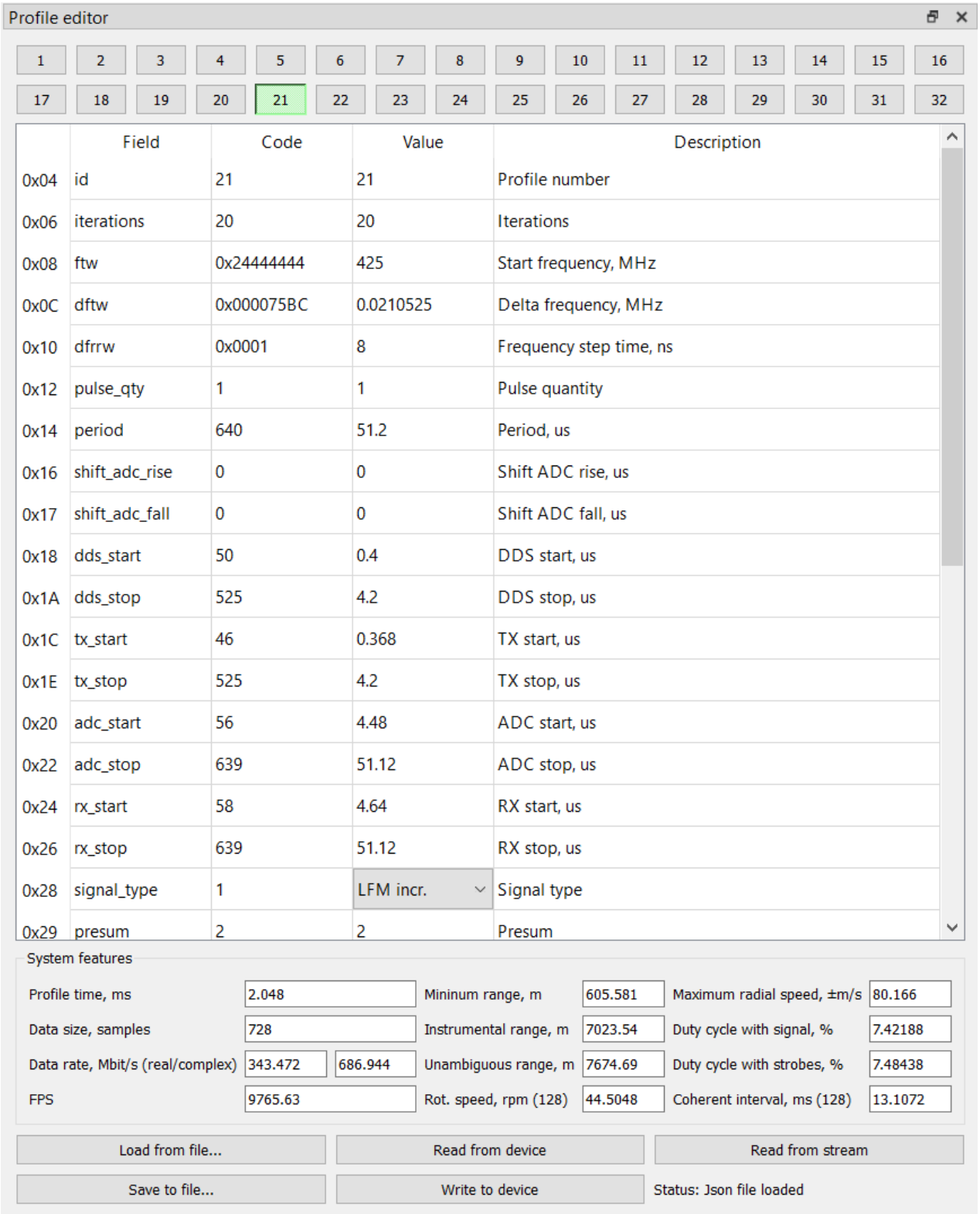


Рисунок 17 — Окно ***Profile editor***

2.3.2.5.3 Активный профиль сигнала подсвечивается в окне ***Profile editor*** зеленым. Основные характеристики профиля сигнала (время выполнения, размер вектора данных, скорость передачи данных, минимальная, инструментальная и однозначная дальности, рекомендуемая скорость вращения, однозначная радиальная скорость, скважность, длительность когерентного интервала) отображаются в секции *System features.*

2.3.2.5.4 Включение (отключение) профиля выполняется записью значения в поле *Iterations* (нуль — профиль отключен, иное значение — профиль включен) и нажатием кнопки *Write to device.* В конфигурации может быть только один активный профиль сигнала. Для сохранения профилей в энергонезависимой памяти устройства следует в меню приложения нажать *Settings / Save profiles.*

2.3.2.5.5 Рекомендуемые для использования профили сигнала поставляются в составе инсталляционного пакета. Основные характеристики рекомендуемых профилей приведены в таблице 5. Допускается отличие профилей в разных версиях пакета.

Таблица 5 — Основные характеристики профилей сигнала, распространяемых в инсталляционном пакете

Характеристика	Значение							
Номер профиля	1 *	18	19	20	21 **	22	31	32
Минимальная дальность, м, не более	90	180	390	560	610	910	910	1 300
Инструментальная дальность, м, не менее	1 000	1 500	4 000	6 000	7 000	10 000	10 000	20 000
Дискрет дальности, м	4,8	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	19,2	19,2
Однозначная радиальная скорость, м/с, не менее	±69	±78	±91	±93	±80	±56	±111	±57
Рекомендуемая скорость вращения, об./мин	19	22	25	26	22	16	31	16
Информационный поток, Мбит/с, не более	180	170	470	690	690	680	680	680
* Технологический. Используется для привязки азимута по местным отражениям на малых дальностях. ** Установлен по умолчанию								

2.3.2.6 Привязка азимута по местным отражениям

2.3.2.6.1 Привязка азимута выполняется в окне карты путем совмещения радиолокационной и топографической карт (спутникового снимка) путем изменения параметра *Radar location / Azimuth* в окне ***Configuration***. Это могут быть ярко выраженные края леса, контуры зданий, дорога и т. д. (рисунок 18).

2.3.2.6.2 При настройке используется регулируемая прозрачность радиолокационной карты в окне ***Configuration*** *(Map display / Heatmap / Transparency).*

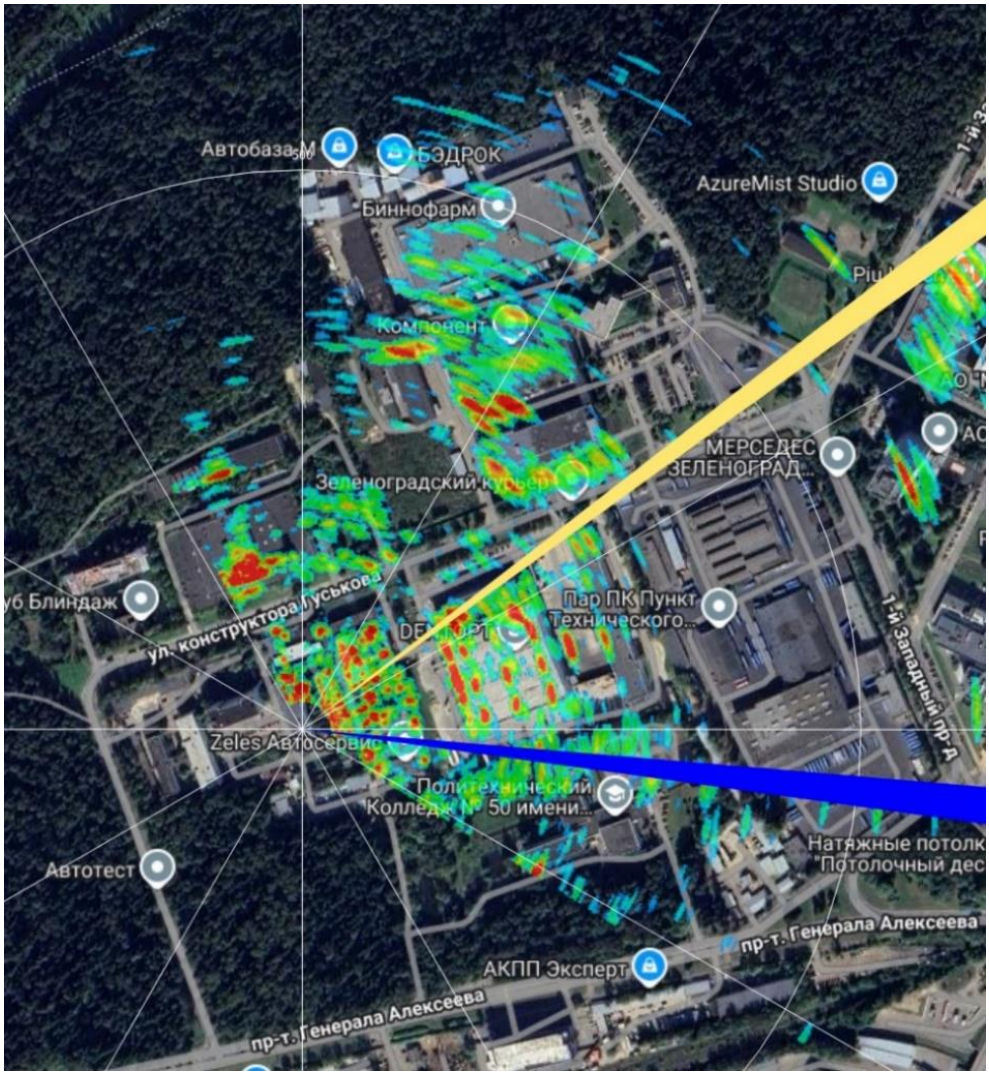


Рисунок 18 — Совмещение радиолокационной и спутниковой карт в окне карты

2.3.2.7 Установка фазовой поправки по участку плоской поверхности

2.3.2.7.1 Для проверки фазовой поправки следует в окне карты выбрать направление на участок условно плоской поверхности и, регулируя значение *Parser / phase 1* в окне ***Configuration***, в окне Altitude, по возможности выровнять среднее значение высоты от дальности (рисунки 19, 20).

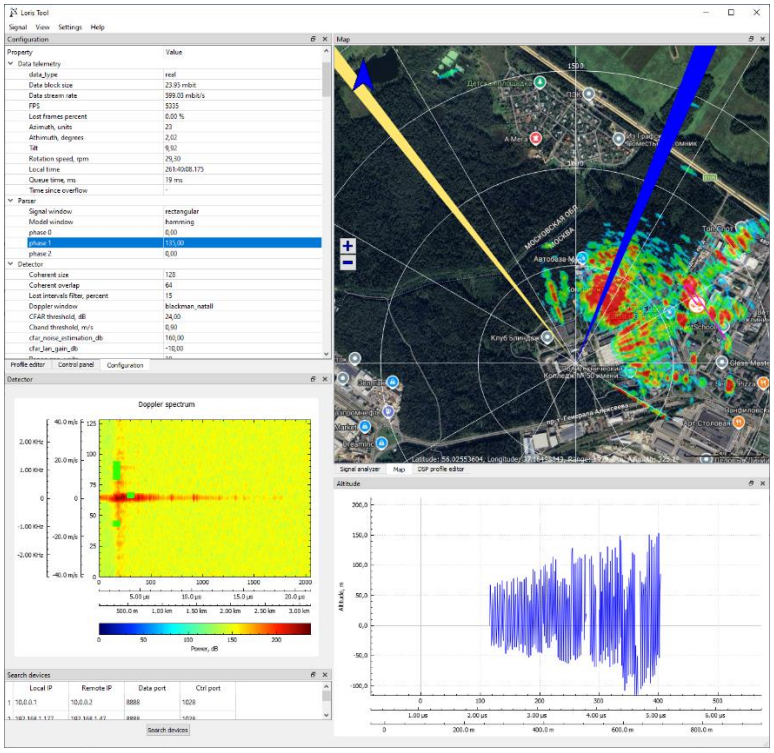


Рисунок 19 — Выравнивание высоты в окне ***Altitude*** (хорошо)

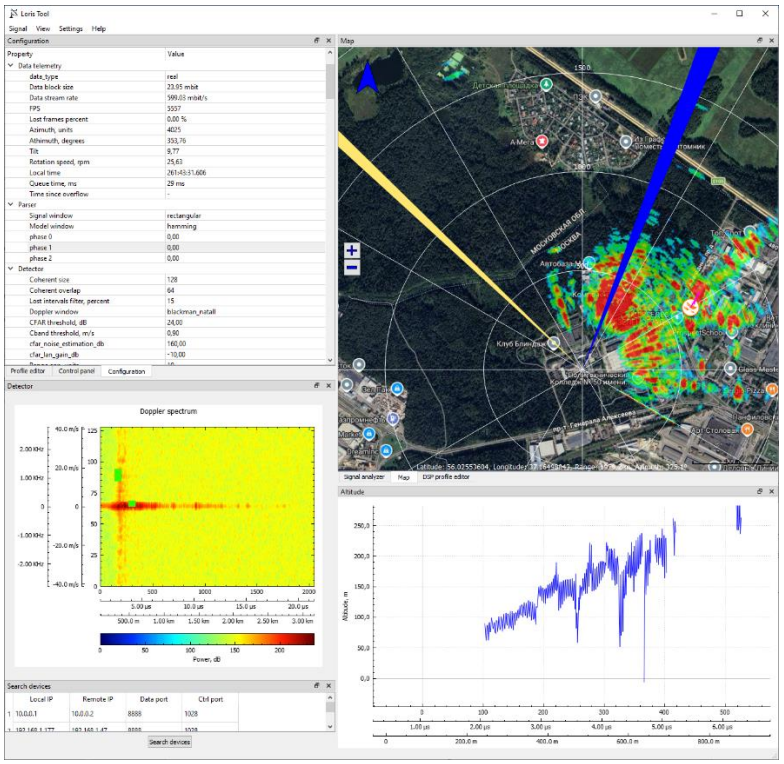


Рисунок 20 — Выравнивание высоты в окне ***Altitude*** (плохо)

2.3.2.8 Установка отображаемых классов целей

2.3.2.8.1 Классы целей, отображаемые в окне карты, устанавливаются в окне ***Configuration*** *(Map display / Tracks / Classes).*

2.3.2.8.2 Классы целей, отправляемые в API, устанавливаются в окне ***Configuration*** *(API / Classes).*

2.3.2.9 Клаттер (фильтр пассивных помех), работа в условиях осадков

2.3.2.9.1 Секция ***Clutter*** окна ***Configuration*** содержит параметры фильтра пассивных помех, работа которого предполагает накопление и фильтрацию пассивной помехи (дождь, снег, морская волна и пр. в ячейках «дальность-азимут-скорость»). Пример пассивной помехи на доплеровском спектре (виджет ***Detector)*** показан на рисунке 21.

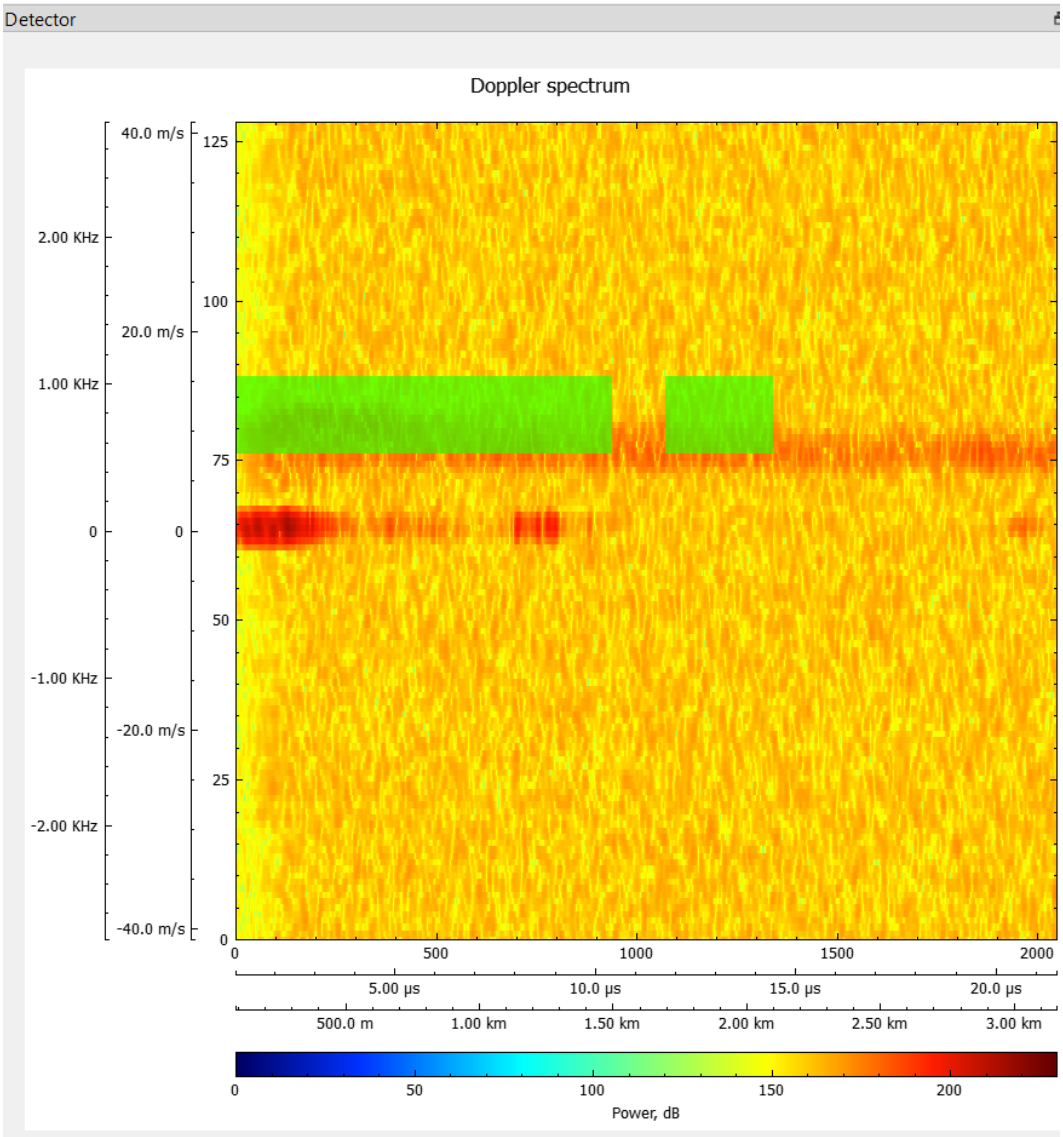


Рисунок 21 — Пассивная помеха (дождь) в окне доплеровского спектра и области автоматической фильтрации клаттера

2.3.2.9.2 Для минимизации числа ложных обнаружений на гидрометеорах при сохранении приемлемого качества обнаружения рекомендуется использовать рекомендации таблицы 6.

Таблица 6 — Параметры клаттера

Наименование параметра (англ.)	**Наименование параметра (рус.)**	**Значение по умолчанию (без осадков)**	**Рекомендуемое значение (сильные осадки)**	**Примечание**
Range cell size, m	Размер ячейки по дальности, м	70	500	
Doppler cell size, unit	Размер ячейки по радиальной скорости, ед.	5	12	
Azimuth cell size, deg.	Размер ячейки по азимуту, град.	10	10	
History size	Длина истории (скользящего окна)	10	10	
Threshold	Порог от длины истории	5	3	

2.3.2.9.3 В зависимости от интенсивности осадков и скорости ветра обнаружения на гидрометеорах также могут быть отфильтрованы повышением порога обнаружения и порога фильтра нулевых скоростей (см. 2.3.2.10 «Дополнительные настройки»).

2.3.2.10 Дополнительные настройки

2.3.2.10.1 В окне ***Configuration*** доступны настройки алгоритма обработки данных, основные из них перечислены в таблице 7. Предприятие-изготовитель поставляет оптимальные настройки по умолчанию, **менять их (за исключением перечисленных в таблице 6) не рекомендуется.**

Таблица 7 — Основные настройки алгоритма обработки данных

Расположение в дереве конфигурации	Описание	Значение по умолчанию	Примечание
Detector / CFAR threshold, dB	Порог обнаружения, дБ	14,0	
Detector / Cband threshold, m/s	Порог фильтра нулевых скоростей, м/с	0,9	
Detector / Min. range, m	Отсечение ближних дальностей, м	0	
Tracking / Track lifetime, s	Время жизни траектории после срыва обнаружения, с	12,0	
Classification / Reliable track points	Число последовательных обнаружений и подтверждений траектории, после которых траектория будет считаться «надежной», а цель будет классифицирована по оценке эффективной площади рассеяния (ЭПР)	3	«Ненадежные» траектории классифицируются как *Target*
Classification / Max. ground target altitude, m	Условная граница по высоте между наземными и воздушными целями	20,0	
Classification / Max. noise RCS, дБ (sq. m)	Максимальная ЭПР целей класса *Noise*, дБ ($м^2$)	минус 40,0	
Classification / Max. birds RCS, дБ (sq. m)	Максимальная ЭПР целей класса *Birds*, дБ ($м^2$)	минус 15,0	
Classification / Max. pedestrian RCS, дБ (sq. m)	Максимальная ЭПР целей класса *Person*, дБ ($м^2$)	минус 10,0	

2.3.2.11 Отключение излучения в секторах

2.3.2.11.1 Существует возможность отключить излучение в трех произвольно задаваемых азимутальных секторах: окно ***Configuration*** *(Preprocessor / Disabled sectors)*, рисунок 22. Для каждого из секторов задается начальный и конечный азимут, а также чекбокс включения (отключения).

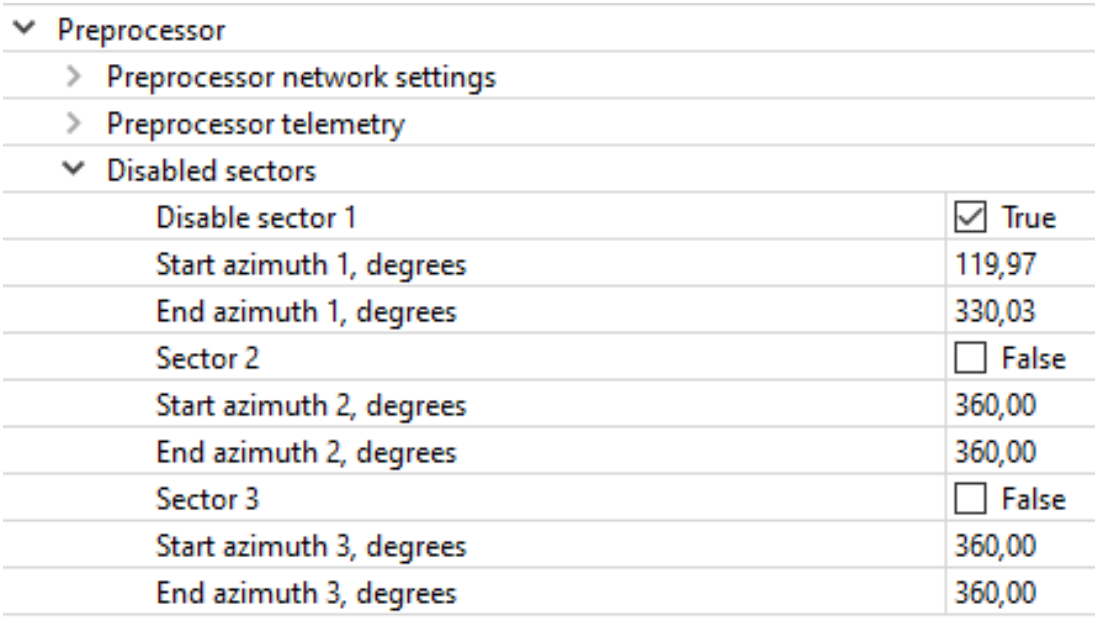


Рисунок 22 — Отключение излучения в секторах (*Disable sector* равен *True* означает отключение излучения в соответствующем секторе)

2.3.2.12 Предустановки алгоритма обработки

2.3.2.12.1 Для упрощения настройки алгоритма обработки предусмотрена возможность создания файлов пресетов (предустановок алгоритма обработки). Каждый файл содержит набор состояний, как если бы оператор изменил значения нескольких параметров в виджете *Configuration.*

2.3.2.12.2 Файлы предустановок должны иметь расширение *.ini* и хранятся в каталоге *presets* в папке с установленным приложением.

2.3.2.12.3 Для корректного отображения символов кириллицы файлы следует сохранять в формате «UTF-8 with BOM».

2.3.2.12.4 Пример содержимого файла пресета (файл weather.ini) создается по умолчанию при запуске приложения и содержит предустановку из трех состояний, изменяющих значения порога фильтра нулевых скоростей (см. таблицу 6) и размер ячейки клаттера по дальности (см. таблицу 5). Текст файла:

```
; Name and description of preset
[mode]
name=Weather
description=Central band and clutter cell preset

; Names of states (preset buttons)
[state.0]
name=No wind
description=1 m/s

[state.1]
name=Light wind
description=5 m/s

[state.2]
name=Strong wind
description=10 m/s
```

```
; Values of preset parameters (see the settings.json file for the correct variable names)
[state.0.config]
detector.cfar_central_band=1.0
clutter.range_cell_size_m=60.0

[state.1.config]
detector.cfar_central_band=5.0
clutter.range_cell_size_m=150.0

[state.2.config]
detector.cfar_central_band=10.0
clutter.range_cell_size_m=500.0
```

2.3.2.12.5 Пользователь имеет возможность создавать свои файлы предустановок. Для корректного наименования переменных рекомендуется обращаться к файлу конфигурации приложения *settings.json.*

2.3.2.12.6 Управление предустановками доступно в виджете *Пресеты (Presets manager).* Содержимое виджета изменяется при изменении файлов предустановок. Пример внешнего вида виджета показан на рисунке 23.

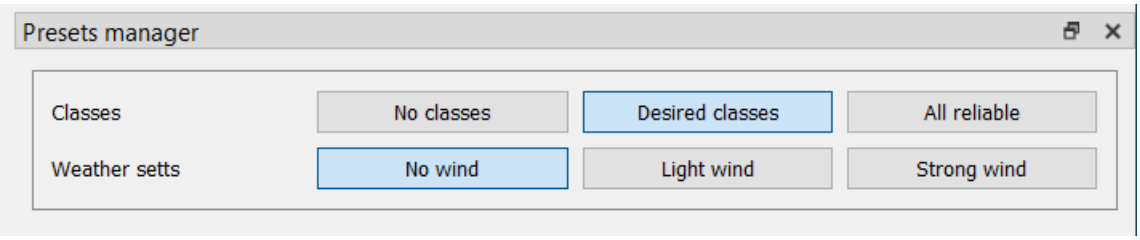


Рисунок 23 — *Виджет Presets manager*

2.3.2.13 **Пространственные фильтры**

2.3.2.13.1 Для отключения обнаружения в выбранной части зоны обзора применяются пространственные фильтры. Помимо двумерной пространственной конфигурации (полигон), свойствами фильтров являются диапазон высот и диапазон радиальных скоростей.

2.3.2.13.2 Фильтры создаются вручную и должны иметь расширение *.json* и храниться в каталоге *spatial_filters* в папке с установленным приложением. По умолчанию инсталлятор создает пример filter.json.example. Фильтры создаются в формате GeoJSON https://geojson.org (частичная поддержка формата, только объект «Polygon»). Тип «GeometryCollection» не поддерживается, каждый файл должен содержать только один полигон.

Пример фильтра:

```
{
   "geometry": {
      "coordinates": [
         [ [37.18, 56.01], [37.19, 56.01], [37.19, 56.02], [37.18, 56.02], [37.18, 56.01] ]
      ],
      "type": "Polygon"
   },
   "properties": {
      "enabled": true,
      "id": "example-zone",
      "max_height_m": 3000,
      "max_radial_speed_mps": 50,
      "min_height_m": 0,
      "min_radial_speed_mps": -50
   },
   "type": "Feature"
}
```

Примечание — Обратить внимание на порядок перечисления координат в атрибуте coordinates. Сначала указывается долгота, затем широта.

2.3.2.13.3 Для получения координат вершин полигона использовать сторонние приложения либо пользоваться контекстным меню виджета *Map (Copy coordinates).*

2.3.2.13.4 Пример отображения пространственного фильтра в виджете *Map:* рисунок 24.

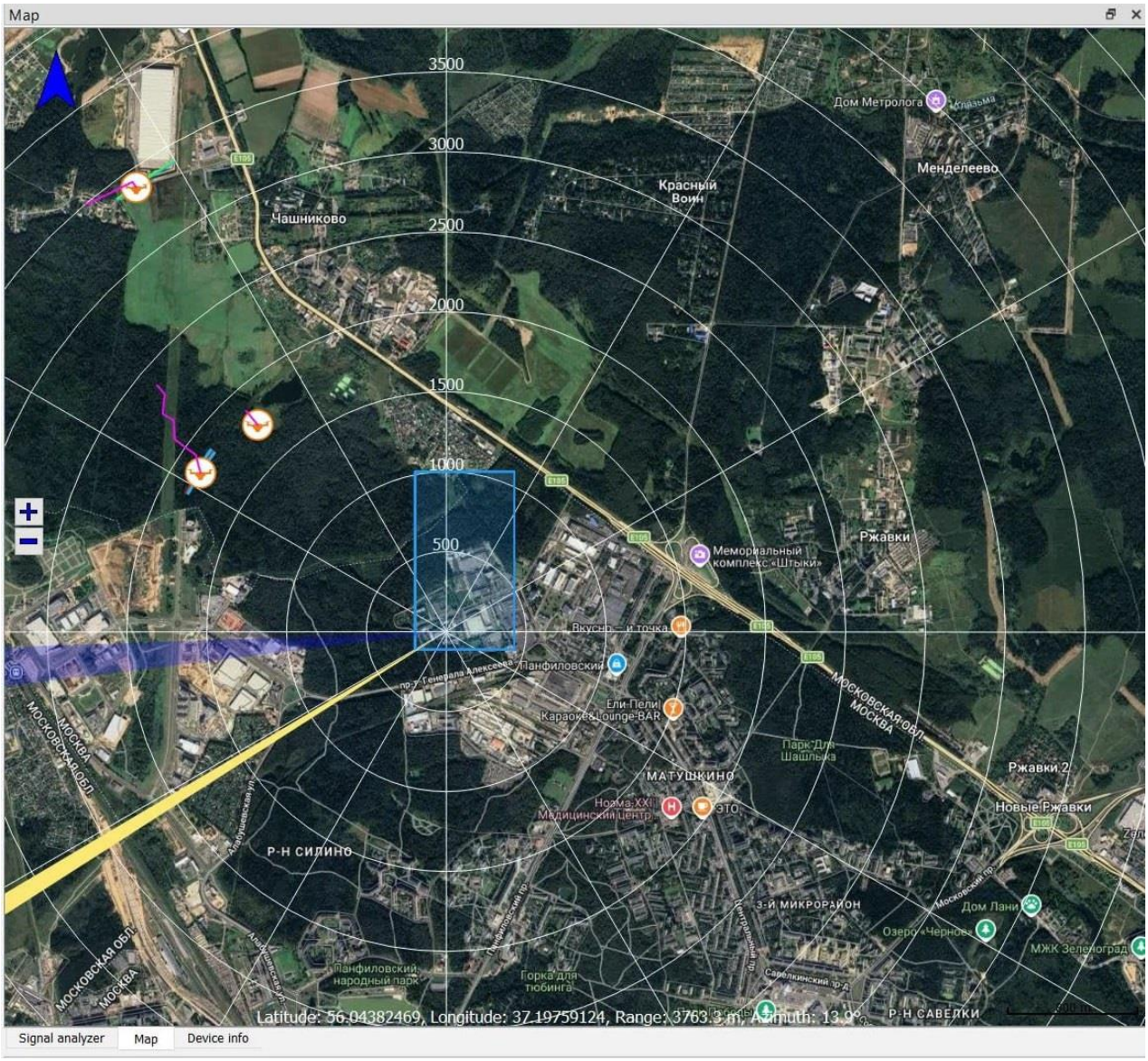


Рисунок 24 — Отображение пространственного фильтра в виджете *Map*

2.3.3 Смена встроенного программного обеспечения

ВЫПОЛНЯТЬ С ОСТОРОЖНОСТЬЮ!

2.3.3.1 Для работы со встроенным программным обеспечением (ПО) используется приложение ***Bacon Loader*** из комплекта поставки. Вид окна приложения — рисунок 25.

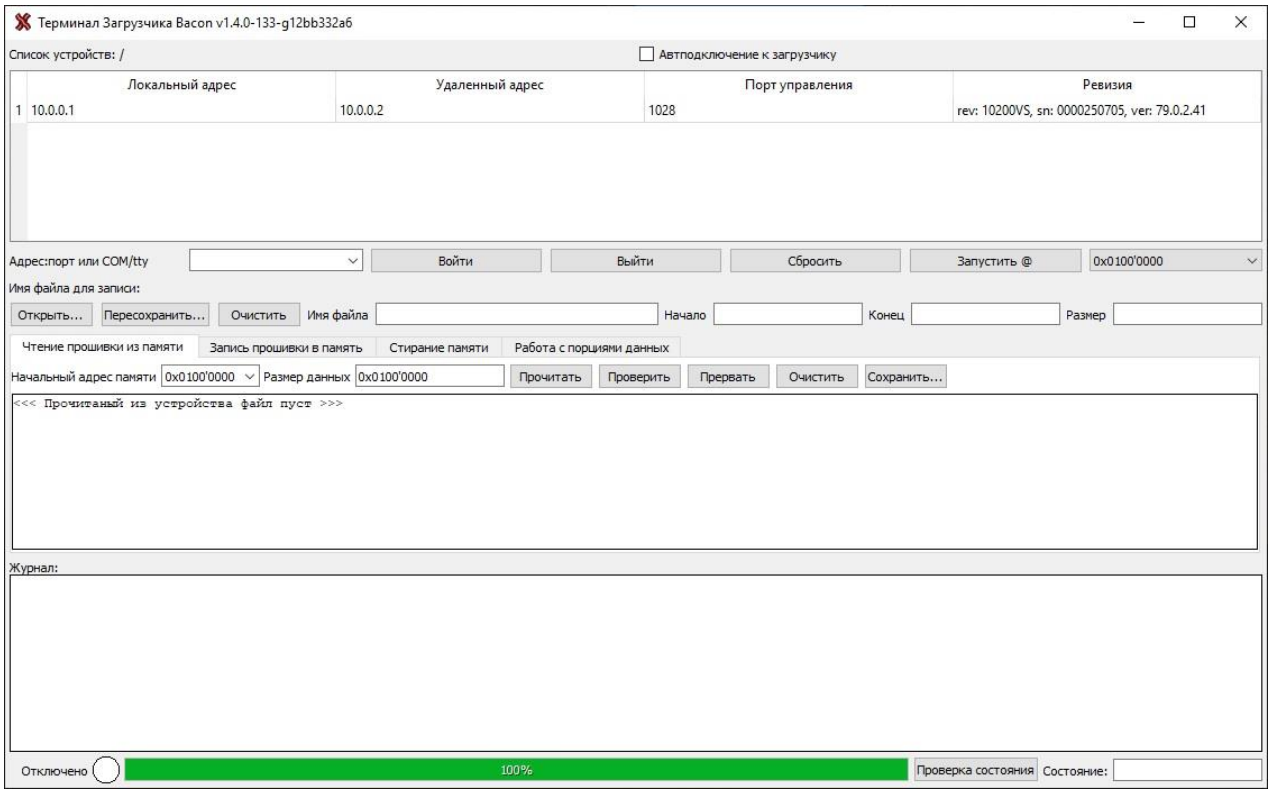


Рисунок 25 — Вид окна приложения ***Bacon Loader***

2.3.3.2 Релиз встроенного ПО следует получить у производителя. Как правило, он публикуется на веб-сайте https://www.loris-radar.ru.

2.3.3.3 Смена встроенного ПО выполняется по штатному интерфейсу передачи данных Ethernet. Для смены встроенного ПО компьютер должен находиться в подсети 10.0.0.0/24. Рекомендуемое значение IP-адреса 10.0.0.1.

2.3.3.4 ПЕРЕД СМЕНОЙ ВСТРОЕННОГО ПО УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНЫ, ВРАЩЕНИЕ ОСТАНОВЛЕНО!

2.3.3.5 Внутренняя память Изделия содержит четыре страницы с начальными адресами в соответствии с таблицей 8.

ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНЯТЬ С ОСТОРОЖНОСТЬЮ. ЗАГРУЗКА ПРОГРАММЫ ПО АДРЕСУ 0x0000’0000 ПОВЛЕЧЕТ ПОТЕРЮ ВОЗМОЖНОСТИ СМЕНЫ ВСТРОЕННОГО ПО В ДАЛЬНЕЙШЕМ.

Таблица 8 — Адреса внутренней памяти Изделия

Начальный адрес	Содержимое
0x0000’0000	По этому адресу расположен загрузчик. IP-адрес загрузчика фиксирован: 10.0.0.22
0x0100’0000	Программа 1
0x0200’0000	Программа 2
0x0300’0000	Программа 3

При подаче электропитания в первую очередь загружается загрузчик, через 10 секунд автоматически загружается Программа 1 из адреса 0x0100’0000.

С помощью загрузчика могут быть запущены Программа 2 и Программа 3, но, как правило, при эксплуатации этого не требуется.

2.3.3.6 Последовательность действий для смены встроенного ПО:

а) получить релиз, распаковать архив;

б) убедиться, что компьютер, к которому подключено Изделие, находится в подсети 10.0.0.0/24. Рекомендуемое значение IP-адреса 10.0.0.1;

в) убедиться, что усилители мощности отключены, вращение остановлено;

г) запустить приложение Bacon Loader; чекбокс «Автоподключение к загрузчику» рекомендуется снять;

д) в строке со списком устройств увидеть информацию об изделии (рисунок 25): IP-адрес, порт, ревизию, серийный номер, версию встроенного ПО;

е) двойным кликом по строке с информацией об устройстве подключиться к программе, нажать «Сбросить» (рисунок 26);

ж) через несколько секунд в списке устройств появится информация о загрузчике (IP-адрес 10.0.0.22), в течение 10 секунд после этого двойным кликом по строке с информацией об устройстве подключиться к Программе; если не успели, вернуться к пункту д);

з) нажать «Открыть» и выбрать файл встроенного ПО с расширением *.mcs* (рисунок 27);

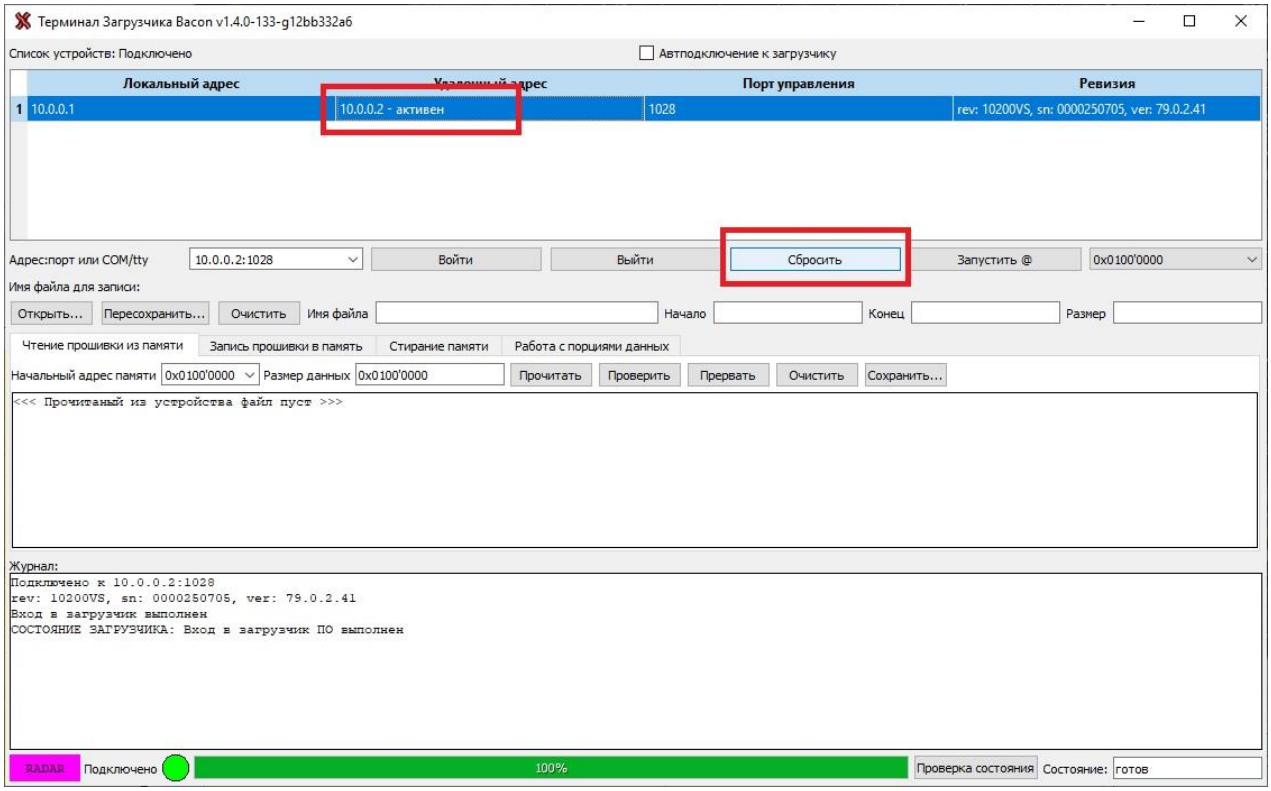


Рисунок 26 — Подключение и сброс встроенного ПО

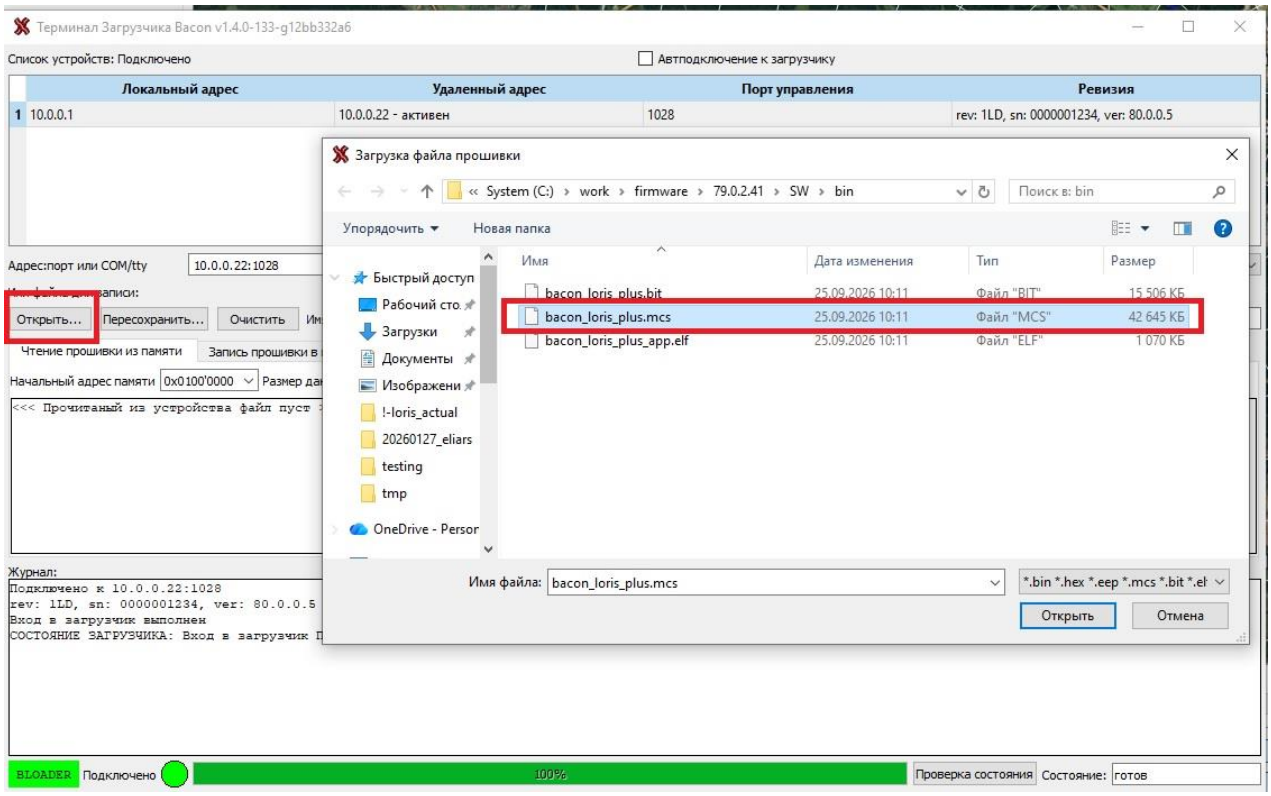


Рисунок 27 — Выбор файла для загрузки

и) выбрать начальный адрес памяти (как правило, 0x0100’0000, из этого адреса Программа будет загружаться автоматически), рисунок 28;

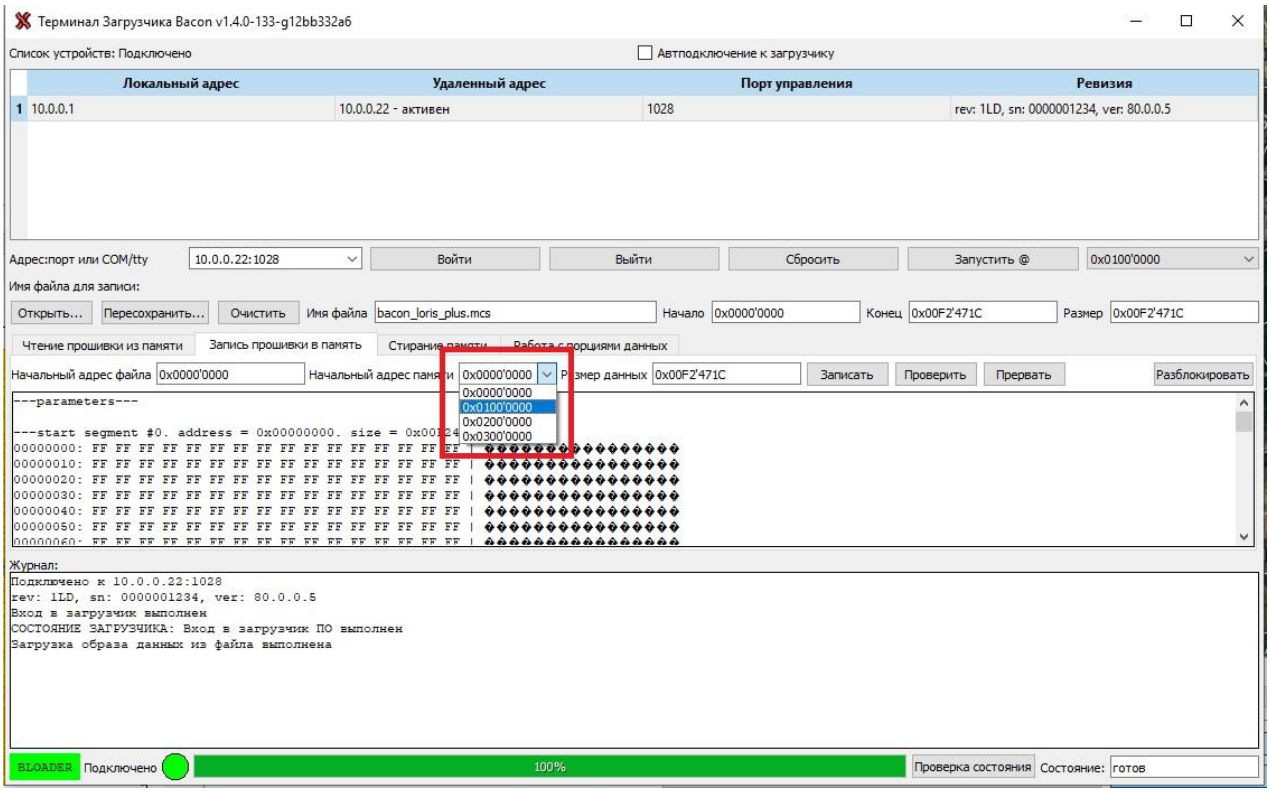


Рисунок 28 — Выбор начального адреса в памяти устройства

к) нажать «Записать», наблюдать процесс загрузки на индикаторе в нижней части окна приложения; процесс записи продолжается чуть больше минуты, по окончании записи ожидается сообщение вида «Запись образа данных в память завершена. Время записи 73.219»;

л) выделить устройство в списке, нажать «Сбросить»;

м) после перезагрузки в первую очередь загружается загрузчик, через 10 секунд автоматически загружается Программа 1 из адреса 0x0100’0000.

2.3.4 Техническая поддержка

2.3.4.1 При возникновении сбоя, который приводит к тому, что программное обеспечение из состава Изделия не запускается или выдает ошибку, а также по другим вопросам, связанным с работой Изделия, следует связаться со службой технической поддержки предприятия-изготовителя.

При обращении следует сообщить версию используемого программного обеспечения Loris Tool (*Help / About*), рисунок 29.

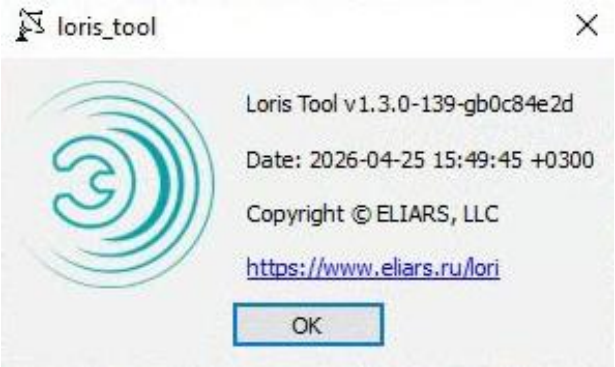


Рисунок 29 — Информация о версии программного обеспечения (меню *Help / About*)

3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 В целях увеличения срока службы и предотвращения возможных неисправностей Изделия и оборудования из комплекта поставки Изделия в эксплуатирующей организации необходима организация ежеквартального выполнения регламентных работ.

Перечень регламентных работ приведен в таблице 9.

Таблица 9 — Перечень регламентных работ

Наименование оборудования	Состав и виды работ по регламентному обслуживанию
1 Станция радиолокационная	Внешний осмотр Изделия, кронштейнов крепления на предмет наличия грязи, коррозии, механических повреждений. Очистка поверхностей, при необходимости
	Проверка работоспособности Изделия согласно 2.3.3. Анализ результатов, выявление отклонений в работоспособности Изделия
	Устранение неисправностей, обнаруженных в результате проверки
2 Компьютерное оборудование	Проверка функционирования компьютеров: оценка состояния жестких дисков, оценка состояния вентиляторов, оценка состояния блоков питания
	Проверка работы видеомониторов
	Оценка состояния функционирования программного обеспечения, обновление программного обеспечения, при необходимости
3 Сборка аккумуляторная и зарядное устройство	Внешний осмотр на предмет наличия грязи, коррозии, механических повреждений. Очистка поверхности, при необходимости
	Удаление пыли с внешних и внутренних поверхностей
	Проверка напряжения электропитания на соединителях подключения оборудования
4 Проводные сборки	Проверка целостности кабелей питания и управления
	Проверка кабельных трасс, внешний осмотр соединителей, элементов коммутации
	Устранение неисправностей, обнаруженных в результате проверок

3.2 Гарантийный ремонт Изделия, в случае возникновения отказов в пределах гарантийного срока эксплуатации, осуществляется силами предприятия-изготовителя при условии соблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

3.3 Обязательным условием при отправке Изделия на гарантийный ремонт является наличие паспорта Изделия.

3.4 Ремонт Изделия проводится на предприятии-изготовителе.

3.5 По окончании ремонта гарантийный срок продлевается на время, прошедшее между возникновением отказа и окончанием ремонта.

3.6 В случае обнаружения ошибок в программном обеспечении в пределах гарантийного срока эксплуатации предприятие-изготовитель осуществляет их исправление. Обновление исправленного программного обеспечения проводится силами эксплуатирующей организации либо силами предприятия-изготовителя при условии предоставления удаленного доступа к серверу.

3.7 В случае возникновения у эксплуатирующей организации пожеланий по доработке программного обеспечения в целях введения новой или модификации существующей функциональности, предприятие-изготовитель готово выполнить эти работы в рамках отдельного договора.

4 Хранение

4.1 Условия хранения должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69: температура воздуха от минус 50 до плюс 50 ºС, среднегодовое значение относительной влажности 75 % при температуре плюс 15 ºС, предельная относительная влажность 100 % при температуре +25 ºС.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование Изделия должно осуществляться автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом (в герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте каждого вида.

5.2 Транспортирование Изделия должно осуществляться в ящике (потребительской таре) из комплекта поставки Изделия крытым транспортом и соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

5.3 При погрузке, перевозке и выгрузке должны соблюдаться указания, выполненные в виде манипуляционных знаков на потребительской таре. Размещение и крепление упакованного Изделия в транспортных средствах должно обеспечивать его устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

6 Утилизация

6.1 Изделие не содержит драгоценных, редкоземельных и токсичных материалов. Специальные требования к работам по утилизации Изделия не предъявляются. Утилизация Изделия должна проводиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

7 Изменения

7.1 Предприятие-изготовитель вправе изменить конструкторскую и программную документации Изделия без предварительного уведомления. В этом случае возможны некоторые отличия в конструкции Изделия и пользовательских интерфейсах программного обеспечения от описанных в РЭ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					