



# АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ПКК МИЛАНДР»

124498, город Москва, город Зеленоград, проспект Георгиевский, дом 5, этаж 2, помещение I, комната 38  
ИНН: 7735040690      КПП: 773501001      Сайт: [www.milandr.ru](http://www.milandr.ru)      Тел.: +7 (495) 981-54-33  
ОКПО: 29234983      ОГРН: 1027739083921      Эл. почта: [info@milandr.ru](mailto:info@milandr.ru)      Факс.: +7 (495) 981-54-36

**РАДАР**

**ПОТОК-1**

**Руководство по эксплуатации**

**ТСКЯ.466369.007РЭ**

## Содержание

1	Основные сведения и технические данные	4
1.1	Основные сведения об изделии	4
1.2	Основные технические характеристики изделия	5
2	Указания по применению и эксплуатации	7
2.1	Назначение изделия	7
2.2	Интерфейсы изделия	7
2.3	Выбор места установки изделия	7
2.4	Рекомендации по установке изделия	9
2.5	Монтаж изделия	12
2.6	Рекомендации к монтажу кабельной сборки	13
2.7	Подготовка к работе	18
2.8	Включение изделия и начало работы	18
2.9	Описание работы с ПО	20
3	Комплектность	36
4	Условия эксплуатации и хранения	36
5	Гарантии изготовителя (поставщика)	37
	Приложение А Описание протокола «Modbus RTU»	38
	Приложение Б Чтение статистики дорожного трафика	44
	Приложение В Перечень принятых сокращений	45

Настоящее РЭ радара Поток-1, ТСКЯ.466369.007 содержит описание устройства, принцип работы, технические характеристики и правила эксплуатации, необходимые для изучения и правильной технической эксплуатации изделия.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим РЭ, так как эксплуатация изделия должна проводиться лицами, ознакомленными с его конструкцией и принципом работы.

Запрещается производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании изделия.

В ПО изделия реализован протокол «Modbus RTU», описанный в приложении А.

Пример записи изделия в других документах и/или при заказе:  
«Радар Поток-1, ТСКЯ.466369.007ТУ».

## 1 Основные сведения и технические данные

### 1.1 Основные сведения об изделии

1.1.1 Радар Поток-1, ТСКЯ.466369.007 (изделие) является радиолокационным детектором ТС диапазона 24 ГГц с однолучевой АР и предназначен для автоматизированного учета интенсивности дорожного движения.

1.1.2 Изделие состоит из модуля АР и модуля цифрового вычислителя.

1.1.3 Модуль цифрового вычислителя разработан на основе 32-разрядного высокопроизводительного процессора цифровой обработки сигналов К1967ВН044.

1.1.4 Изделие определяет следующие параметры интенсивности дорожного движения, для всех направлений движения, за заданный интервал времени:

- количество обнаруженных ТС;
- средняя скорость;
- загруженность;
- количество полос;
- классификация обнаруженных ТС;

1.1.5 Изделие определяет следующие параметры для каждого из обнаруженных ТС, за заданный интервал времени:

- скорость;
- класс ТС;
- номер полосы движения.

## 1.2 Основные технические характеристики изделия

1.2.1 Основные технические характеристики изделия представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики изделия

Наименование параметра, единица величины	Значение
Диапазон напряжений питания постоянного тока, В	От 9 до 32
Потребляемая мощность изделия по цепям питания при напряжении питания 12 В, Вт, не более *	3
Частотный диапазон излучаемого сигнала, ГГц	От 24,05 до 24,25
Максимальная мощность излучаемого сигнала, мВт, не более	100
Угол обзора изделия по горизонтали, не более	16°
Угол обзора изделия по вертикали, не менее	26°
Диапазон измеряемых скоростей, км/ч	От 5 до 160
Число одновременно анализируемых полос, не более	12
Анализируемая дальность распознавания, м, не более	60
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Скорость передачи данных по шине RS-485, бит/с, не менее	9600
Рабочая температура среды, °С	От минус 40 до 75
Габаритные размеры, мм, не более	140×103×32
Масса, кг, не более	0,3
Возможность оснащения модулем ГЛОНАСС/GPS приемника	Опционально
Возможность оснащения интерфейсами Ethernet, CAN, RS-232	Опционально
* В зависимости от условий эксплуатации, кратковременный пусковой ток изделия, при его включении, может составлять 450 мА	

1.2.2 Изделие имеет возможность задания интервала (времени) сбора данных.

1.2.3 Изделие имеет возможность задания значения даты и времени, в случае потери питания изделие имеет возможность поддержания и ведения значения даты и времени в течение 1 месяца.

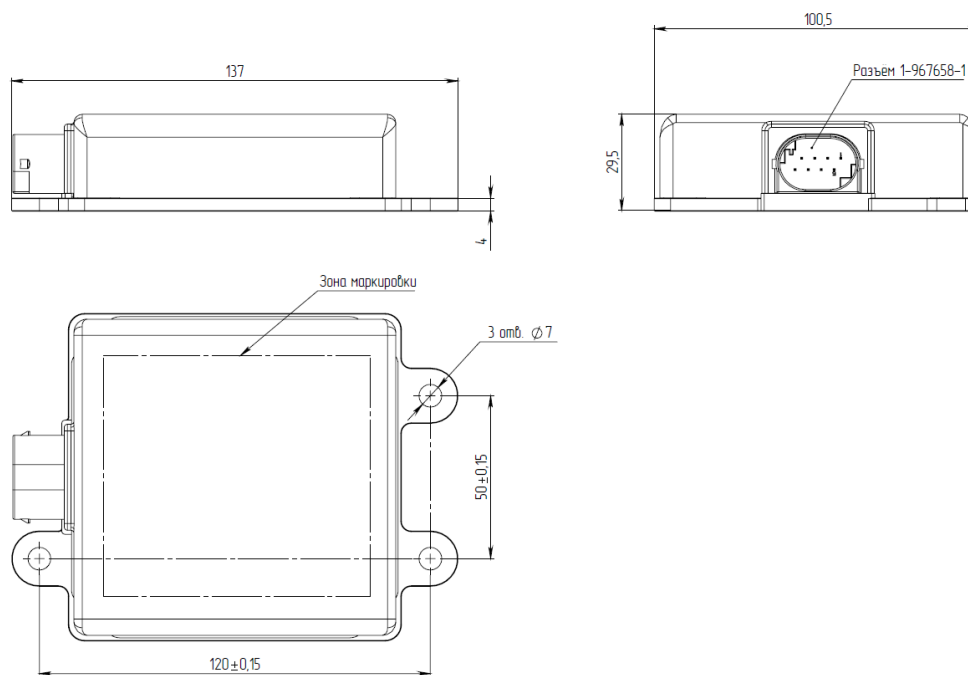
1.2.4 Изделие имеет возможность автоматизированного определения количества полос движения.

1.2.5 Изделие может распознавать следующие классы объектов (6 классов):

- малое ТС: от 1 до менее 5 метров;
- обычное ТС: от 5 до менее 7 метров;
- среднее ТС: от 7 до менее 10 метров;
- большое ТС: от 10 до менее 15 метров;
- грузовик: от 15 до менее 20 метров;
- более: от 20 метров и более.

1.2.6 Изделие неремонтопригодно в условиях эксплуатации.

1.2.7 Габаритные размеры изделия, маркировка, расположение отверстий для крепления приведены на рисунке 1.1.



Примечание – Маркировка на крышке изделия должна соответствовать договору поставки \_\_\_\_\_.

Рисунок 1.1 – Габаритные размеры изделия и маркировка, расположение отверстий для крепления

## 2 Указания по применению и эксплуатации

### 2.1 Назначение изделия

2.1.1 Изделие является конструктивно законченным, самостоятельным и имеет класс защиты IP67 по ГОСТ 14254-2015.

### 2.2 Интерфейсы изделия

2.2.1 Интерфейс RS-485 предназначен для информационного обмена с компьютером и с другими изделиями со скоростью до 115200 бит/с.

2.2.2 Опционально: Интерфейс CAN предназначен для информационного обмена с компьютером и с другими изделиями со скоростью до 1 Мбит/с.

2.2.3 Опционально: Интерфейс RS-232 предназначен для информационного обмена с компьютером и с другими изделиями со скоростью до 115200 бит/с.

2.2.4 Опционально: Интерфейс Ethernet предназначен для информационного обмена с компьютером и с другими изделиями со скоростью до 10 Мбит/с.

### 2.3 Выбор места установки изделия

2.3.1 Изделие должно быть установлено перпендикулярно направлению транспортного потока.

2.3.2 Для обеспечения лучшей точности следует убедиться, что все наблюдаемые полосы движения параллельны друг другу. Следует избегать установки изделия на перекрестках, съездах и других участках, которые не перпендикулярны направлению радаров.

2.3.3 Необходимо убедиться, что все наблюдаемые полосы находятся в зоне вертикального раскрытия луча изделия.

2.3.4 При установке изделия на участках дорог, содержащих светофоры или знаки остановки, следует выбрать место, соответствующее середине участка между двумя ограничителями, для уменьшения вероятности скопления и остановки ТС в зоне действия радара сенсора (рисунок 2.1).

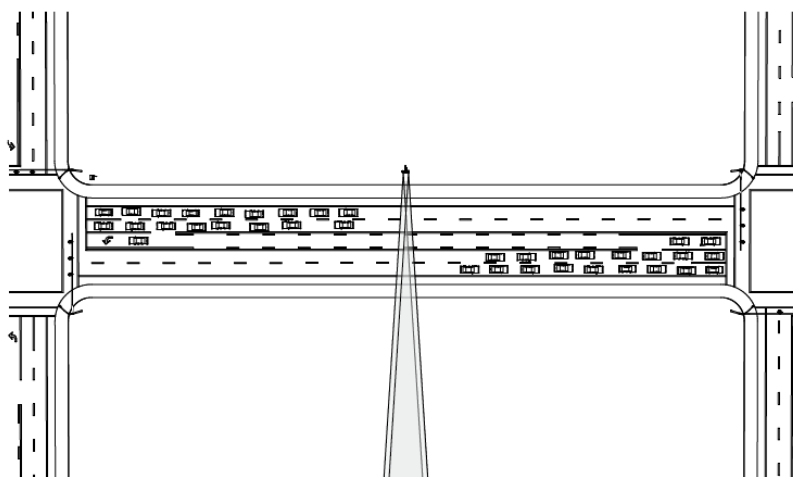


Рисунок 2.1

2.3.5 Не рекомендуется устанавливать изделия вблизи плоских поверхностей (например, зданий, дорожных пролетов, знаков), так как они создают переотражения сигналов от проезжающих ТС, дублируя их (рисунок 2.2).

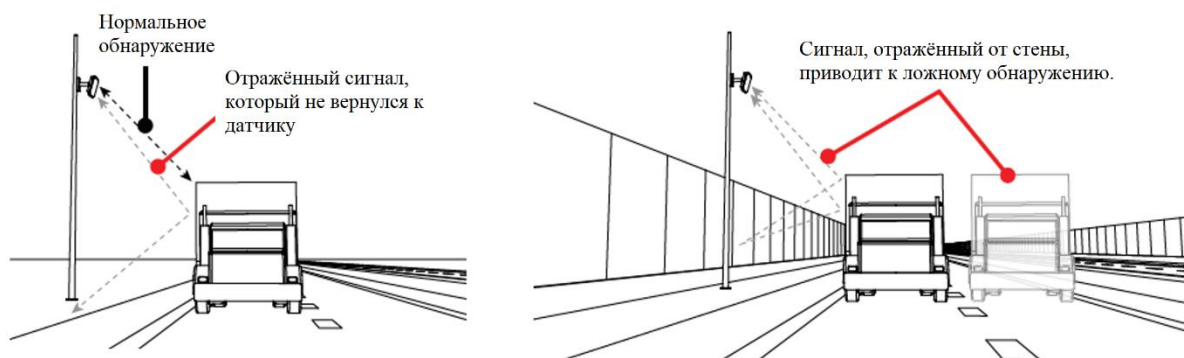


Рисунок 2.2



## 2.4 Рекомендации по установке изделия

2.4.1 Изделие имеет возможность анализировать до 12 полос дорожного движения одновременно. Перед установкой изделия, следует убедиться, что расстояние от места установки изделия до последней полосы не превышает 60 м.

### 2.4.2 Нулевой отступ

2.4.2.1 Изделие имеет возможность измерять параметры ТС с нулевым отступом, например, если место установки находится у края первой дорожной полосы. Нулевой отступ ограничивает количество одновременно наблюдаемых полос до трех, при этом высота установки должна быть не менее 5 м.

2.4.2.2 Рекомендуется всегда выбирать наибольший возможный отступ при установке изделия, так как это в целом улучшает качество обнаружения. В тех местах, где доступен большой отступ, следует устанавливать изделие в соответствии с графиками установки, приведенными ниже.

Отступ – это расстояние между краем первой наблюдаемой дорожной полосы до места установки изделия. Отступ является параметром, ограничивающим дальность обнаружения изделия. Большой отступ позволяет наблюдать большее количество полос.

### 2.4.3 Выбор отступа и высоты установки

2.4.3.1 Высота места установки изделия должна составлять не менее 5 м для того, чтобы минимизировать эффект слепых зон, создаваемых высокими ТС. Величина отступа зависит от ширины участка дорожного движения, на котором устанавливается детектор.

2.4.3.2 Для того, чтобы определить необходимый отступ, следует воспользоваться графиком величины отступа (рисунок 2.3). После того как выбран отступ, можно определить высоту установки (рисунок 2.4).

Примечание - Важно отметить, что высота измеряется от уровня дорожного полотна, а не от уровня установки точки подвеса.

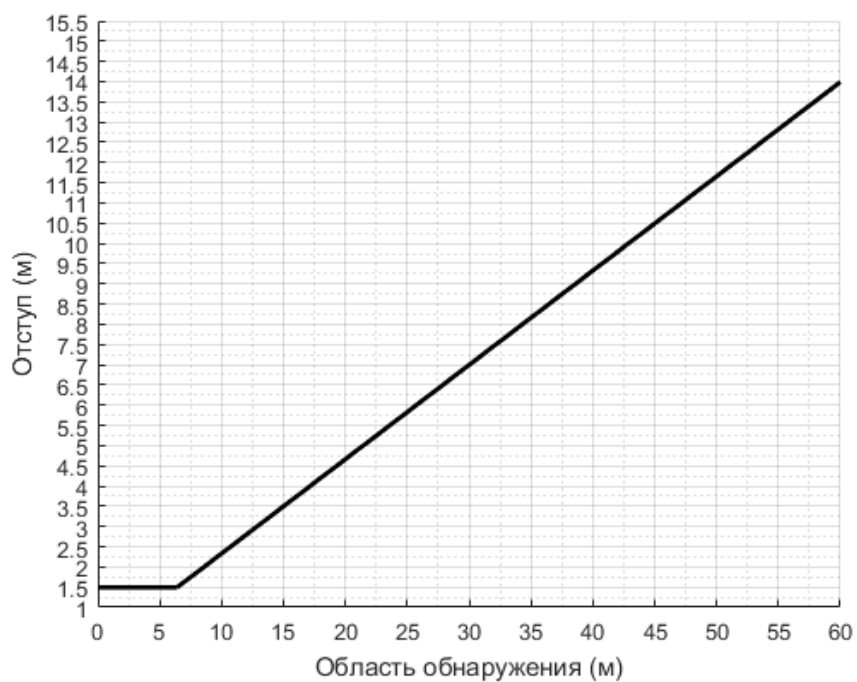


Рисунок 2.3 – График величины отступа

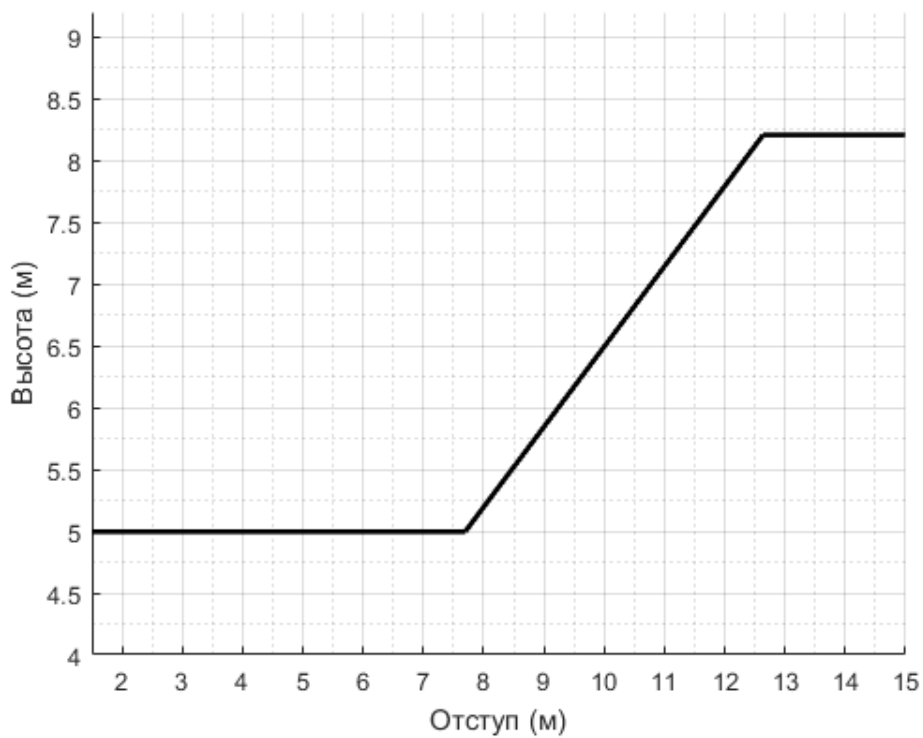


Рисунок 2.4 – График высоты установки

## Примечания

1 Почти всегда лучше выбирать наибольший возможный отступ. Если есть доступное место, следует разместить изделие как можно дальше от дороги.

2 Высота установки зависит от выбранного отступа. Использование корректного значения высоты установки позволяет направить изделие так, чтобы оно получало максимальный отклик от проезжающих целей для всех наблюдаемых полос дорожного движения. Установка изделия на другой высоте может снизить точность обнаружения ТС.

3 Ширина дорожных препятствий должна учитываться при расчете ширины зоны обнаружения. Так, дорожные отбойники, разделители полос, обочины уменьшают максимальное количество полос, доступных для наблюдения.

4 Угол наклона изделия относительно места установки следует выбирать так, чтобы основное направление изделия было ориентировано на  $1/3$  ширины области обнаружения (рисунок 2.5).

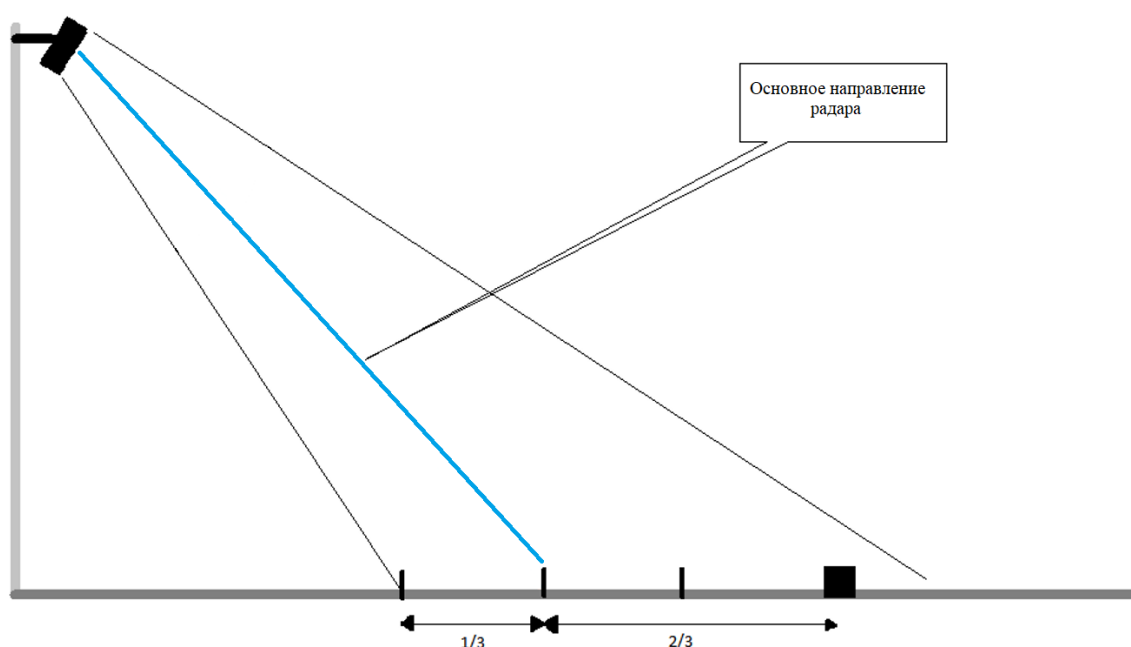


Рисунок 2.5 – Установка детектора изделия

## 2.5 Монтаж изделия

2.5.1 Изделие установить на столб с помощью кронштейна. Схема монтажа изделия показана на рисунке 2.6.

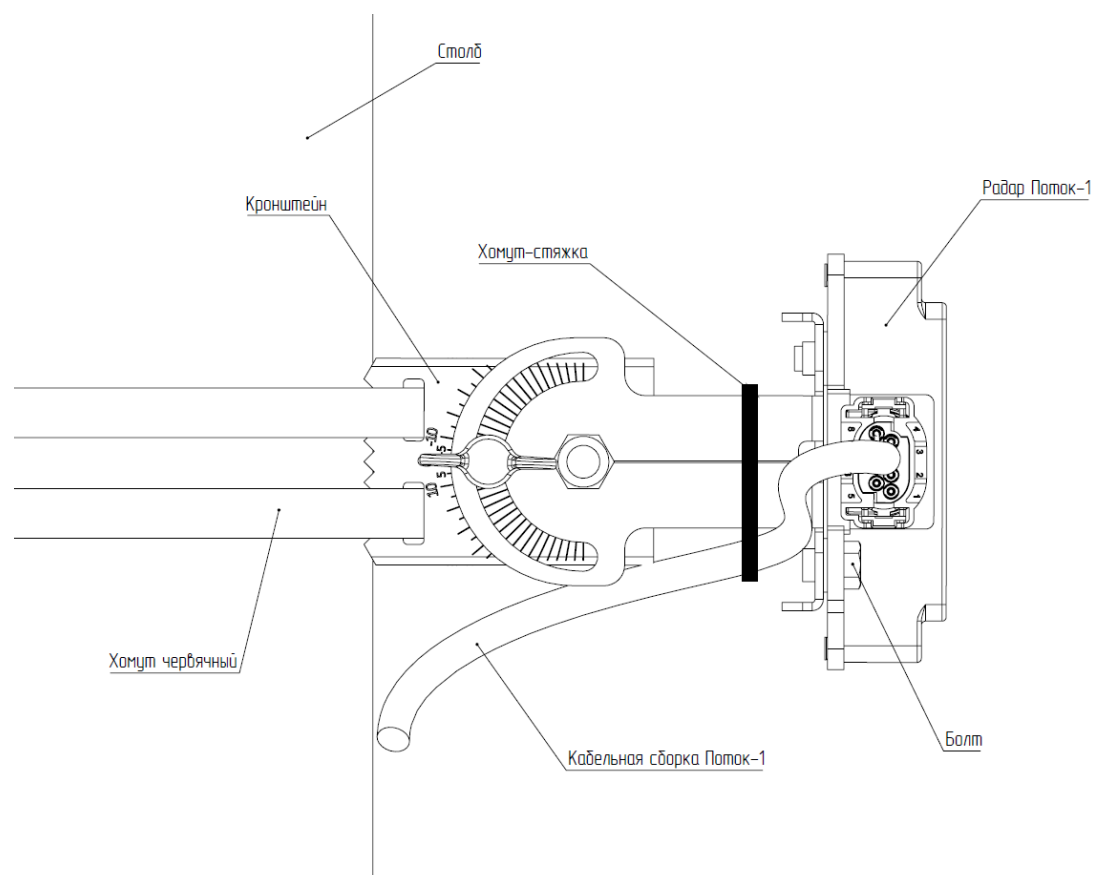


Рисунок 2.6 – Схема монтажа изделия на столб

### 2.5.2 Порядок установки изделия

2.5.2.1 Собранный кронштейн установить на столб и нежёстко зафиксировать с помощью червячных хомутов.

2.5.2.2 Изделие закрепить на кронштейне с помощью болтов (DIN 933 M6x12). Кабельная сборка при необходимости закрепляется хомутом стяжкой на кронштейне.

2.5.2.3 Произвести регулировку угла наклона и угла поворота изделия в соответствии с рекомендациями по установке (2.4).

2.5.2.4 Жёстко зафиксировать кронштейн на столбе путём затягивания червячных хомутов.

2.5.2.5 Пример установленного на столб изделия показан на рисунке 2.7.

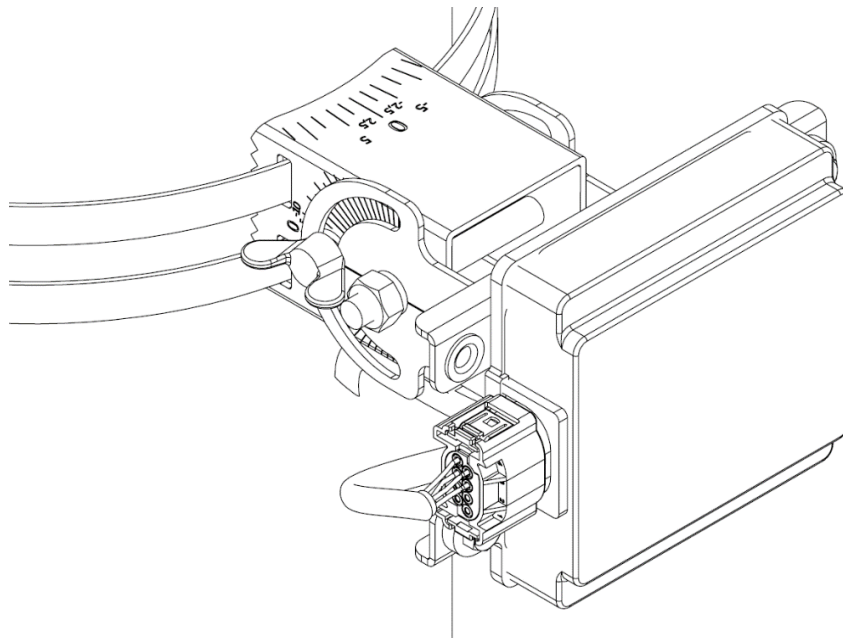


Рисунок 2.7 – Пример установленного на столб изделия

## 2.6 Рекомендации к монтажу кабельной сборки

2.6.1 Кабельный разъем для 4- жильного кабеля для подключения изделия

2.6.1.1 На рисунке 2.8 представлена раскладка контактов разъема (1-1534229-1) для подключения изделия. Вид со стороны монтажа проводов. Распиновка разъема представлена в таблице 2.4.

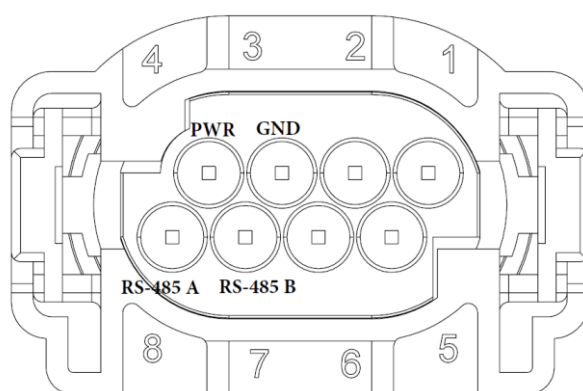


Рисунок 2.8 – Кабельный разъем

## 2.6.2 Рекомендации по длине и типу кабеля

2.6.2.1 Следующие рекомендации помогут обеспечить надежное подключение изделия. В качестве основных рекомендованы следующие типы кабеля, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Типы кабеля

Марка кабеля	Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Диаметр жилы по изоляции, мм	Конструкция жилы	Условия эксплуатации	Температура эксплуатации, °С
КИС-П 2×2×0,90	0,48	2,1	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 70
КИС-У 2×2×0,90	0,48	2,1	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 70
КИС-ПКШп-Мнг(А)-HF 2×2×0,90	0,48	2,1	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 70
КИС-МР-П-Мнг(А)-HF 2×2×0,90	0,48	2,1	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 70
ТехноКИПв 2×2×0,78 Цвет оболочки - черный	0,35	1,8	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 85
ТехноКИП 2×2×0,6 Цвет оболочки - черный	0,2	1,7	Медная лужёная многопроволочная	Уличная прокладка	От минус 60 до 85

Две жилы кабеля используются для подачи напряжения питания постоянного тока, другие две жилы используются для обмена данными по интерфейсу RS-485.

2.6.2.2 Максимальная длина жил питания зависит от значения напряжения и сечения выбранного кабеля (таблица 2.2). В таблице 2.2, при выборе максимальной длины жил питания, учтено влияние кратковременного пускового тока изделия при его включении.

Таблица 2.2 – Зависимость максимальной длины жил питания от сечения и напряжения питания

Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Максимальная длина жил питания при напряжении питания 24 В, м	Максимальная длина жил питания при напряжении питания 12 В, м
0,2	125	25
0,35	220	45
0,48	300	60

2.6.2.3 В таблице 2.3 показана рекомендуемая длина жил интерфейса связи для обеспечения надежного проводного соединения в зависимости от скорости передачи данных (в бит/с). В таблице 2.3, для достижения максимальной длины жил интерфейса связи, используется схема подключения типа «точка-точка», когда одно изделие подключается через проводное соединение к одному управляющему устройству, и линия связи терминируется резисторами ( $120 \pm 5$ ) Ом на обоих концах линии связи. Так как резистор ( $120 \pm 5$ ) Ом уже установлен внутри изделия при сборке на заводе изготовителе, не рекомендуется использовать схему подключения отличную от «точка-точка».

Таблица 2.3 – Соответствие длины жил интерфейса и скорости передачи данных

Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485, бит/с	Длина кабеля, м
115200	90
57600	150
38400	200
19200	250
9600	300

2.6.3 Кабельную сборку выполнять в соответствии с электрической схемой, изображенной на рисунке 2.9.

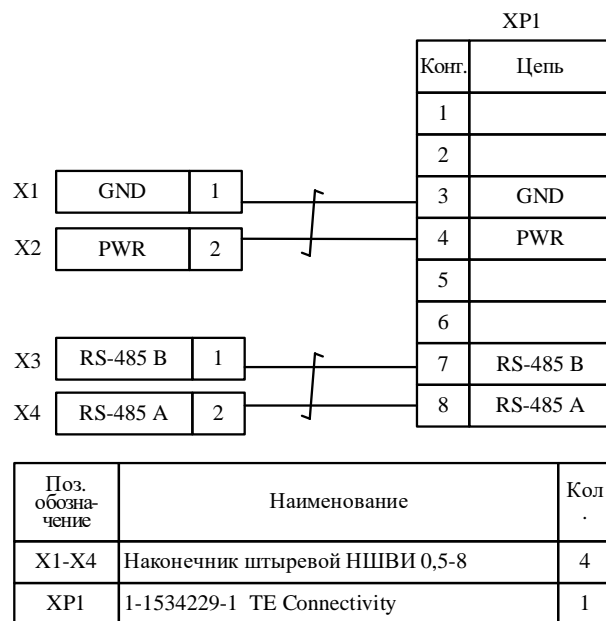


Рисунок 2.9 – Схема кабельной сборки

2.6.4 Зачистку внешней изоляции кабеля производить на длину  $(50 \pm 2)$  мм, рисунок 2.10.

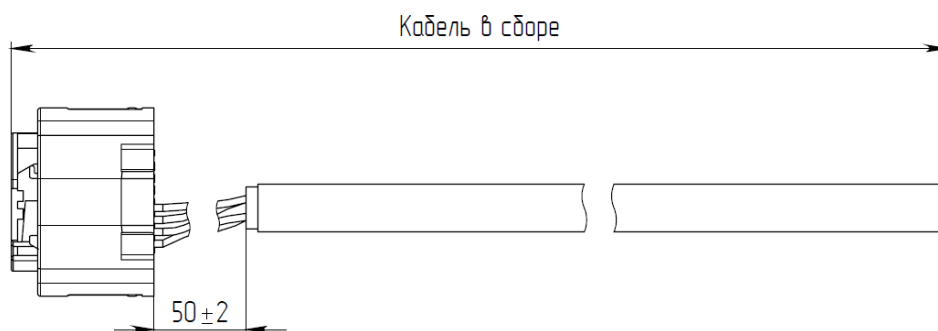


Рисунок 2.10 – Схема зачистки внешней изоляции

2.6.5 Зачистку жилы кабеля производить на расстояние  $(3 \pm 0,5)$  мм.

2.6.6 Сборку жилы кабеля производить в соответствии с рисунками 2.11 и 2.12.



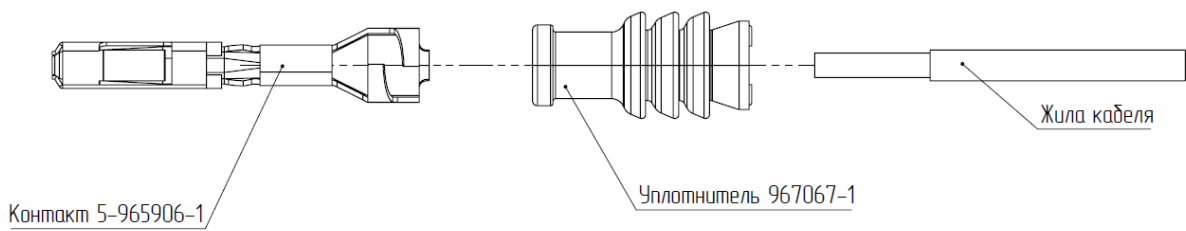


Рисунок 2.11 – Схема сборки жилы кабеля

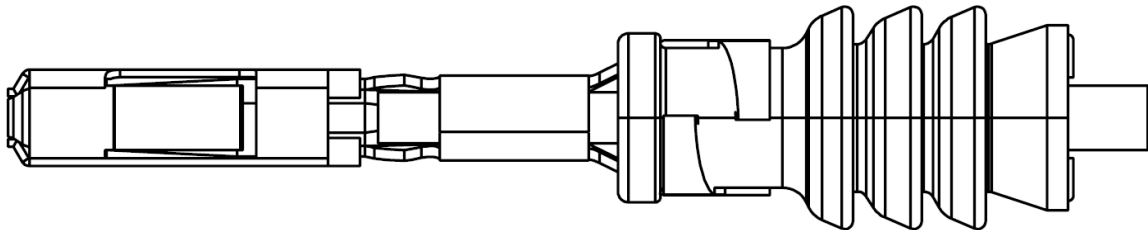


Рисунок 2.12 - Жила кабеля в сборе

2.6.7 Сборку кабеля с заделанными жилами и разъема производить в соответствии с рисунком 2.13.

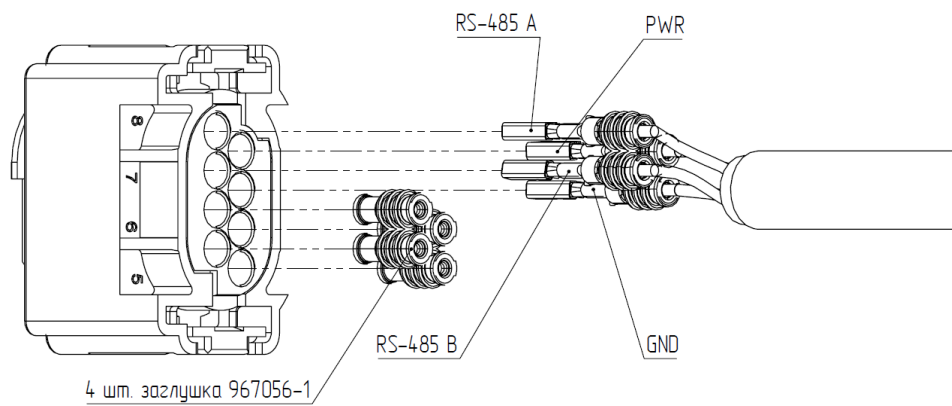


Рисунок 2.13 – Кабельная сборка

Кабель имеет экранирование, которое необходимо объединить с земляной линией питания GND. Объединение производить в одной точке, на стороне главного устройства.

## 2.7 Подготовка к работе

### 2.7.1 Подключение изделия

2.7.1.1 Подключение и отключение изделия производить при отключенном питании.

2.7.1.2 Эксплуатационные режимы изделия должны соответствовать значениям, указанным в ТУ.

2.7.1.3 Подключение изделия производить через стандартизованный 8-контактный разъем 1-967658-1, TE connectivity типа male (вилка). Ответная часть 1-1534229-1, TE connectivity. Распиновка разъема представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распиновка разъема

Номер контакта	Обозначение контакта
1	Не используется
2	Не используется
3	Вход цепи питания «Земля»
4	Вход цепи питания
5	Не используется
6	Не используется
7	RS-485 B
8	RS-485 A

## 2.8 Включение изделия и начало работы

2.8.1 Выполните установку изделия в соответствии с рекомендациями 2.3 и 2.4.

2.8.2 Подключите изделие к источнику питания постоянного тока и управляющему компьютеру, используя кабельную сборку (2.6).

2.8.3 Подайте питающее напряжение на изделие.

2.8.4 Настройте изделие с использованием программы «Конфигуратор».

- 2.8.4.1 Подключите изделие к конфигуратору (2.9.4).
- 2.8.4.2 Считайте гистограмму (2.9.5.2) и конфигурацию полос (2.9.5.1).
- 2.8.4.3 В ручном или автоматическом режиме настройте конфигурацию полос (2.9.5.3).
- 2.8.4.4 Проверьте правильность настройки конфигурации полос (2.9.5.5).
- 2.8.4.5 Установите актуальную дату и время; интервал сбора данных; флаг сохранения данных в энергонезависимую память; желаемые критерии параметров классификации ТС по длине (2.9.6.1).
- 2.8.4.6 Сохраните настройки (2.9.5.4).
- 2.8.5 После настройки интервала сбора данных и установки флага сохранения данных в энергонезависимую память, по истечении указанного интервала, изделие сохранит накопленную статистику в энергонезависимую память. Для хранения статистики по полосам используется циклический буфер, где каждая новая запись смещает предыдущие записи (по аналогии с LIFO (англ. Last In, First Out – «последним пришёл — первым ушёл»)).
- 2.8.6 Для визуализации данных последней сохранённой записи статистики по полосам, необходимо воспользоваться вкладкой «Статистика» (2.9.10.1).
- 2.8.7 Для получения информации по любой из сохранённой записи статистики, необходимо воспользоваться вкладкой «Внутренняя память» (2.9.11.1).
- 2.8.8 Для автоматизированного получения информации по любой из сохранённой записи статистики, необходимо воспользоваться рекомендациями приложения Б.
- 2.8.9 Решение о корректной установке, настройке и подключении изделия принимает технический специалист компании АО «ПКК Миландр».

2.8.10 Технический специалист компании АО «ПКК Миландр» проводит финальное конфигурирование изделия, после чего изделие готово к работе.

## 2.9 Описание работы с ПО

2.9.1 Эксплуатационная программа «Конфигуратор» предназначена для конфигурации и мониторинга работы изделия. Далее приведены интерфейс программы, описание ее возможностей, а также способы ее использования.

Для работы программы «Конфигуратор» требуется операционная система Microsoft Windows 7 или более новая, поддерживающая запуск программ, разработанных при помощи фреймворка Qt 5.15.1.

В состав программы входят исполняемый файл «Configurator.exe» и набор динамических библиотек, созданных с помощью Qt.

В ПО изделия реализован протокол «Modbus RTU», описанный в приложении А.

### 2.9.2 Запуск программы

2.9.2.1 Для запуска программы необходимо:

- перевести изделие во включенное состояние;
- подключить ПЭВМ к каналу RS485 изделия;
- загрузить операционную систему ПЭВМ;
- запустить ПО для ПЭВМ, вызвав приложение «Configurator.exe».

Внешний вид программы представлен на рисунке 2.14.

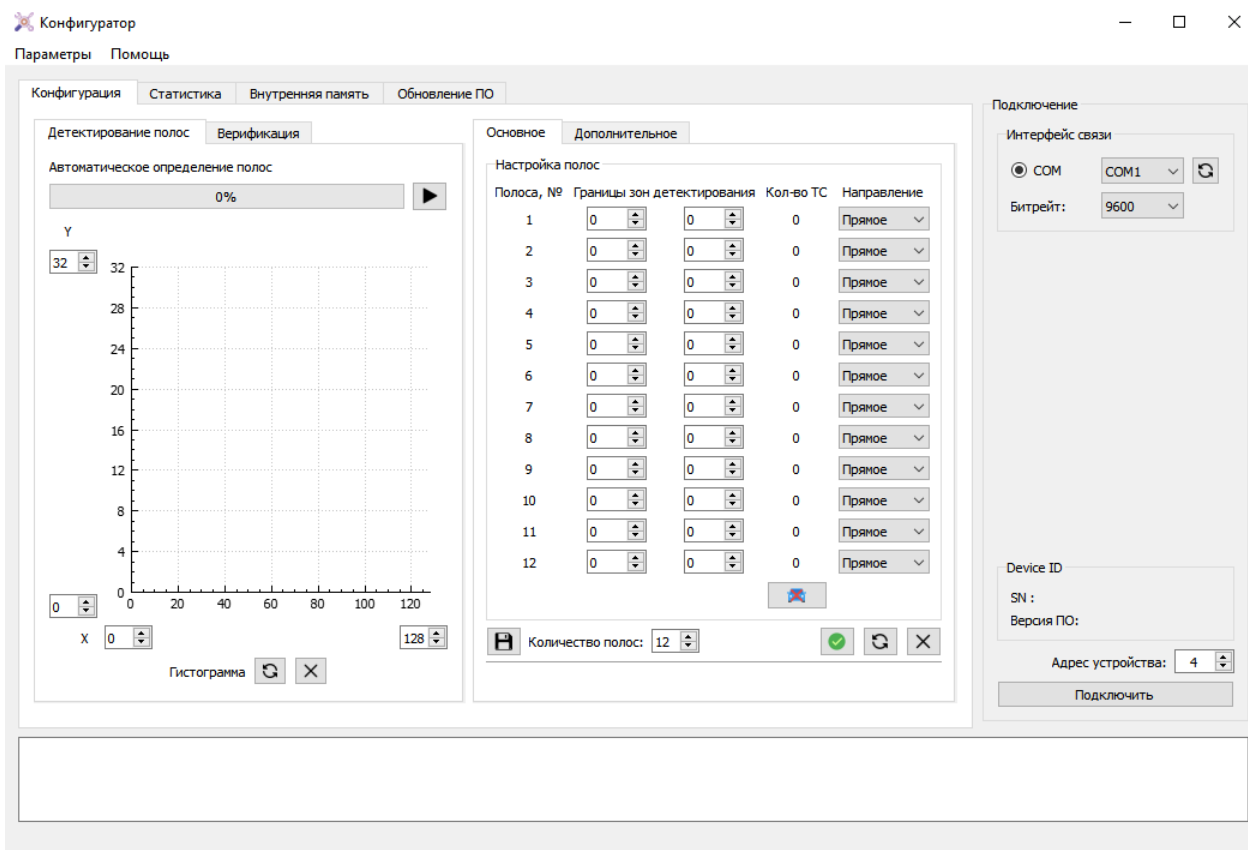


Рисунок 2.14 – Внешний вид программы «Конфигуратор»

Настройка связи с изделием происходит в поле «Подключение», расположенном справа окна приложения.


В нижней части окна представлена область журналирования для отображения информации о процессе взаимодействия с устройством.

Поле «Параметры», расположенное в панели меню (сверху слева окна приложения), содержит дополнительные настройки программы, а поле «Помощь» – информацию о текущей версии приложения.

Основное взаимодействие с устройством осуществляется во вкладках «Конфигурация», «Статистика», «Внутренняя память» и «Обновление ПО».

## 2.9.3 Настройка связи

### 2.9.3.1 Автоматический поиск доступных последовательных портов ПЭВМ и их отображении в поле «СОМ-порт» осуществляется при

нажатию . Для подключения к изделию требуется выбрать соответствующий последовательный порт ПЭВМ, к которому подключено изделие по интерфейсу RS-485. В поле «Битрейт» устанавливается необходимая скорость обмена данными с радаром (по умолчанию – 9600 бит/с), а в поле «Адрес устройства» указывается адрес устройства, к которому будет осуществлено подключение (по умолчанию – 4).

2.9.3.2 В программе реализована возможность поиска (определение) подключенных устройств. При нажатии «Параметры» -> «Поиск устройств» производится циклический опрос с изменением адреса с 1 до 240 с параметрами интерфейса связи, установленными в области «Подключение». Период опроса задается в расширенных настройках (Вкладка «Параметры» -> «Расширенные настройки»). Результат поиска отображается в области журналирования (рисунок 2.15)

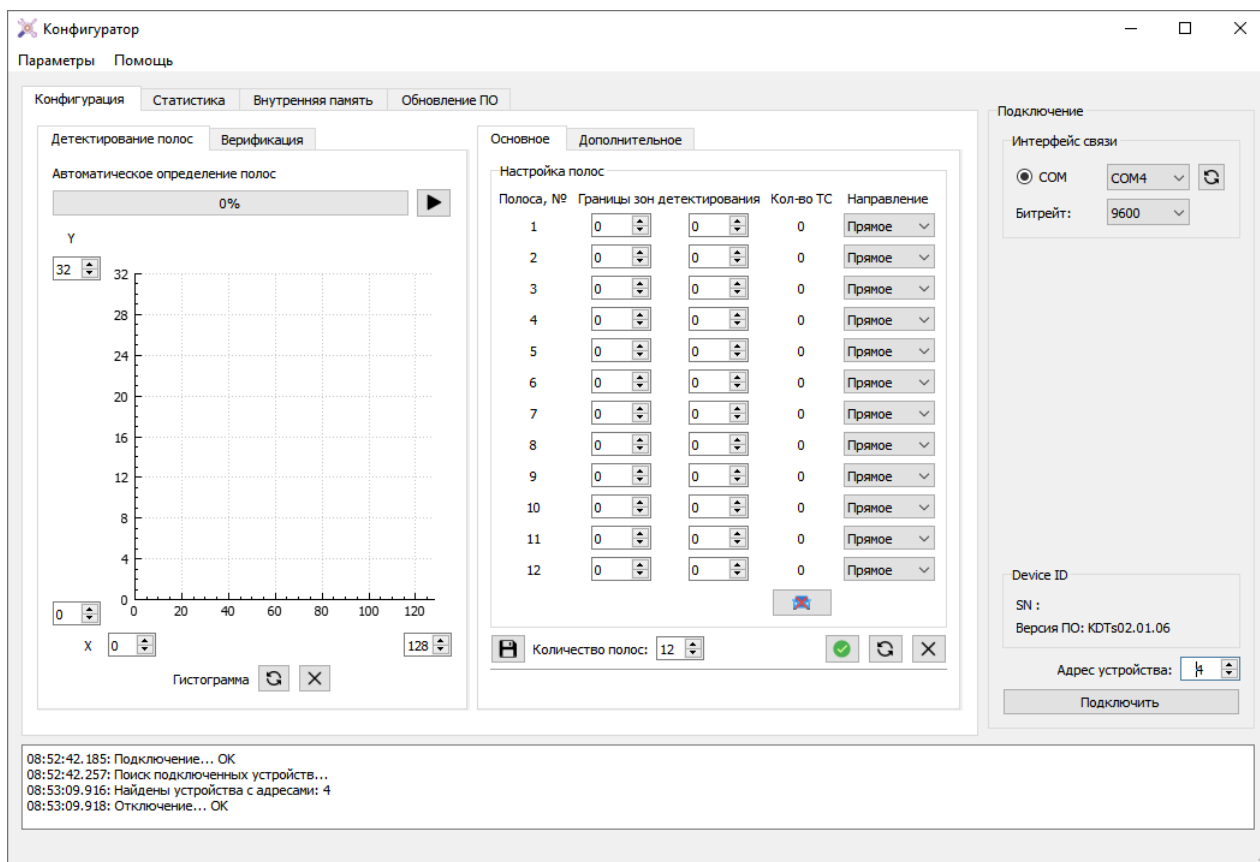


Рисунок 2.15 – Результат поиска подключенных устройств

## 2.9.4 Подключение

2.9.4.1 Для подключения к изделию необходимо нажать на кнопку «Подключение». На рисунке 2.16 приведен вид окна программы после успешного установления соединения с устройством.

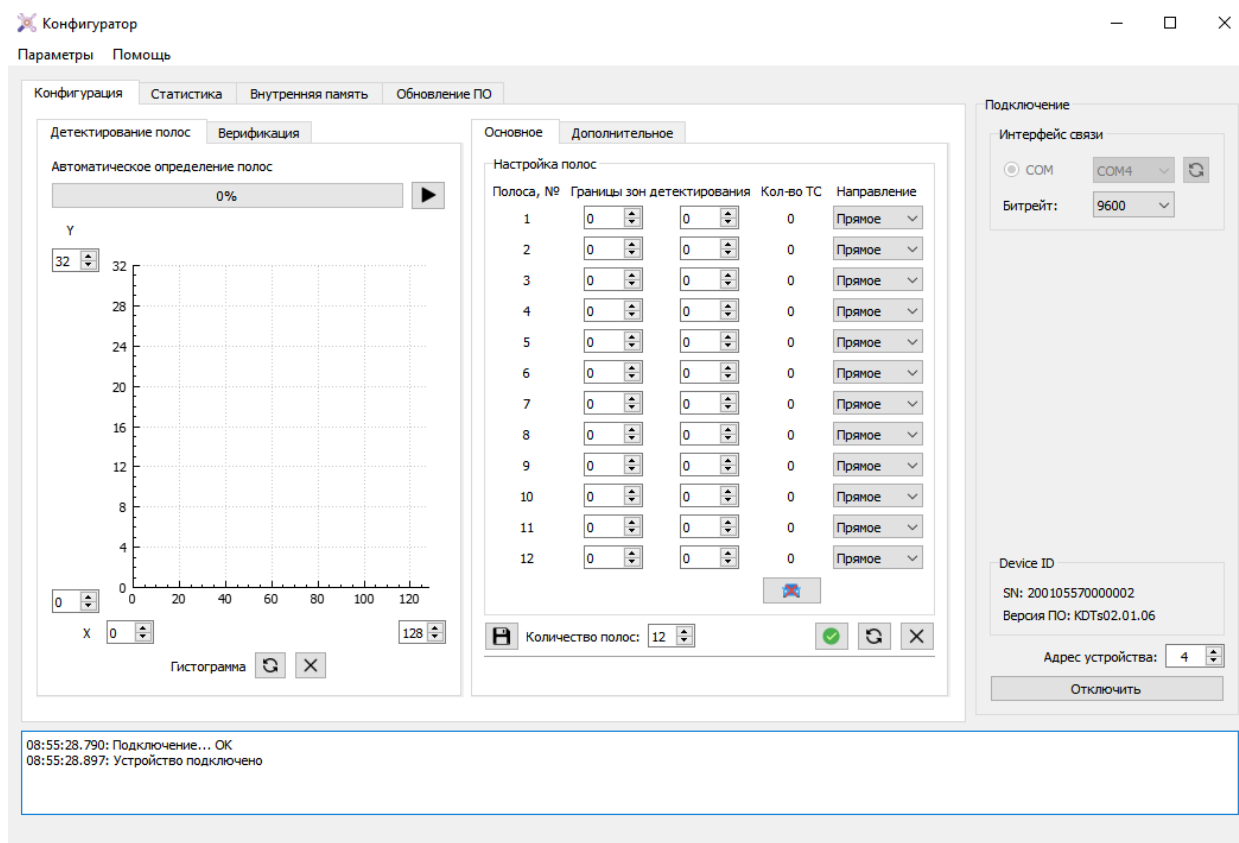



Рисунок 2.16 – Внешний вид программы после подключения изделия

После подключения, в поле Device ID, будут отображаться серийный номер изделия и версия программного обеспечения.

## 2.9.5 Конфигурация изделия

### 2.9.5.1 Чтение конфигурации полос

Чтение конфигурации полос (границы, направление) производится по нажатию кнопки  в блоке «Основное» вкладки «Конфигурация». Считанные границы полос также отображаются на графике «Гистограмма» блока

«Детектирование полос». Результат чтения конфигурации полос приведен на рисунке 2.17.

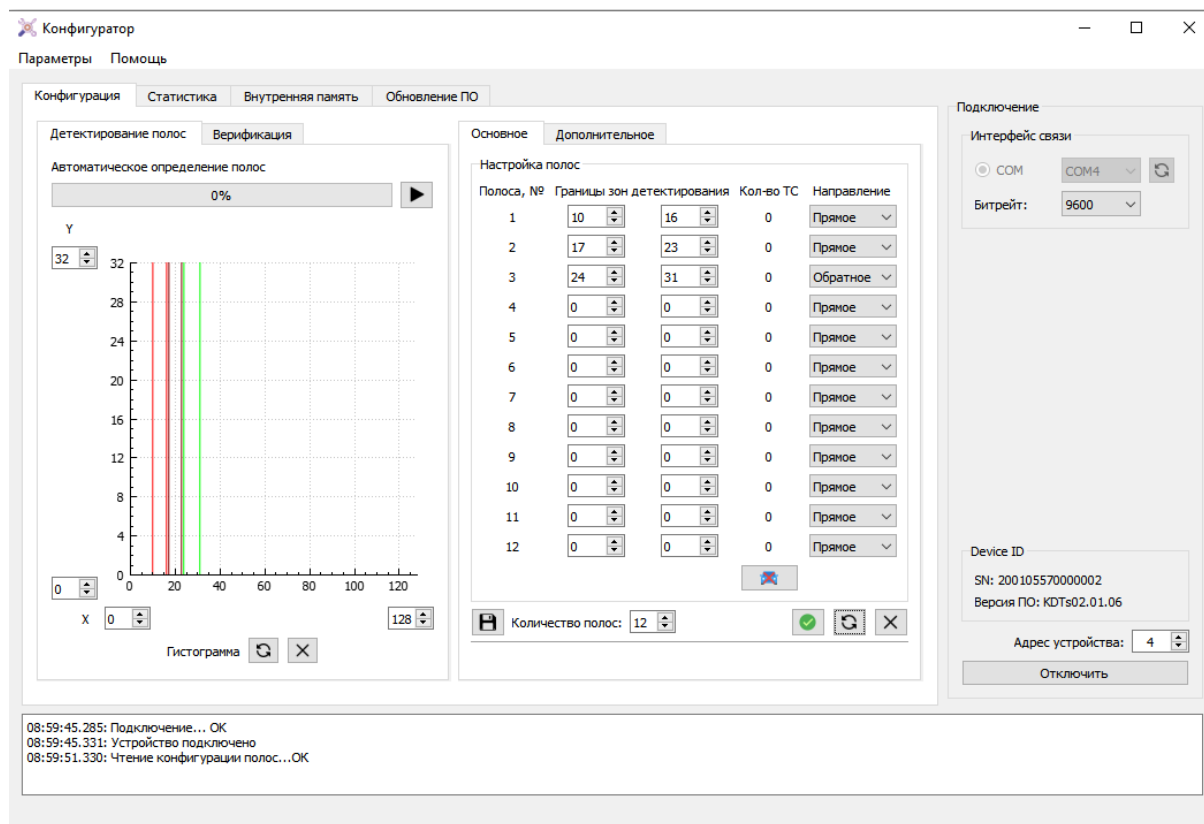




Рисунок 2.17 – Результат чтения конфигурации полос

### 2.9.5.2 Чтение гистограммы

Гистограмма представляет собой зависимость нормированного распределения детектируемых транспортных средств от дальности в относительных единицах. Гистограмма позволяет оценить правильность настройки границы полос.

Чтение и сброс гистограммы производится по нажатию кнопок  и  соответственно в блоке «Детектирование полос» вкладки «Конфигурация». Результат чтения гистограммы приведен на рисунке 2.18.



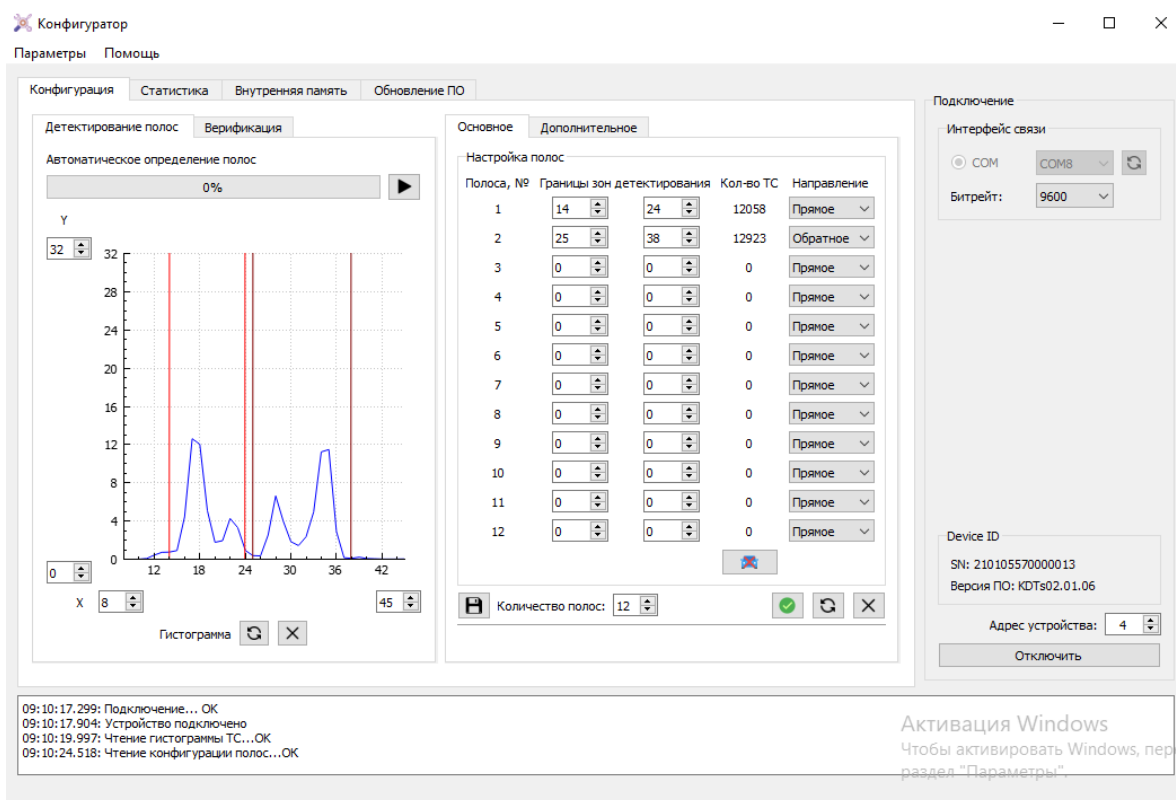


Рисунок 2.18 – Результат чтения конфигурации полос

### 2.9.5.3 Настройка полос

Настройка производится в поле «Настройка полос» и складывается из настройки границ и настройки направления для каждой полосы.

Для корректной настройки полос должны выполняться следующие условия:

- значение левой границы полосы должно быть меньше значения правой;
- диапазоны границ не должны пересекаться;

Настройка границ возможна как в ручном режиме в столбцах «Границы зон детектирования», так и в автоматическом. Автоматический режим запускается нажатием кнопки ► на вкладке «Детектирование полос» и подбирает границы полос по 25 транспортным средствам. Результат автоматической настройки отображается на гистограмме.

Для корректного учета статистики, после настройки границ зон детектирования, пользователь должен указать для каждой из полос направление движения.

После выполнения настройки границ зон детектирования и направления необходимо выполнить запись, применение настроек к текущей сессии (2.9.5.4).

Для более точной подстройки границ зон детектирования, можно воспользоваться ручной настройкой границ по накопленной, за более длительный промежуток времени, гистограмме. В качестве такого промежутка времени, рекомендуется длительность, за которую в зоне детектирования радара проедет более 150 машин. Так как статистка используемая для построения графика гистограммы накапливается непрерывно, после подачи на радар напряжения питания, более точную подстройку границ зон детектирования можно выполнять уже после того как изделие введено в эксплуатацию, например, дистанционно.

#### 2.9.5.4 Управление настройками полос

Для управление настройками предназначены следующие кнопки вкладки «Основное»:

- ✓ - Запись. Применение настроек к текущей сессии;
- ↺ - Чтение текущих настроек;
- ✕ - сброс настроек;

При сохранении и записи настроек полос автоматически проверяется корректность значений на требования приведенных в 2.9.5.3. Найденные ошибки отображаются в области журналирования.

#### 2.9.5.5 Проверка настроек полос

В программе реализовано отображение движения детектируемых ТС в режиме реального времени. Для запуска отображения необходимо на вкладке «Верификация» задать период опроса и нажать кнопку ►. Движение ТС визуализируется схематично, как перемещение зеленых автомобилей. Число,

указанное на зеленом автомобиле, соответствует его скорости, а длина зеленого автомобиля, пропорциональна его длине.

При правильной настройке полос, все детектируемые автомобили не выходят за границы соответствующей им зоны детектирования и движутся в правильном направлении. Результат верификации приведен на рисунке 2.19.

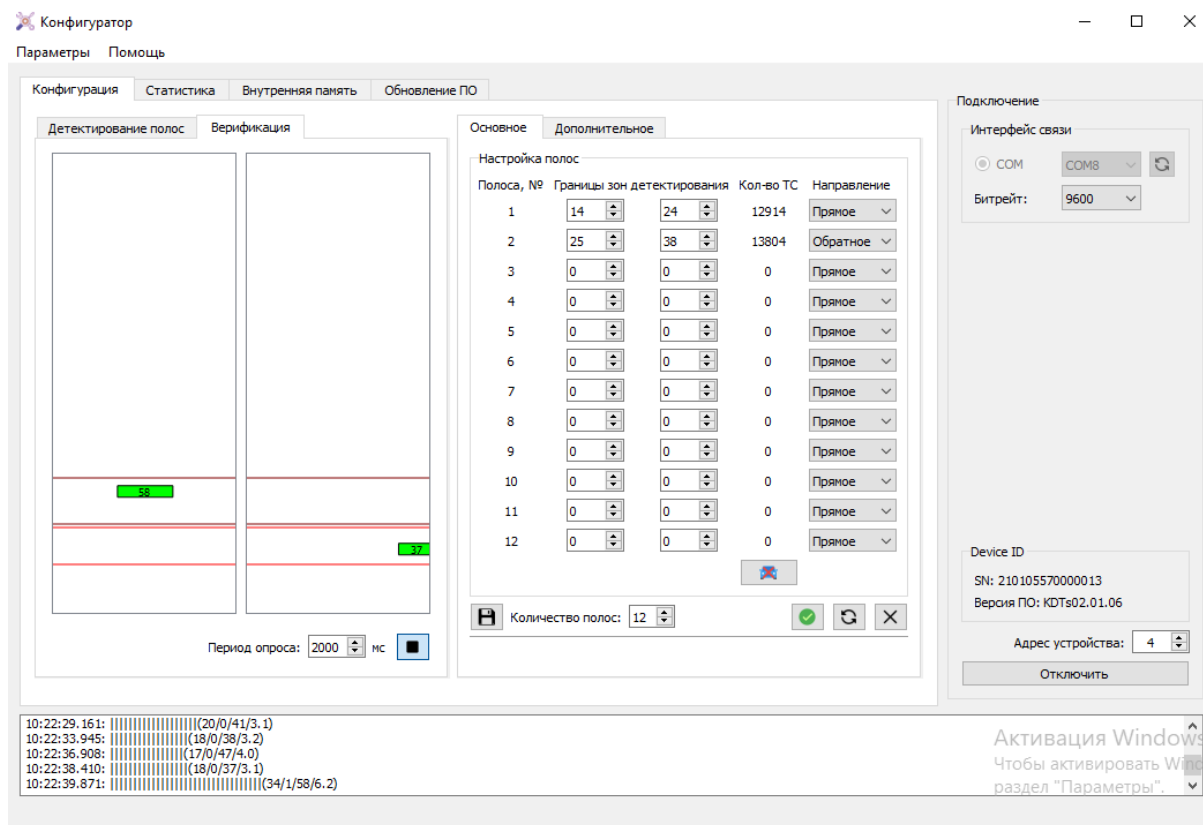


Рисунок 2.19 – Результат чтения конфигурации полос

## 2.9.6 Дополнительные настройки

2.9.6.1 Во вкладке «Дополнительное» (вкладка «Конфигурация») располагаются дополнительные параметры конфигурации изделия. Значение внутренних часов реального времени может быть выбрано в поле «Дата/время» или взято с ПЭВМ, в случае выбора опции «Устанавливать локальное время». Изменение интервала записи данных (статистики по полосам и данных о ТС) в память устройства производится в поле «Интервал сбора данных», а включение записи осуществляется путем выбора опции

«Сохранять данные в память». Классификация транспортных средств указывается в блоке «Классификация ТС».

В зависимости от изменяемых параметров, для фиксации изменений необходимо нажать «Установить» или ✓, а для запроса информации для каждого из представленных блоков – «Запросить» или ↻. Внешний вид вкладки дополнительных настроек представлен на 2.20.

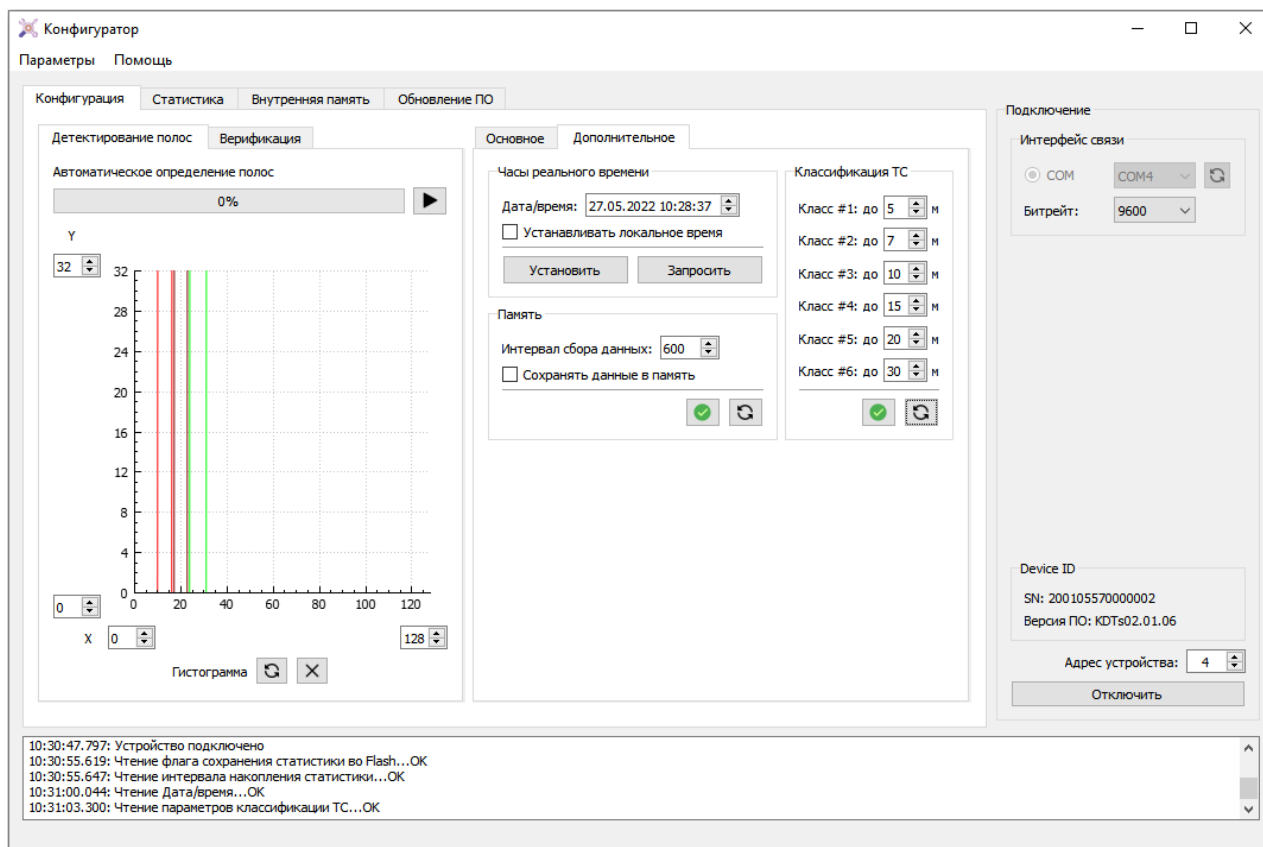


Рисунок 2.20 – Вкладка «Дополнительное»

## 2.9.7 Изменение скорости информационного обмена

2.9.7.1 Для изменения скорости информационного обмена изделия по интерфейсу RS485 необходимо изменить значение поля «Битрейт», после чего произойдет установка конфигурации изделия и последующая проверка соединения на установленной скорости.

**ВАЖНО!** После сброса питания (перезагрузка радара) значение скорости устанавливается на 9600 бит/с. Результат изменения скорости информационного обмена приведён на рисунке 2.21.

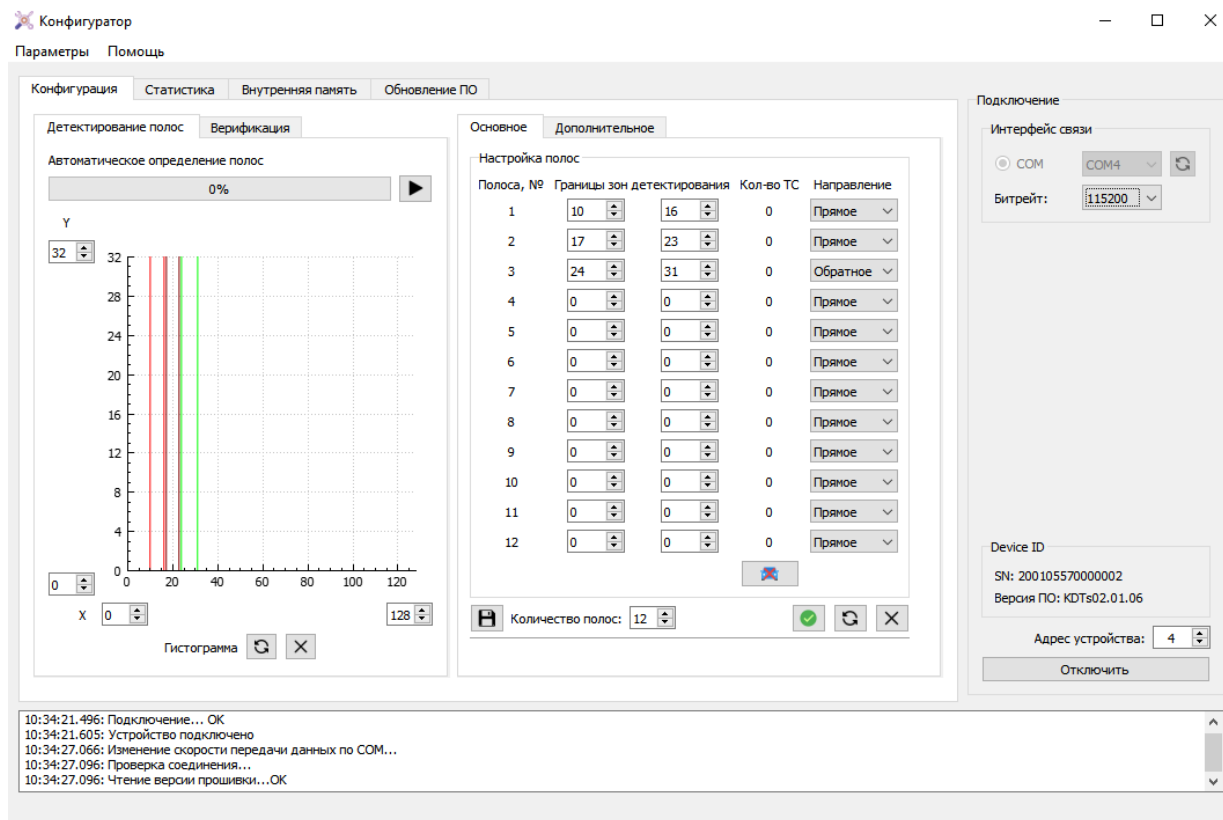


Рисунок 2.21 – Изменение скорости информационного обмена

## 2.9.8 Изменение адреса изделия

2.9.8.1 Изменение адреса производится при успешном подключении к изделию. Для изменения адреса изделия необходимо изменить значение поля «Адрес устройства», после чего запустится поиск устройства с устанавливаемым адресом на подключенной к ПЭВМ линии связи. В случае, если адрес не занят (ответа от устройства не поступило), он будет назначен подключенному устройству. Результат изменения адреса приведен на рисунке 2.22.

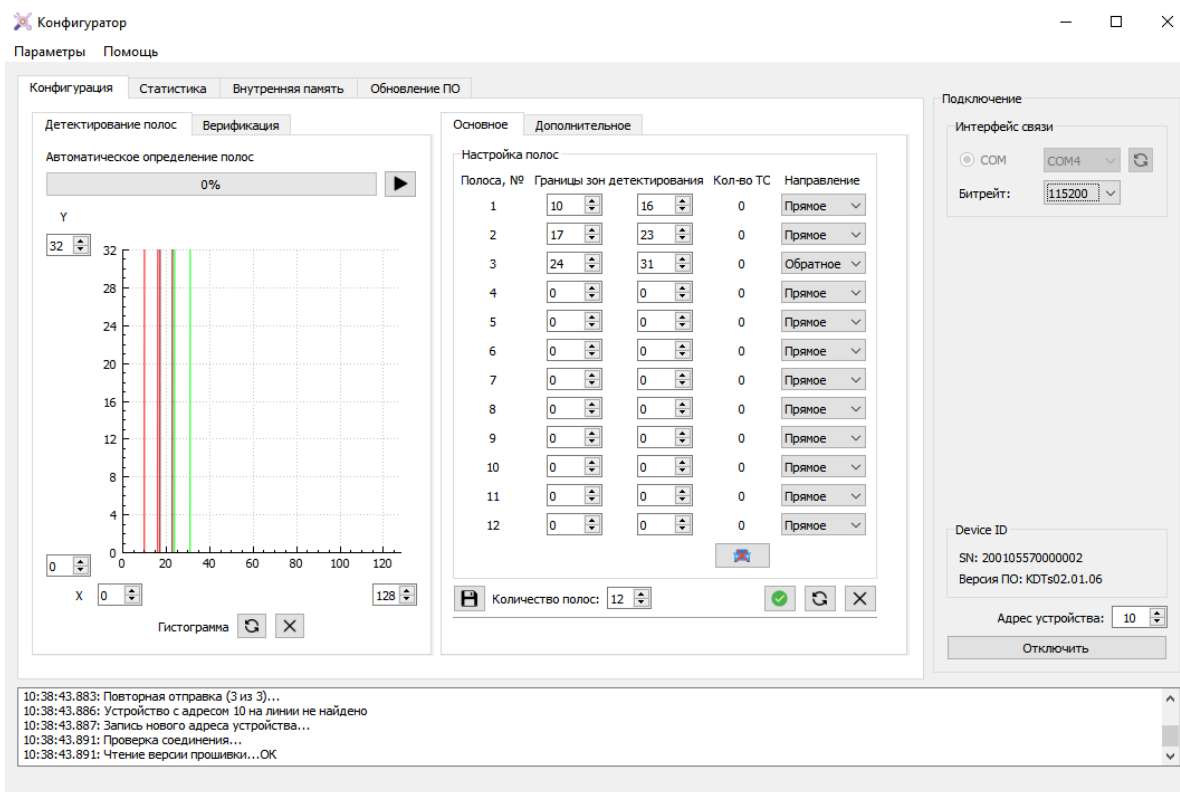





Рисунок 2.22 – Изменение адреса устройства

## 2.9.9 Сохранение настроек в постоянную память

2.9.9.1 Для сохранения в энергонезависимую память текущей конфигурации изделия (настроек полос, времени внутренних часов, классификации ТС и настроек памяти), необходимо нажать на кнопку , расположенную во вкладке «Основное» (вкладка «Конфигурация»). Рекомендуется осуществлять сохранение в Flash-память только в конце всех желаемых изменений.

## 2.9.10 Отображение статистики по полосам

2.9.10.1 Во вкладке «Статистика» представлена таблица для отображения последней записи статистики по полосам, сохраненной во внутренней памяти изделия. Обновление таблицы (запрос данных) производится путем нажатия на кнопку , а очистка таблицы – на . Внешний вид вкладки представлен на рисунке 2.23.

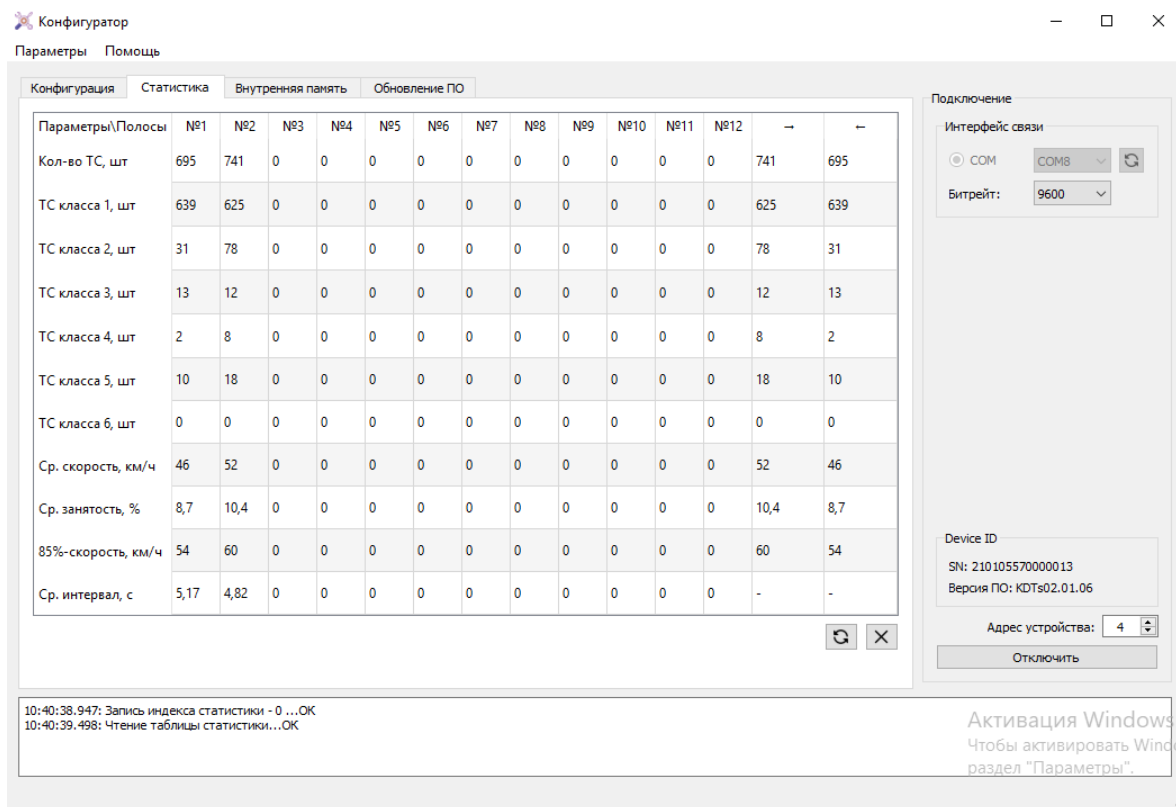


Рисунок 2.23 – Вкладка «Статистика»

## 2.9.11 Работа с внутренней памятью

2.9.11.1 Работа с данными из внутренней памяти изделия осуществляется на вкладке «Внутренняя память», внешний вид которой представлен на рисунке 2.24. Для выгрузки данных с изделия необходимо:

- выбрать тип данных в поле «Вычитываемые данные»;
- указать номера записей для чтения в поле «Данные по номеру записи» (для считывания записей по индексам);
- установить «Данные за период времени» и соответствующую дату и время начальной и конечной метки времени (для считывания записей по времени);
- указать путь сохранения итогового файла с данными (при отсутствии пути автоматически будет создан файл «auto.dat» в директории с исполняемой программой);

– в случае необходимости выставить «Сохранить в табличном виде» для сохранения данных в формате «.csv» (файл будет сохранен в директории с исполняемой программой).

– нажать «Скачать» и дождаться завершения загрузки.

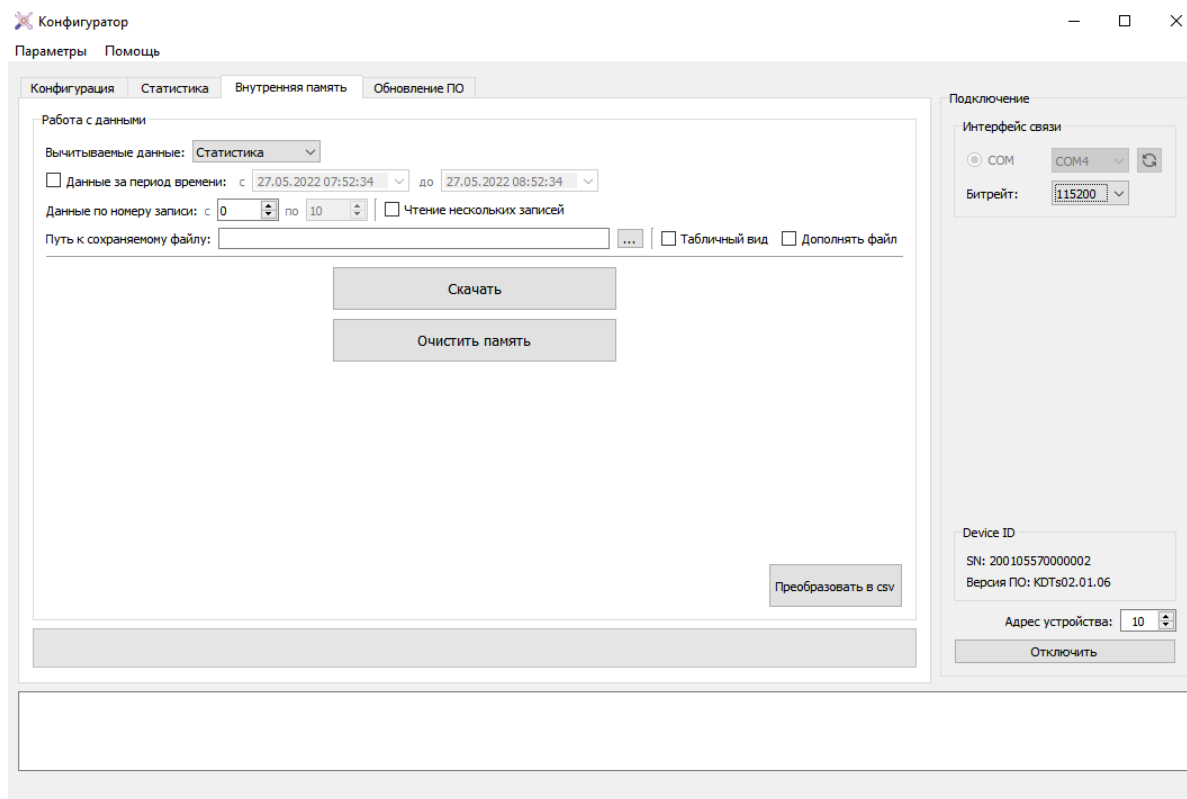


Рисунок 2.24 – Вкладка работы с памятью

Файлы статистики формата csv:

- *<имя файла>.dat.csv* – данные всей статистики за период;
- *laneCount.csv* – статистика общего количества ТС в каждой полосе;
- *occupancy.csv* – статистика занятости в каждой полосе;
- *speed85.csv* – статистика 85 % скорости в каждой полосе;
- *speedAvg.csv* – статистика средней скорости в каждой полосе;
- *timeGap.csv* – статистика среднего времени между ТС в каждой полосе;
- *typeCount.csv* – статистика классов по все полосам.

Очистка области памяти, в которой хранятся статистика по полосам и данные о ТС, выполняется при нажатии на «Очистить память».



## 2.9.12 Обновление программного обеспечения

2.9.12.1 Вкладка «Обновление ПО» служит для работы с системным программным обеспечением радара. Внешний вид вкладки представлен на рисунке 2.25.

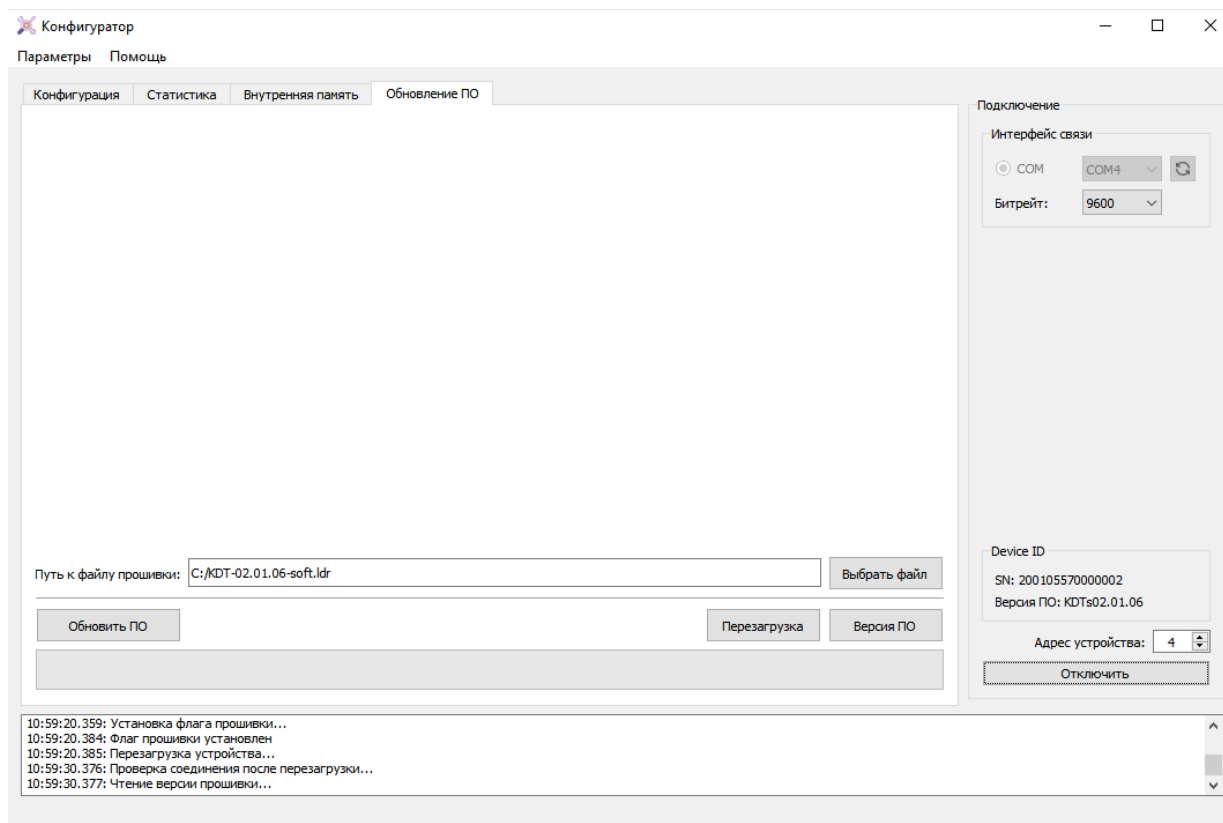


Рисунок 2.25 – Вкладка обновления ПО

Для обновления программного обеспечения радара необходимо:

- выбрать файл прошивки с расширением «.ldr» нажатием на «Выбрать файл»;
- выполнить запуск процесса обновления путем нажатия на «Обновить ПО»;
- дождаться завершения загрузки (возможен разрыв соединения вследствие сброса конфигурации изделия после завершения процесса прошивки).

Проверка версии ПО, установленного на изделие, осуществляется путем нажатия на «Версия ПО», а перезагрузка устройства – «Перезагрузка».

## 2.9.13 Отключение

2.9.13.1 Для разрыва соединения с изделием необходимо нажать «Отключить» в блоке «Подключение» (рисунок 2.16).

## 2.9.14 Настройки программы «Конфигуратор»

2.9.14.1 В панели меню «Параметры» (рисунок 2.26) имеется возможность очистки сообщений в области журналирования, появляющихся в ходе работы программы («Очистить историю сообщений»), а также вызов окна расширенных настроек программы («Расширенные настройки»).

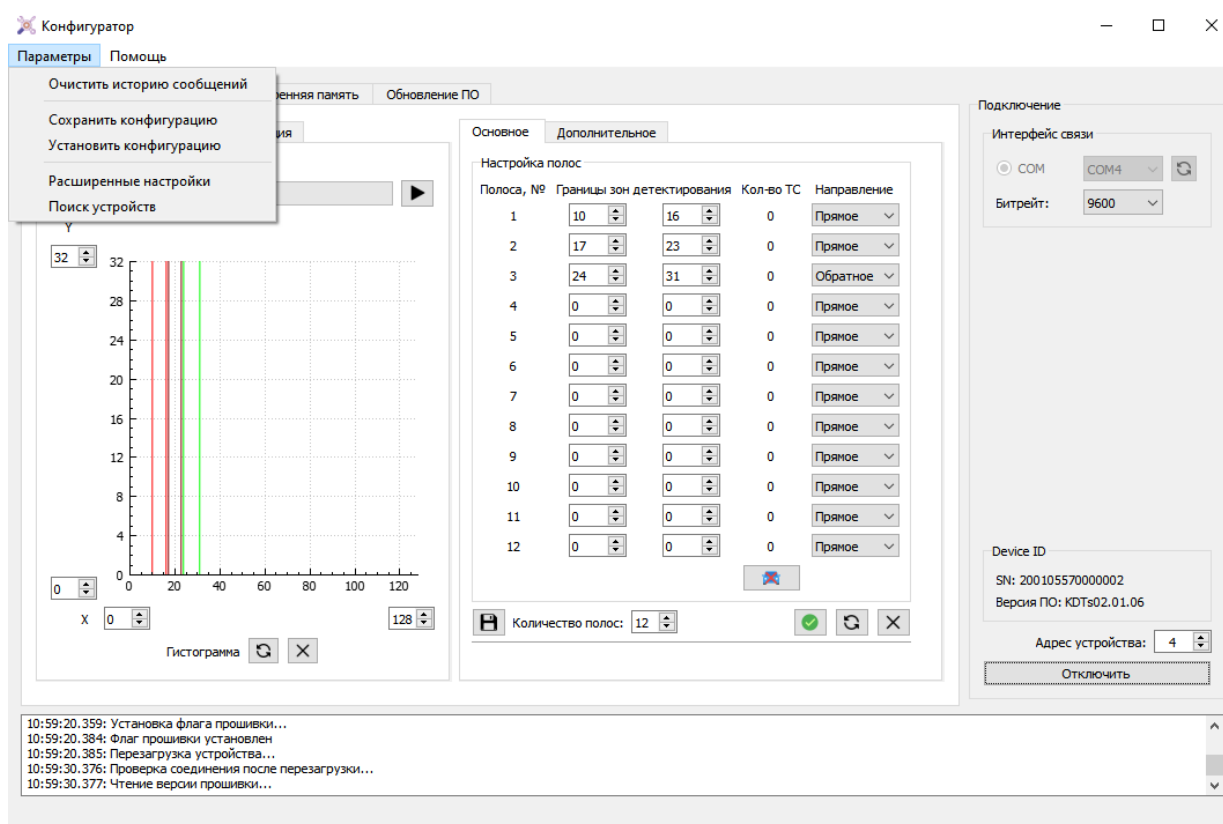


Рисунок 2.26 – Меню параметров приложения

Окно расширенных настроек (рисунок 2.27) позволяет включить отображение принятых и переданных информационных сообщений (в байтовом виде), игнорирование таймаута сообщений, в случае если ответ от изделия не пришел за время, указанное в поле «Время ожидания ответа», а

также изменить количество стоп-бит в конфигурации последовательного порта ПЭВМ.

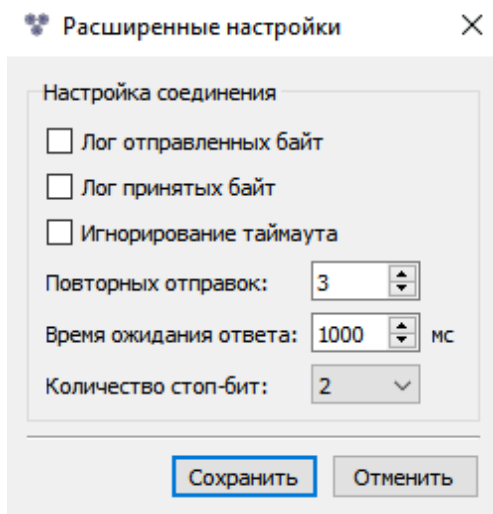


Рисунок 2.27 – Окно расширенных настроек программы

## 2.9.15 Завершение программы

2.9.15.1 Для корректного завершения программы предварительно необходимо выполнить отключение от изделия, если ПЭВМ был к нему подключен. Кнопка «Отключение» производит операцию отключения ПЭВМ от устройства. Далее возможно завершить программу нажатием на кнопку выхода (крест) в верхнем правом углу окна программы.

### 3 Комплектность

3.1 Комплект поставки изделия должен соответствовать таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол.
Радар Поток-1	ТСКЯ.466369.007-xx *	1
Радар Поток-1. Паспорт	ТСКЯ.466369.007-xx *ПС	1
Радар Поток-1. Руководство по эксплуатации	ТСКЯ.466369.007РЭ	1
Комплект монтажных частей	ТСКЯ.466921.005	
- контакт 5-965906-1 TE Connectivity		8
- соединитель 1-1534229-1 TE Connectivity		1
- уплотнитель 967067-1TE Connectivity		6
- заглушка 967056-1 Connectivity		4
Пакет с замком Zip-lock 7×10		4
Упаковка	ТСКЯ.305646.043	1
* xx – порядковый номер исполнения		

3.2 Дополнительное оборудование для изделия, поставляемое по отдельному заказу, приведено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Дополнительное оборудование

Наименование	Тип/обозначение
Кабельная сборка	ТСКЯ.685612.003
Кронштейн универсальный	ТСКЯ.301561.008
Хомуты для укрепления кронштейна	

### 4 Условия эксплуатации и хранения

#### 4.1 Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до 65 °С;
- относительная влажность 95 % при 30 °С.

4.2 Изделие должно храниться в упакованном виде в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от 5 °С до 40 °С и относительной

влажности воздуха не выше 80 % при 25 °С при отсутствии в этих помещениях конденсации влаги, паров химически активных веществ.

## 5 Гарантии изготовителя (поставщика)

5.1 Гарантийный срок хранения 1 год со дня приемки.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия 1 год с даты ввода в эксплуатацию в пределах гарантийного срока хранения.

5.3 Предприятие – изготовитель (поставщик) гарантирует качество и соответствие изделия всем характеристикам, изложенным в паспорте при соблюдении потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в паспорте и настоящем РЭ.

## Приложение А

(обязательное)

### Описание протокола «Modbus RTU»

Данное приложение описывает реализацию протокола Modbus RTU в ПО изделия. Изделие имеет последовательный интерфейс RS-485 и является ведомым (slave) устройством, отвечающим на команды с соответствующим адресом в пакете протокола.

По последовательному интерфейсу поддерживается протокол верхнего уровня Modbus с форматом пакета RTU в полном соответствии с документом «Modbus over Serial Line Specification & Implementation Guide V1.0». Изделие поддерживает скорости передачи от 9600 бод до 115200 бод в режиме: без контроля бита четности, 8 бит данных, 2 стоп-бита. Физический интерфейс, скорость соединения и сетевой адрес задаются при конфигурировании изделия.

Изделие поддерживает команды Modbus в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа, определенными в документе «Modbus Application Protocol Specification v1.1a». Поддерживаются запросы к конкретным изделиям по их адресам, широковещательный режим не поддерживается. Адрес устройства принимает значение в диапазоне 1-247. Изделие поддерживает следующие команды:

- Read Holding Registers (0x03)
- Read Input Registers (0x04)
- Write Single Register (0x06)
- Write Multiple Registers (0x10)

#### Регистры конфигурации (Holding Registers)

Адрес	Название	Диапазон значений
0-127		<i>Зарезервировано</i>
128	Выбор протокола связи	0 – Modbus RTU
129	Режим работы	0 – Запретить сохранение статистики дорожного трафика и информации о ТС (по умолчанию) 1 – Разрешить сохранение статистики дорожного Трафика и информации о ТС
130	Скорость передачи, бод	0 – 9600 (по умолчанию), 1 – 14400, 2 – 19200, 3 – 38400, 4 – 56000, 5 – 57600, 6 – 115200

Адрес	Название	Диапазон значений
131	Адрес устройства в сети	1 : 247 (4 – значение по умолчанию)
132-135	Текущее значение часов реального времени, секунд	Время в формате Unix time
136	Коррекция емкости нагрузки кварцевого резонатора часов реального времени <sup>1</sup> , pF	-32 : 31 (соответствует 4,5 – 20,25 pF с шагом 0,25 pF, 0 – значение по умолчанию)
137	Коррекция счета часов реального времени <sup>1</sup> , ppm	0 : 7 (0 – значение по умолчанию 0 ppm, 1 : 7 соответствует -60 – 60 ppm с шагом 20 ppm)
138-139		<i>Зарезервировано</i>
140	Интервал сбора данных, секунд	5 : 3600 (300 – значение по умолчанию)
141	Команда <sup>2</sup>	0 – ожидание команды (значение по умолчанию), 1 – сброс регистров конфигурации на значения по умолчанию, 2 – восстановление сохраненных регистров конфигурации, 3 – сохранение текущих регистров конфигурации, 4 – стереть сохраненные статистику дорожного трафика и информацию о ТС, 5 – очистить гистограмму обнаружений 6 – сбросить счетчики ТС по полосам
142-145	Время начала чтения	Время в формате Unix time
146-149	Время окончания чтения	Время в формате Unix time
150-256		<i>Зарезервировано</i>
<b>Конфигурация полосы 1</b>		
257	Левая граница	0 : 128
258	Правая граница	0 : 128
259	Направление	0 – слева направо (по умолчанию), 1 – справа налево
260		<i>Зарезервировано</i>
261		<i>Зарезервировано</i>
262-266	Конфигурация полосы 2	Аналогично распределению регистров 257-261
267-271	Конфигурация полосы 3	
272-276	Конфигурация полосы 4	
277-281	Конфигурация полосы 5	
282-286	Конфигурация полосы 6	
287-291	Конфигурация полосы 7	
292-296	Конфигурация полосы 8	
297-301	Конфигурация полосы 9	
302-306	Конфигурация полосы 10	
307-311	Конфигурация полосы 11	
312-316	Конфигурация полосы 12	

<sup>1</sup> Технологические регистры, не рекомендуется их менять

<sup>2</sup> Не обновляет регистр в устройстве, но устройство возвращает корректный ответ.

Адрес	Название	Диапазон значений
<b>Классификация ТС по длине<sup>3</sup></b>		
317	Максимальная длина ТС (класс 1), м	0 : 30 (по умолчанию 5)
318	Максимальная длина ТС (класс 2), м	0 : 30 (по умолчанию 7)
319	Максимальная длина ТС (класс 3), м	0 : 30 (по умолчанию 10)
320	Максимальная длина ТС (класс 4), м	0 : 30 (по умолчанию 15)
321	Максимальная длина ТС (класс 5), м	0 : 30 (по умолчанию 20)
322	Максимальная длина ТС (класс 6), м	0 : 30 (по умолчанию 30)
323	Индекс статистики	0 : 999 (по умолчанию 0)
324	Индекс ТС	0 : 39999 (по умолчанию 0)
326-327	Кол-во обнаруженных ТС по полосам	По 2 регистра на полосу. Формат значений – 32битное без знаковое.

Чтение регистров конфигурации производится командой **0x03 (Read Holding Registers)**. Пусть необходимо прочитать регистры 257 (0x0101) и 258 (0x0102) со значениями 21 (0x0015) и 290 (0x0122) соответственно.

**Запрос:**

Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Кол-во рег. Hi	Кол-во рег. Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	03	01	01	00	02	94	37

**Ответ:**

Адрес Modbus	Функция	Счетчик байт	Hi Знач. рег. 257	Lo Знач. рег. 257	Hi Знач. рег. 258	Lo Знач. рег. 258	CRC Lo	CRC Hi
01	03	04	00	15	01	22	6A	7E

Запись одного регистра конфигурации производится командой **0x06 (Write Single Register)**. Пусть необходимо записать в регистр 140 (0x008C) значение 60 (0x003C).

**Запрос:**

Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Значение рег. Hi	Значение рег. Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	00	8C	00	3C	48	30

**Ответ:**

<sup>3</sup> Каждый регистр классификации определяет верхнюю границу для соответствующего класса ТС. Нижняя граница текущего класса определяется верхней границей предыдущего ненулевого класса. Нижняя граница класса 1 равна 0. Запись 0 в регистр класса означает пропуск данного класса при классификации ТС.



Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Значение рег. Hi	Значение рег. Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	00	8С	00	3С	48	30

Запись нескольких регистров конфигурации производится командой **0x10 (Write Multiple Registers)**. Пусть необходимо записать в регистры 144-145 (0x0090-0x0091) значение 0x6141D0DA (4 байта).

**Запрос:**

Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Кол-во рег. Hi	Кол-во рег. Lo	Счетчик байт	Hi Знач. рег. 144
01	10	00	90	00	02	04	61
Lo Знач. рег. 144	Hi Знач. рег. 145	Lo Знач. рег. 145	CRC Lo	CRC Hi			
41	D0	DA	69	70			

**Ответ:**

Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Кол-во рег. Hi	Кол-во рег. Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	10	00	90	00	02	48	30

**Регистры данных (Input Registers)**

Адрес	Название	Диапазон значений / Описание
0-7	Идентификатор устройства	OAP-24
8-15	Серийный номер	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
16-23	Версия прошивки	KDT-XX.XX.XX
24-120	<i>Зарезервировано</i>	
121	Индекс первой статистики	0 : 999
122	Индекс последней статистики	0 : 999
<b>Статистика дорожного трафика</b>		
123-126	Метка времени	В формате UNIX time
127	<i>Зарезервировано</i>	
128	Интервал времени	5 : 3600
129-134	<i>Зарезервировано</i>	
<b>По направлению (слева направо)</b>		
135	Количество ТС общее	0 : 65535
136-141	Количество ТС по классам	См. регистры конфигурации 317-322
142	Средняя скорость, км/ч	0 : 160 (0 – не удалось определить скорость)

Адрес	Название	Диапазон значений / Описание
143	Занятость, %	0 : 1000 (соответствует 0,0 : 100,0)
144	85-процентная скорость, км/ч	0 : 160 (0 – не удалось определить скорость)
145	Среднее время между двумя ТС <sup>4</sup> , с	0 : 60000 (соответствует 0,00 : 600,00)
146-149	<i>Зарезервировано</i>	
150-164	По направлению (справа налево)	Аналогично распределению регистров 135-149
165-179	По полосе 1	
180-194	По полосе 2	
195-209	По полосе 3	
210-224	По полосе 4	
225-239	По полосе 5	
240-254	По полосе 6	
255-269	По полосе 7	
270-284	По полосе 8	
285-299	По полосе 9	
300-314	По полосе 10	
315-329	По полосе 11	
330-344	По полосе 12	
345	Индекс первого ТС	0 : 39999
346	Индекс последнего ТС	0 : 39999
<b>Информация о ТС</b>		
347-350	Метка времени	В формате UNIX time
351	Номер полосы	0 : 12 (0 – нет привязки ТС к полосе)
352	Скорость, км/ч	0 : 160 (0 – не удалось измерить скорость)
353	Длина, м	0 : 30 (0 – не удалось измерить длину)
354	Класс ТС	0 : 6 (0 – не удалось классифицировать)
355	Время в луче, мс	0 : 10000 (0 – нет информации о времени в луче)
356-511	<i>Зарезервировано</i>	

<sup>4</sup> Среднее время между двумя ТС считается только для полос и всегда равно 0 для направлений

Адрес	Название	Диапазон значений / Описание
512-767	Гистограмма обнаружений	По 2 регистра на значение в формате 32-битное без знаковое

Чтение регистров данных производится командой **0x04 (Read Input Registers)**. Пусть необходимо прочитать регистры 289 (0x0121) и 290 (0x0122) со значениями 167 (0x00A7) и 342 (0x0156) соответственно.

**Запрос:**

Адрес Modbus	Функция	Адрес рег. Hi	Адрес рег. Lo	Кол-во рег. Hi	Кол-во рег. Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	04	01	21	00	02	20	3D

**Ответ:**

Адрес Modbus	Функция	Счетчик байт	Hi Знач. рег. 289	Lo Знач. рег. 289	Hi Знач. рег. 290	Lo Знач. рег. 290	CRC Lo	CRC Hi
01	04	04	00	A7	01	56	CB	C9

Примечание - Изделие имеет возможность сохранять статистику дорожного трафика за 1000 интервалов времени сбора статистики, а также информацию о 40000 последних ТС. Каждая запись имеет индекс (у статистики от 0 до 999, а у ТС от 0 до 39999). Индекс 0 указывает на последнюю сохраненную запись. Детектор также имеет возможность определять диапазон индексов, сохраненных данных для заданного интервала времени.

## Приложение Б

(обязательное)

### Чтение статистики дорожного трафика

Б.1 Чтение статистики дорожного трафика с индексом  $N$ :

- 1) Записать индекс  $N$  в регистр конфигурации «Индекс статистики» (адрес 323).
- 2) Прочитать регистры данных «Статистика дорожного трафика» (адреса 123-344).

Б.2 Чтение информации о ТС с индексом  $M$ :

- 1) Записать индекс  $M$  в регистр конфигурации «Индекс ТС» (адрес 324).
- 2) Прочитать регистры данных «Информация о ТС» (адреса 347-355).

Б.3 Чтение статистики дорожного трафика за интервал времени:

- 1) Записать регистры конфигурации «Время начала чтения» (адреса 142-145).
- 2) Записать регистры конфигурации «Время окончания чтения» (адреса 146-149).
- 3) Прочитать регистры данных «Индекс первой статистики» и «Индекс последней статистики» (адреса 121 и 122).

4) Если оба индекса равны 0, то записи за заданный интервал времени отсутствуют. Иначе, для каждого индекса  $n$  из диапазона от индекса первой статистики до индекса последней статистики произвести операцию чтения статистики дорожного трафика с индексом  $n$ .

Б.4 Чтение информации о ТС за интервал времени:

- 1) Записать регистры конфигурации «Время начала чтения» (адреса 142-145).
- 2) Записать регистры конфигурации «Время окончания чтения» (адреса 146-149).
- 3) Прочитать регистры данных «Индекс первого ТС» и «Индекс последнего ТС» (адреса 345 и 346).

4) Если оба индекса равны 0, то записи за заданный интервал времени отсутствуют. Иначе, для каждого индекса  $m$  из диапазона от индекса первого ТС до индекса последнего ТС произвести операцию чтения информации о ТС с индексом  $m$ .

## Приложение В

(обязательное)

### Перечень принятых сокращений

АР	- антенная решетка
ПО	- программное обеспечение
ПЭВМ	- персональная вычислительная машина
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТС	- транспортное средство