

А.В. Астафьев, А.А. Демидов, У.А. Демидова  
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский  
государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича  
Столетовых»  
602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23  
E-mail: Alexandr.Astafiev@mail.ru

## Разработка алгоритма идентификации складироваемых промышленных изделий на основе RFID-идентификации для построения систем автоматической инвентаризации

Одним из важнейших элементов инвентаризации является процесс идентификации хранимых изделий. Однако эффективность работы современных методов и подходов к идентификации хранимых изделий очень зависят от построения технологического процесса предприятия. Исходя из этого, решение научно-технических задач, состоящих в разработке новых и совершенствовании существующих методов и средств идентификации продукции с целью повышения эффективности работы систем автоматической инвентаризации является актуальной научно-технической задачей.

**Цель работы:** Разработка алгоритма идентификации складироваемых промышленных изделий на основе RFID-идентификации для построения систем автоматической инвентаризации.

Разрабатываемый алгоритм идентификации складироваемых промышленных изделий можно условно разделить на три этапа:

1. Алгоритм подключения к RFID-считывателю;
2. Алгоритм формирования запроса на считывание;
3. Алгоритм обработки полученного результата.

### 1. Алгоритм подключения к RFID-считывателю

При подключении к PR9200 (рисунок 1) не обходимо знать параметры, при которых устройство будет обмениваться данными с персональным компьютером. Основными параметрами для подключения являются скорость BaudRate = 38400, а также имя COM-порта PortName (например COM3) к которому подключен считыватель.

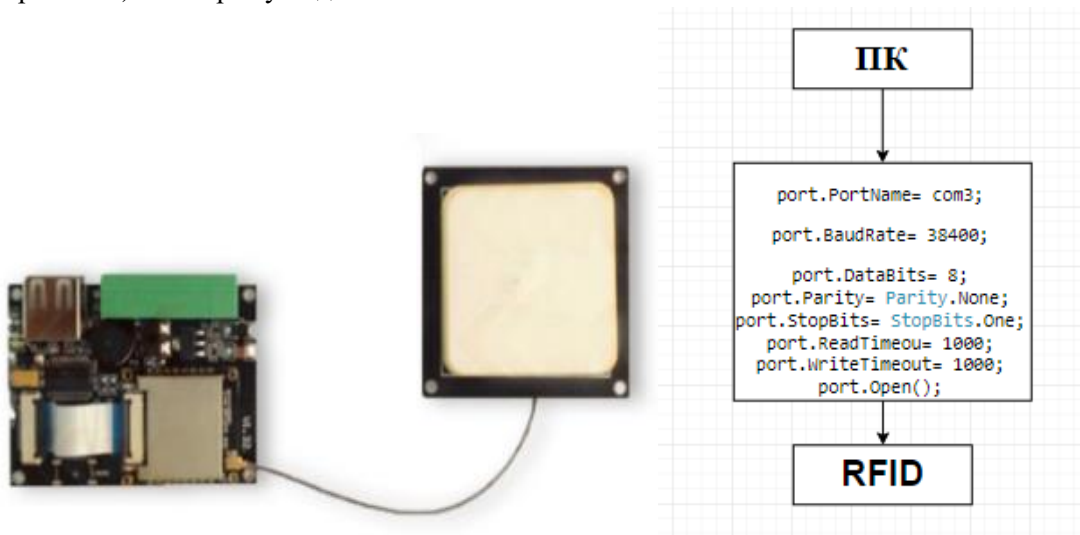


Рисунок 1 – RFID считыватель с антенной и параметры для подключения

### 2. Алгоритм формирования запроса на считывание

Для получения данных со считывателя мы формируем необходимую команду, состоящую из цифр в массив и передаем на устройство. После получение верной команды считыватель считывает все радиочастотные идентификаторы в своем радиусе и отправляет данные о них на ПК. В случае неверной команды считыватель остается в состоянии покоя, до тех пор, пока не распознает верную комбинацию чисел, входящих в получаемый им массив. (Рисунок 2).

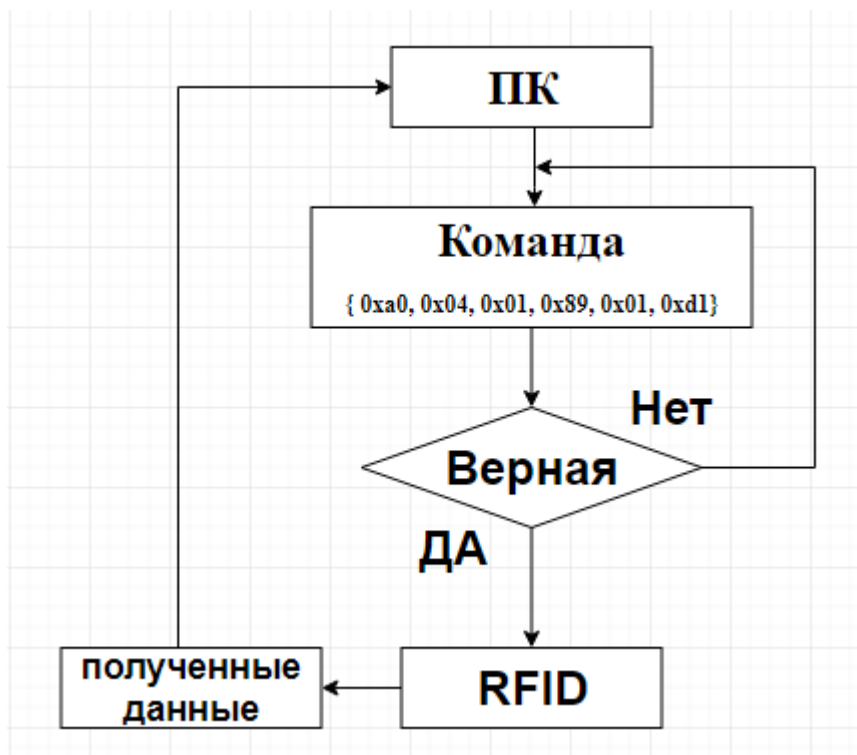


Рисунок 2 – Метод обмена данных.

### 3. Алгоритмы обработки полученного результата

Данные полученные от считывателя заносятся в массив. Пакет данных, содержащий информацию об одной метке имеет размер в 33 символа и имеет следующую структуру: 1 - 6 – служебная информация, 7 - 19 – UID метки, с 20 - 23 показатель уровня минимального принимаемого сигнала, 24 - 27 показатель уровня максимального принимаемого сигнала, 28 - 33 служебная информация.

Пример получаемой метки:

```

a0 13 01 89 60 30 00 12 12 12 12 12 10 02 33 11 ..%`0.....3.
00 a9 86 45 0f a0 0a 01 89 00 00 10 00 00 00 01 bb .©†E. ..%.....
  
```

В случае, если считыватель обнаружил несколько идентификаторов, они записываются последовательно (рисунок 3) и размер такого пакета  $S$  можно определить по формуле:

$$S = 33 * n,$$

где  $n$  – количество распознанных меток.

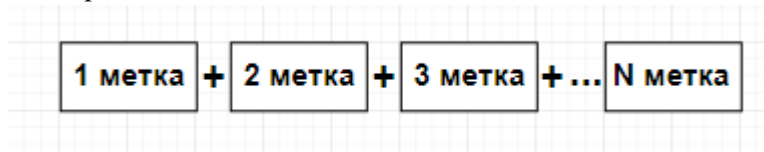


Рисунок 3 –Метод записи нескольких меток.

Помимо информации об обнаруженных метках считыватель может возвращать служебную информацию. Размер такого пакета не превышает 10 символов.

Для получения данных об обнаруженных метках предлагается использовать следующий алгоритм:

1. Подключаем считыватель к ПК;
2. Формируем команду и отправляем на считыватель;
3. Считыватель проверяет команду, если правильная начинает считывать радиочастотные идентификаторы, если не правильная остается в состоянии покоя;
4. Формируется пакет данных;
5. Проверяем количество символов в пакете данных, если больше 30 – метка есть, в случае меньше 30 – метки нет;

6. Проверяем на количество меток в пакете данных (если больше 34 символов – несколько меток, в случае меньше 34 – метка одна);
7. При определении одной метки выделяются с 7 по 19 символы (UID метки);
8. Если определяется несколько меток, то выделяется с 7 по 19 символы с последующей прибавкой шага +32 (т.е. с 7+32 по 19+32, 7+32+32 по 19+32+32 и т.д.) до тех пор, пока не найдем пустое значение. Пустое значение означает что меток более не обнаружено;
9. Вывод на ПК

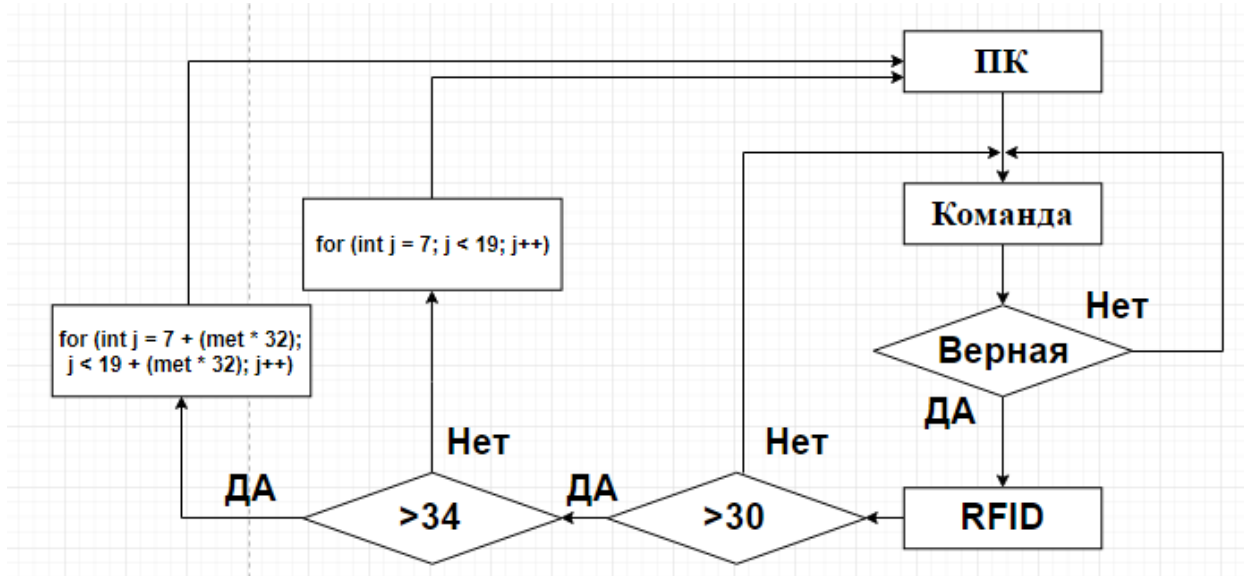


Рисунок 4 – Метод обработки информации.

Достигнуты следующие результаты по поставленным задачам:

1. Разработан алгоритм подключения к RFID-считывателю;
2. Разработан алгоритм формирования запроса на считывание;
3. Разработан алгоритм обработки полученного результата.

В ходе разработки на основе полученных результатов можно сказать, что разработанные алгоритмы могут применяться для идентификации радиочастотных меток на основе RFID-идентификации для построения систем автоматической инвентаризации.

#### Список использованной литературы

1. Астафьев А.В. Разработка алгоритма прогнозирования и предотвращения нештатных ситуаций в системах контроля движения промышленной продукции на основе анализа данных мультикодовой маркировки. Известия Юго-Западного государственного университета. 2019;23(4):116-128. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2019-23-4-116-128>
2. Астафьев А.В. Разработка алгоритма позиционирования мобильного устройства на основе сенсорных сетей из BLE-маяков для построения систем автономной навигации / А.В. Астафьев, А.А Демидов, М.В. Макаров, Д.Г. Привезенцев // Всероссийская конференция ММРО-2019. Россия, г. Москва, 26-29 ноября 2019 г. с.334-335.
3. Орлов А.А. Разработка алгоритма определения перемещений изделий между стеллажами на основе данных с их меток / А.А. Орлов, А.В. Астафьев, Д.Г. Привезенцев // Телекоммуникации, Наука и технологии, ISSN: 1684-2588. №1. 2019. С. 7-15.