

Разработка системы определения положения тела человека в пространстве

Е.В. Алексеенкова, А.И. Скоробогатова

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

Аннотация

В настоящее время контроль положения тела в пространстве является довольно актуальной задачей, так как такой контроль дает возможность детального рассмотрения характера и исследования механизма движения не только тела в целом, но и отдельных конечностей. Поэтому подобные системы отслеживания положения могут иметь применение как в медицине (для диагностики и лечения), так и других областях (системы безопасности, кинематограф, спортивная медицина и т.д.). Пример применения такой системы показан на рис.1 Основной целью данной статьи является разработка беспроводной системы контроля положения тела человека в пространстве.



Рис.1

Такая система может быть реализована при помощи нескольких блоков (рис.2):

- 1) сеть датчиков, регистрирующих положение тела;
 - 2) центральное устройство, обеспечивающее сбор, хранение, предварительную обработку и передачу данных на персональный компьютер (ПК). Центральное устройство состоит из следующих блоков:
- микропроцессорный блок, осуществляющий сбор данных с датчиков и управление устройствами;
 - часы реального времени, регистрирующие время получения массивов данных с датчиков;
 - карта памяти (SD-карта) для независимого сохранения сформированных массивов данных;
 - Bluetooth-модуль, обеспечивающий передачу данных на ПК;
 - блок автономного питания.

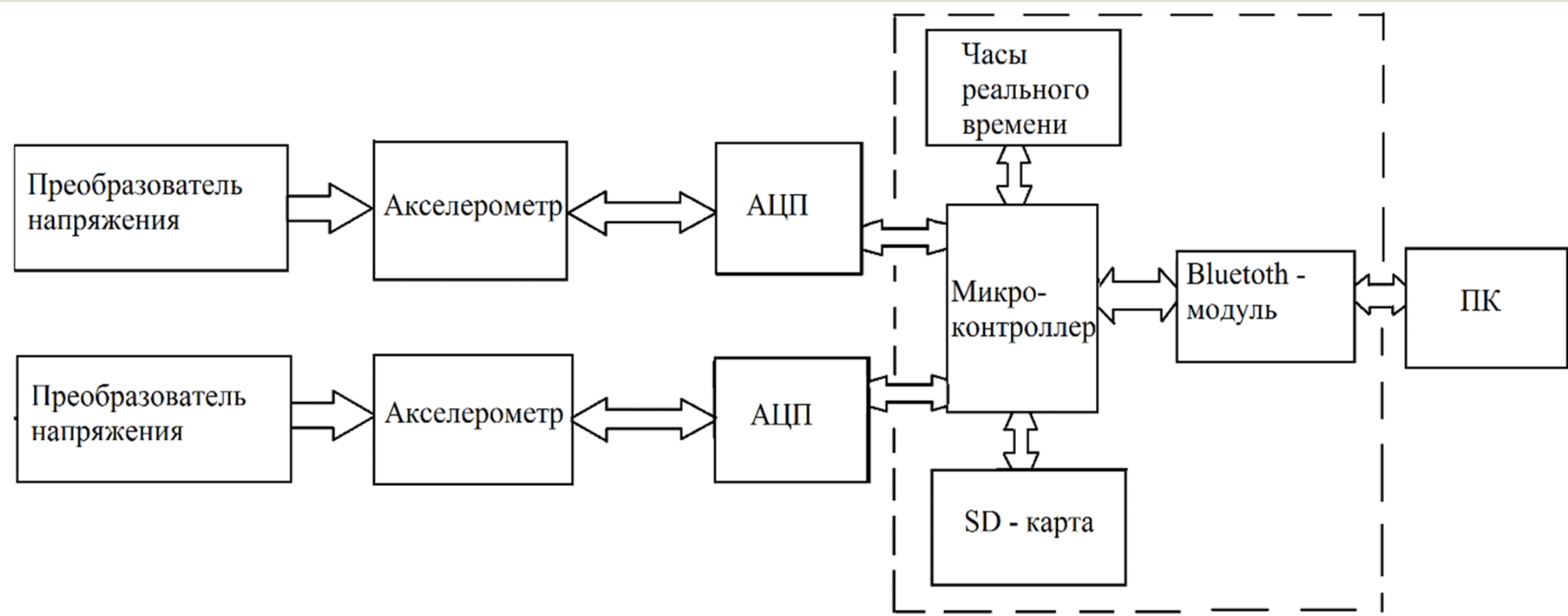


Рис.2 Структурная схема системы

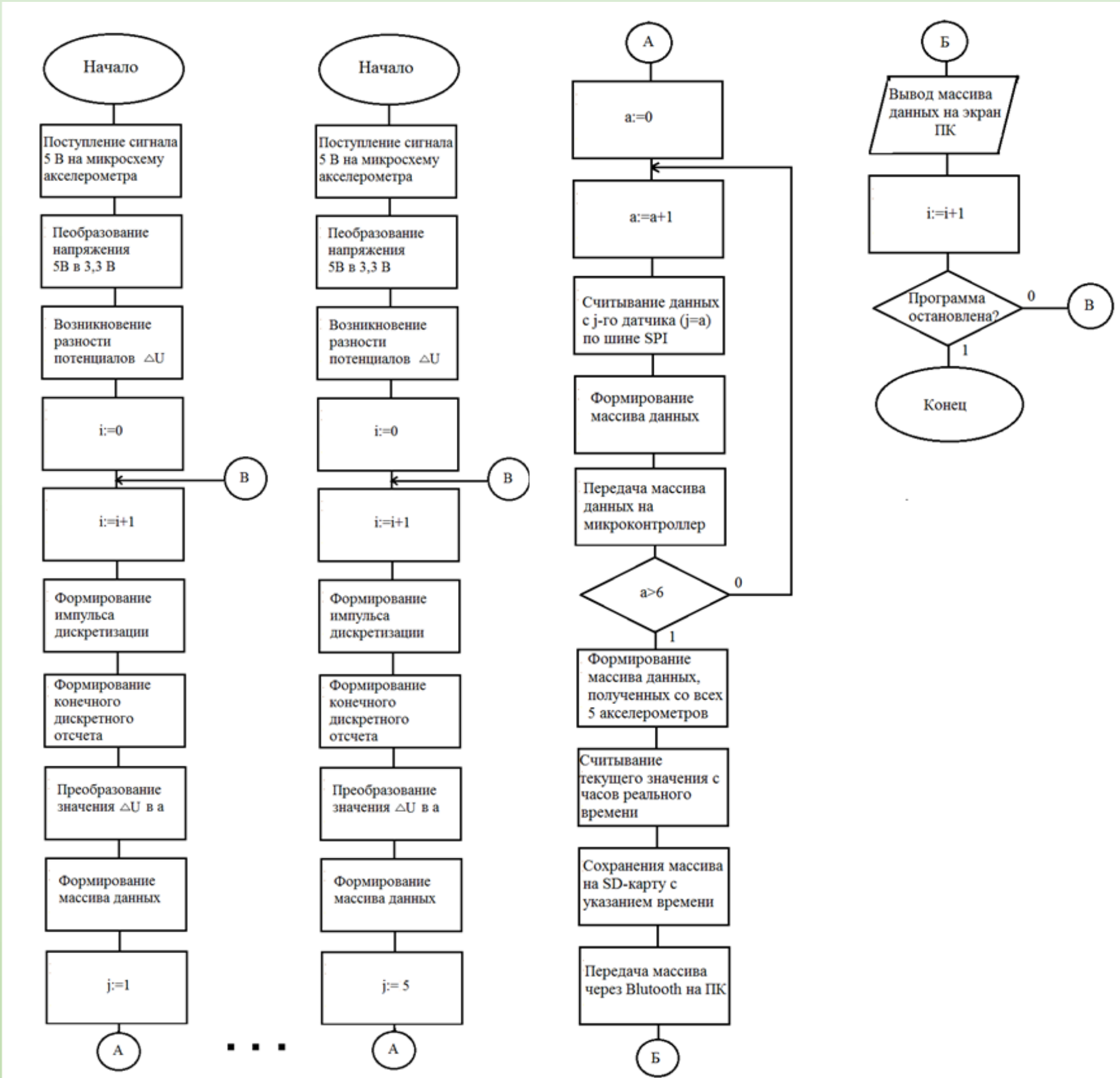


Рис.3 Алгоритм работы устройства

В данном проекте в качестве датчика предлагается использовать микросхему MPU6000, которая сочетает в себе трёхосевой гироскоп и акселерометр. Датчик включает в себя 16-разрядные аналого-цифровые преобразователи (АЦП) для оцифровки сигнала, которые позволяют получать данные в цифровом виде и передавать их по последовательному SPI или I2C интерфейсу на управляющий микроконтроллер

В программе проектирования печатных плат Circuit Maker была разработана отладочная плата для микросхемы MPU6000 (рис. 4). Для отладки разработанных плат в программной среде Arduino была разработана программа для регистрации данных с двух датчиков. Данные в режиме реального времени поступают на ПК и выводятся на мониторе в виде последовательных значений ускорений по 3 осям с индексами 1 и 2, соответствующими номеру датчика. Опрос датчиков осуществляется с установленной задержкой. На первом этапе работы данные, полученных с датчиков, обрабатываются в программной среде MatLab для получения необходимых численных показателей.

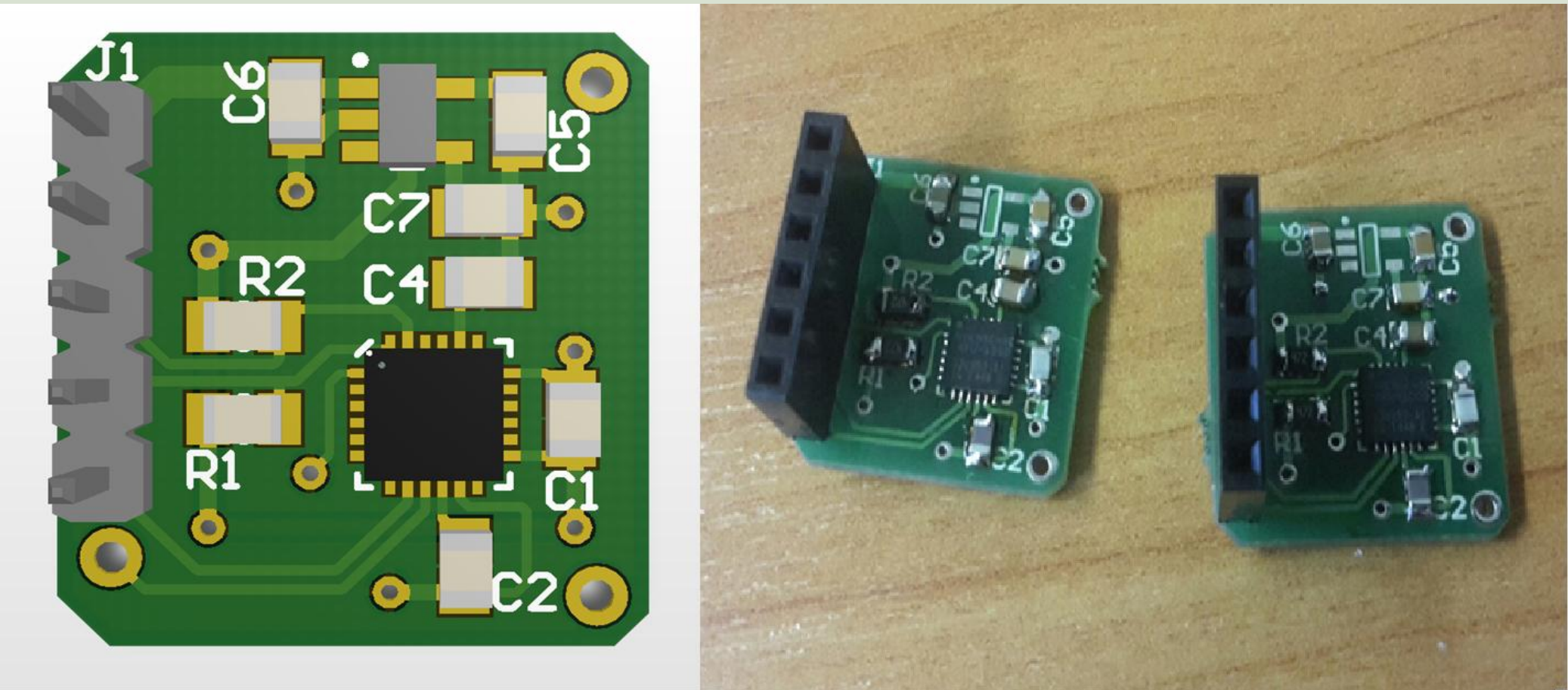


Рис.4 (а – модель платы, разработанная в программе Circuit Maker, б – готовые датчики)

Дальнейшей целью проекта является практическая реализация системы отслеживания положения тела в пространстве, а именно:

- 1)разработка центрального устройства регистрации в виде законченного модуля (без использования платы Arduino)
- 2)Увеличение количества одновременно работающих датчиков до 10;
- 3)Изготовление удобной системы крепления датчиков на теле человека
- 4)Разработка алгоритма обработки данных в программной среде MatLab.