

Устройство состоит из датчика, основанного на магниторезистивном эффекте и блок извещения, который связан с приемо-контрольным прибором. Для реагирования датчика в ригель замка двери внедряется редкоземельный магнит. При сдвиге ригеля в то время, когда дверь находится «под охраной» магниторезистивный датчик, изменяя свое сопротивление, включает систему извещения. Блок извещения подключен к ПКП как отдельная охранная система, но не связана с системой оповещения. Блок извещения имеет в своей конструкции динамик для оповещения об открытии замка во время нахождения двери «под охраной». Условная схема и трехмерная модель устройства приведены на рисунке 1.

УДК 681

## РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СНЯТИЯ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА

Киселев А. А.

Кандидат техн. наук, доцент Камлач П. В.

Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники

*Аннотация* – описание принципов и проблем миографического способа измерения состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека.

**Введение.** Разрабатываемый комплекс предназначен для получения параметров дыхательной и сердечно-сосудистой системах, а также для нахождения возможных взаимосвязей между полученными характеристиками.

**Основная часть.** Разрабатываемый комплекс совмещает в себе тонометр для измерения основных параметров сердечно-сосудистой системы и миограф для получения данных о работе дыхательных мышц.

Методика измерения давления и пульса давно известна и отработана, в то время как для получения сигнала максимально верно отражающего работу мышечного аппарата необходимо определить точки наложения датчиков. После снятия, миографический сигнал подлежит постобработке, включающей вырезание помех, получаемые вместе с полезным сигналом, определение нормальных показаний и создание базы нормальных отклонений.

В качестве миографа был выбран ЭКГ модуль AD8232. Точнее связка из двух модулей AD8232 с общей линией RL и микроконтроллера ARDUINO UNO. При использовании двух модулей AD8232 мы получаем возможность получения данных о работе обоих легких по отдельности, что позволяет проводить сравнительный анализ работы дыхательного аппарата у каждого отдельного пациента.



Рис. 1. Модуль AD8232

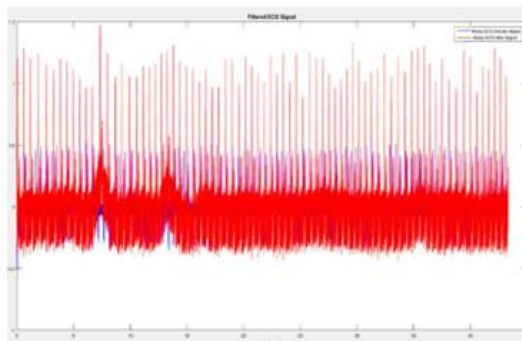


Рис. 2. Пример получаемых данных при использовании одного модуля AD8232

Миографический метод исследования позволяет одновременно получать данные о работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Существует множество систем для получения кардио-данных, и в этих системах данные о работе дыхательного аппарата человека являются помехами и в итоге фильтруются. В нашем методе исследования используются все доступные данные, но получение результата затрачивается больше времени. Увеличенные временные затраты объясняются увеличенным количеством процессов обработки полученных значений, например, спирографические данные получаются после отфильтровывания изначального сигнала от и наведенных помех и кардио-сигнала, которых тоже надо очистить от всех видов помех.

Миографический метод спирометрии не показывает жизненный объем легких, но по работе дыхательных мышц можно оценивать дыхание человека по таким параметрам как частота, глубина и прерывистость дыхания. При проведении спирометрии обычными методами необходимо закреплять маску с воздухопроводом которые создают дополнительные неудобства и затрудняют измерения и искажают получаемые результаты. В то время когда миографические датчики легко крепятся к телу человека и не вызывают какого-либо дискомфорта.

Полученные первичные данные нуждаются в обработке, но уже можно определить наличие сигналов ЭКГ и работы мышц дыхательной системы.

**Заключение.** Разрабатываемый аппаратно-программный комплекс будет помогать врачам в постановке верного диагноза, отслеживании состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем при лечении. Также поможет в обнаружении ряда проблем, связанных с мышцами грудной области.

#### Литература

1. Кузнецов, П.В. Аппаратный комплекс для системы учета физических нагрузок. / П.В. Кузнецов, З.М. Юлдашев.: Санкт-Петербург. – 2016 – 87 с.