

Управление образования города Пензы

МБОУ лицей №73 г. Пензы  
«Лицей информационных систем и технологий»



*Автомат подсчета отжиманий*

Работу выполнили:  
ученик 8 «А» класса Хавронин Руслан Сергеевич

Научный руководитель:  
учитель технологии  
Пеганов Станислав Юрьевич

2022 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ИНФОРМАЦИОННО – ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>4</b>
<b>Описание устройства</b> .....	<b>4</b>
<b>Функциональная схема работы</b> .....	<b>5</b>
<b>Электронная схема устройства</b> .....	<b>6</b>
<b>Внешний вид устройства</b> .....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>Основные технические данные модулей устройства</b> .....	<b>7</b>
<b>Алгоритм работы устройства</b> .....	<b>9</b>
<b>Тестирование устройства</b> .....	<b>10</b>
<b>Направление дальнейшей работы</b> .....	<b>11</b>
<b>Литература</b> .....	<b>11</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современная жизнь невозможна без средств автоматизации, темп жизнедеятельности ускоряется и это касается абсолютно всех. Касается это и организацию учебного процесса. Нагрузка на учителей достаточно велика. Снизить эту нагрузку позволяют различные средства автоматизации и контроля за учебным процессом. Одним из таких устройств автоматизации и является созданное устройство автомата подсчета отжиманий для учителей физкультуры.

### **Цель:**

**Создать устройство, позволяющее с высокой точностью в автоматическом режиме производить подсчет числа отжиманий с цифровой индикацией и речевым оповещением.**

### **Задачи:**

1. Создать модель корпуса устройства.
2. Собрать электронную часть устройства.
3. Протестировать разработанное устройство.
4. Изготовить опытный образец и протестировать его.

## **1. ИНФОРМАЦИОННО – ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

Подсчет числа отжиманий производимых учащимся, требует от учителя физкультуры постоянного внимания сосредоточенного на одном ученике. Кроме того, учитель должен контролировать в данном случае достаточно много позиций выполнения данного типа упражнений. Это и правильное положение тела - шея, спина и ноги должны составлять одну прямую линию это и опускание всего тела до необходимого уровня, подсчет и т.д.

При устном подсчете возможны ошибки, когда учителя отвлекли, они влекут за собой неадекватную реакцию учеников, нагнетание ненужной нервозности.

В связи со всем этим я и предлагаю в небольшой степени облегчить труд учителя физкультуры, предложив для использования свое устройство.

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ



Автомат подсчета отжиманий обеспечивает и предназначен для:

1. Автоматического подсчета числа отжиманий..
2. Цифровой индикации числа отжиманий на двухзначном цифровом табло.
3. Речевой оповещения текущего числа отжиманий.
4. Сопряжение с использованием технологии Bluetooth со смартфоном и передачей на него числа отжиманий и времени их совершения.

### Описание устройства

Основным элементом данного устройства является **ArduinoUNO** аппаратная вычислительная платформа с микроконтроллером, основными компонентами которой являются микроконтроллер, устройство ввода-вывода и среда разработки. Arduino, применяется для создания электронных устройств с возможностью приема сигналов от различных цифровых и аналоговых датчиков, которые могут быть подключены к нему, и управления различными исполнительными устройствам

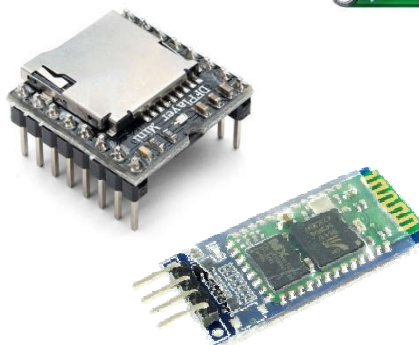


Состав устройства:

1. Плата ArduinoUno.
2. 2 разрядный 7-сегментный индикатор.



3. Модуль плеера MP3.
4. Модуль Bluetooth HC-05.

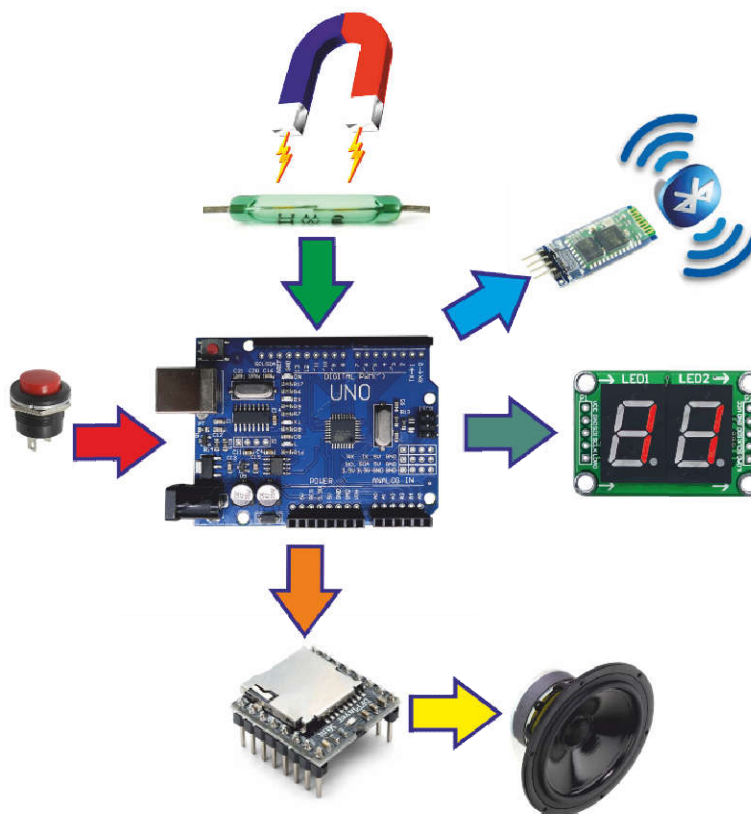


5. Нормально разомкнутый геркон.

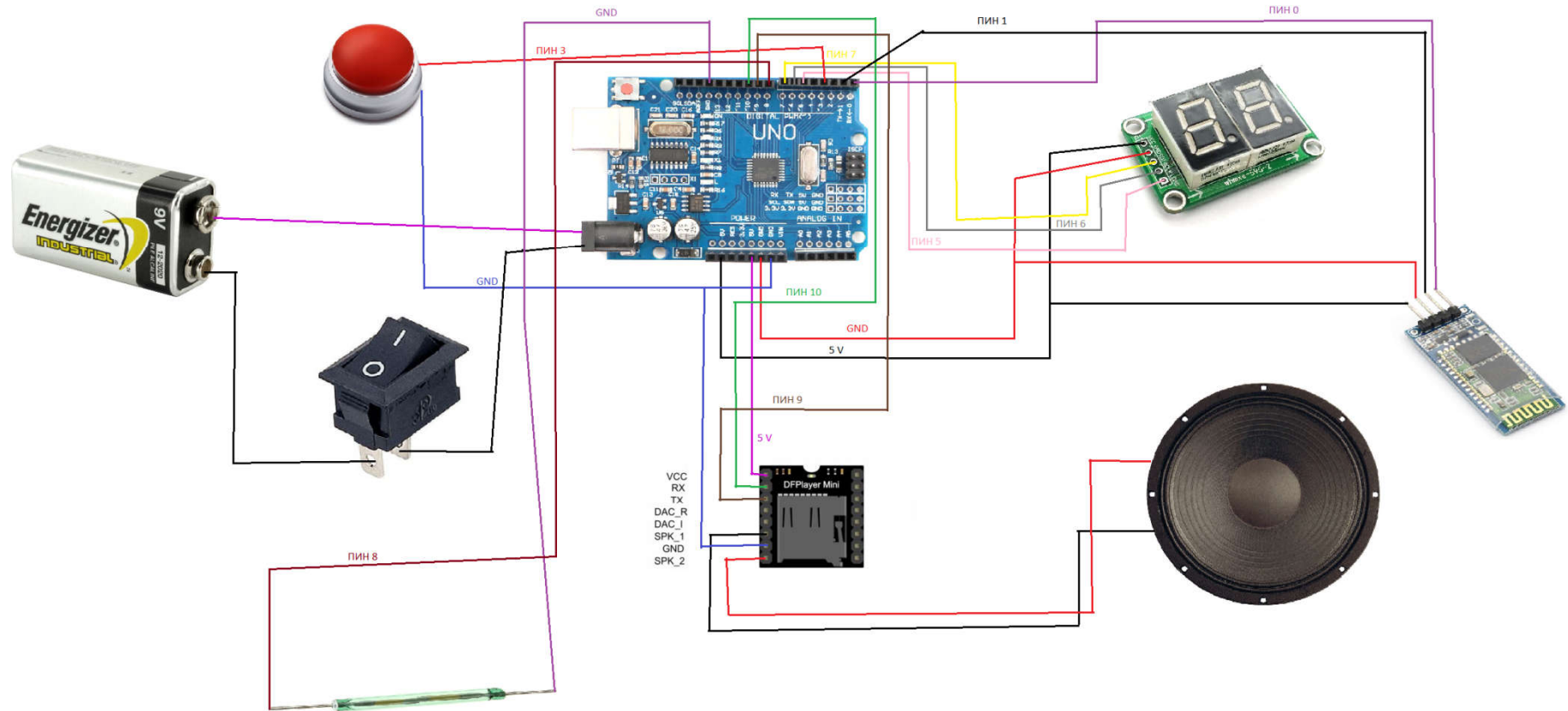


6. Громкоговоритель.
7. Кнопка.
8. Элемент питания 6F22 (Крона).

**Функциональная схема работы**



# Электронная схема устройства



## Технические данные основных модулей устройства

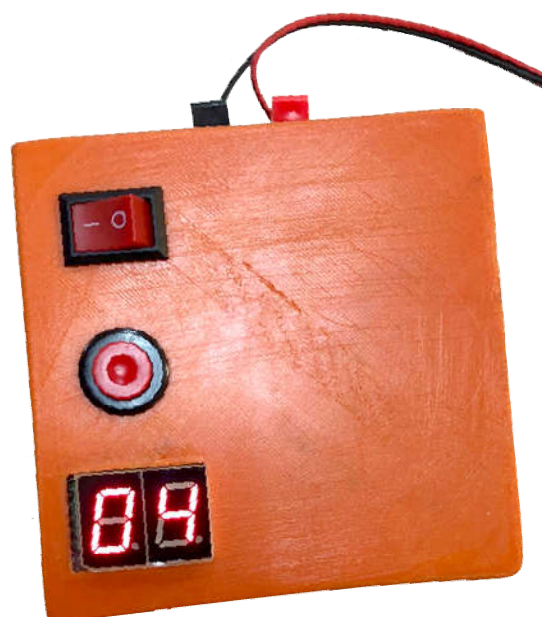
### 1. Площадка для отжиманий

Основным конструктивным элементом устройства является площадка для опоры рук и следящим рычагом выпиленная из фанеры, на которой с одной стороны закреплен теннисный мяч, а с другой пружина и магнит.

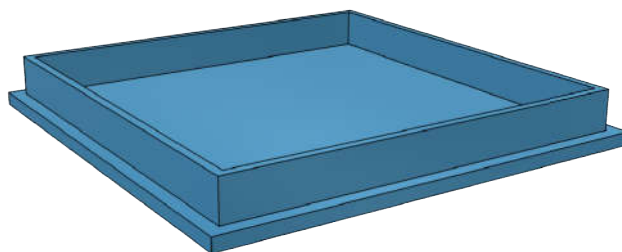


### 2. Корпус с элементами

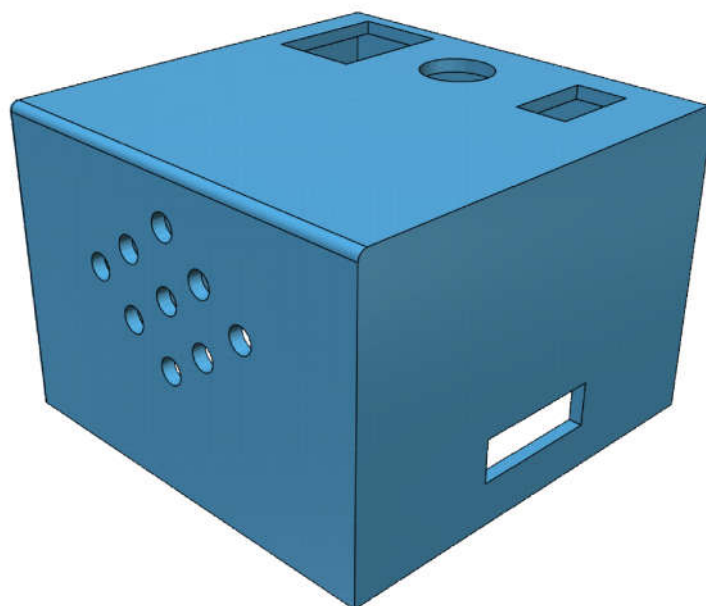
Корпус электронных устройств был напечатан на 3D-принтере. Проектирование корпуса происходило в программе 123DDesign.



Нижняя часть корпуса.



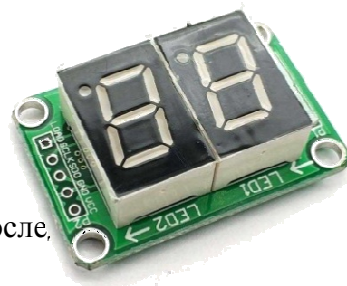
2. Верхняя часть корпуса.





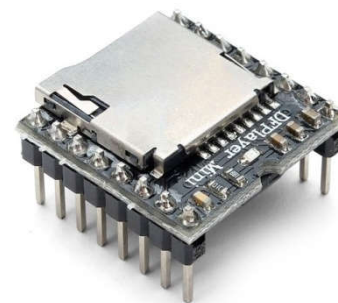
## 2 сегментный модуль цифрового дисплея

- Количество сегментов 7;
- Частота обновления: 100Гц/с;
- Управление производится по 4 проводам;
- Компактность – размером всего 26 x 21 мм;
- Неограниченное количество включенных сегментов после,
- Относительная стоимость 61 -120 руб.;



## 3. MP3 плеер

- Напряжение питания: 3.3 — 5 В
- Количество каналов: 1 моно с усилителем 3 Вт + 2 стерео, без усилителя
- Поддержка частоты дискретизации: 8 кГц, 11,025 кГц, 12 кГц, 16 кГц, 22,05 кГц, до 48 кГц
- ЦАП: 24-битный выход
- Отношение сигнал/шум: до 85 дБ
- Поддерживаемые файловые системы: FAT16, FAT32
- Максимальный объем SD-карты: 32 ГБ
- Количество каталогов композиций: до 100
- Количество композиций в каталоге: до 255
- Форматы аудиофайлов: MP3, WAV, WMA
- Режимов эквалайзера: 6 (Normal/Pop/Rock/Jazz/Classic/Base).



## Принцип работы устройства

В качестве датчика регистрации отжиманий используется нормально разомкнутый геркон, один конец которой соединен с пином GND (Земля), другой с пином D3. При приближении к геркону магнита, контакты замыкаются и Arduino Uno регистрирует замыкание цепи, при этом счетчик отжиманий увеличивается на один только после того как произойдет размыкание геркона.

Для исключения дребезга контактов, данный пин переведен в режим подключения внутреннего подтягивающего резистора. Магнит прикреплен к обратной стороне следящего рычага площадки.

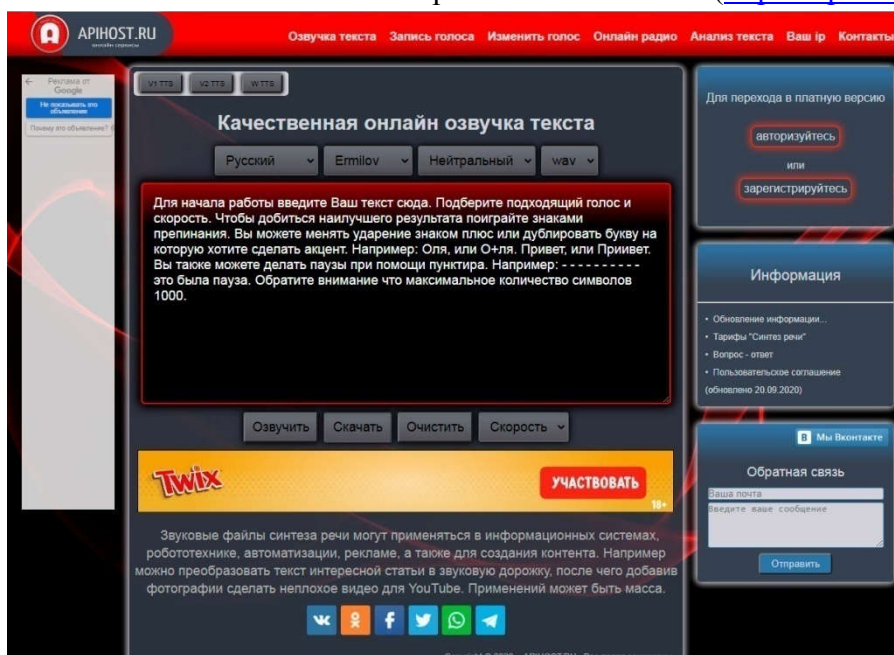


Выбор геркона в качестве датчика регистрации обусловлен следующими факторами:

1. Отсутствие механической связи между следящим рычагом и датчиком.
2. Простота использования и эксплуатации.
3. Малая стоимость.
4. Отсутствие ложных срабатываний.

При регистрации замыкания на цифровом табло отображается текущее число отжиманий и речевой счет.

Речевой счет записан в виде отдельных звуковых файлов в формате MP3 и они были сформированы с использованием онлайн-сервиса APIHOST.RU (<https://apihost.ru/voice>).



Обнуление результатов производится нажатием кнопки.

В разработке находится приложение для смартфона, которое позволит получать данные по Bluetooth время и число отжиманий.

Электропитание по просьбе учителей физкультуры было сделано на основе элемента 6F22 (Крона).

### Тестирование устройства

Тестирование устройства проходило на уроках физической культуры в МБОУ Лицей 73. Точность регистрации отжиманий не имело нареканий. Время приема нормативов сократилось.



## Направление дальнейшей работы

В дальнейшем планируется провести ряд работ по совершенствованию устройства:

1. Ввести табло подсчета времени отжиманий
2. Обеспечить контроль пауз между отжиманиями.
3. Перейти на подсчет и контроль отжиманий с помощью технологий машинного зрения.

## Литература

1. Джереми Блум. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. ISBN: 978-5-9775-3585-4 Издательство "BHV". 2015г.
2. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino. ISBN: 978-5-9775-3337-9 Издательство "BHV". 2014 г.
3. Монк С. Програмируем Arduino: Основы работы со скетчами. ISBN: 978-5-496-01956-9 Издательство "Питер". 2015 г.
4. У.Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. ISBN: 978-5-9775-3680-6 Издательство "BHV". 2015г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на учебно-исследовательский проект учащихся  
Лицея информационных систем и технологий №73  
«Автомат подсчета отжиманий»

Данный учебно-исследовательский проект учащихся является одним из ярких примеров разработки инженерной задачи. Не секрет, что на сегодняшний день одной из актуальных проблемам современности является проблема воспитания инженерных кадров. Созданное устройство, несмотря на то, что оно создано учащимся 8 класса, включает в себя ряд интересных идей и предложений.

Так же следует отметить низкую себестоимость данного устройства по сравнению с аналогичными приборами серийного производства.

Данная работа также демонстрирует комплексный подход к решению поставленных задач, изучение материалов из различных разделов физики, биологии и технологии.

Процесс создания устройства, разработки и испытания учащимися показал их заинтересованность в решении совокупности задач в сфере создании автоматизированных устройств и их программирования, изучении материалов не входящих в состав школьной программы.

Вместе с тем следует отметить, что работа в данном направлении может и должна быть продолжена с учетом расширения возможностей данного прибора и совершенствованию алгоритмов работы.

Я, считаю, что проведенная работа заслуживает высокой оценки с точки зрения профессиональной ориентации, инженерной подготовки учащихся и освоения ими новых инновационных технологий.

Учитель технологии  
высшей категории С.Ю.Пеганов