**IX конгресс молодых учёных**

Создание портативного устройства для измерения качества освещённости школьного рабочего места

Автор проекта:

Симакин Тарас Александрович

Ученик 10 «б» класса

Руководитель проекта:

Савин Николай Михайлович,

Должность: учитель информатики

Место работы: МОУ СОШ №2

г Питкяранта

г. Питкяранта

2019 год­­­­­­­­­­­­­­­­­­

Оглавление

[Глава 1 4](#_Toc26373681)

[Введение 4](#_Toc26373682)

[Цель работы: 4](#_Toc26373683)

[Задачи: 4](#_Toc26373684)

[Теоретическая часть 5](#_Toc26373685)

[Глава 2 6](#_Toc26373686)

[Практическая часть 6](#_Toc26373687)

[Принцип действия: 7](#_Toc26373688)

[Создание устройства 7](#_Toc26373689)

[Замеры в школьных кабинетах. 8](#_Toc26373690)

[Заключение 9](#_Toc26373691)

[Список источников информации 10](#_Toc26373692)

**­­­**

# 

## Введение

В наше время множество школьников страдают проблемами со зрением. Это часто вызвано недостаточным уровнем освещённости их рабочего места. Мой проект призван создать прибор, помогающий определить, достаточно ли освещено рабочее место ученика в школе и предупредить потенциальные проблемы с их зрением.

В 10 классе на уроках информатики я начал изучать программирование и решил использовать эти знания в своём проекте.

Цель работы: создание портативного устройства для проверки уровня освещённости рабочего места ученика

## Задачи:

1. Изучить язык программирования С++ ;
2. Составить блок-схему работы устройства;
3. Написать оптимальную программу;
4. Сконструировать и собрать устройство;
5. Провести поверку устройствa;
6. Сделать замеры в школьных кабинетах.

## Теоретическая часть

**Arduino**— это маленькая плата имеющая процессор, оперативную и внутреннюю память. На ней также есть около двадцати пинов- контактов для подключения различных датчиков, устройств ввода и вывода, контроллеров.

Во внутреннюю память процессора можно загрузить собственную программу, написанную на языке программирования С++. Так вы сможете создать множество различных приборов, устройств и роботов.

Язык С++

На данный момент этот язык программирования является одним из самых популярных в мире. Он поддерживает множество библиотек, функций и процедур, что сильно упрощает работу с ним. Язык С++ базово изучается в школьной программе для 10 класса, что помогло мне изучить его для создания программного обеспечения устройства.

Освещённость

Люкс- общепринятая единица измерения освещённости в международной системе СИ. Один Люкс равен освещённости поверхности площадью 1 [м](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80)2 при световом потоке падающего на неё излучения, равном 1лм. Также есть нормы освещённости в люксах для разных помещений, они указаны в таблице 1.

Измерительный прибор.

В ходе разработки программы и поверки устройства был использован люксметр «Ю-16».

Принцип действия этого люксметра основан на явлении фотоэлектрического эффекта. При попадании света на поверхность фотоэлемента в замкнутой цепи, состоящей из фотоэлемента и магнитоэлектрического измерителя, возникает ток, который отклоняет подвижную часть измерителя. Измеритель люксметра Ю16 представляет собой магнитоэлектрический стрелочный прибор с подвижной частью на растяжках.

# 

## Практическая часть

Моё устройство состоит из следующих частей:

1. Микроконтроллер ARDUINO UNO (рис.1)
2. 6 аналоговых фоторезисторов (рис.2)
3. 6 резисторов наименованием 10 кОм(рис.4)
4. RGB светодиод(рис.5)
5. Источник питания
6. 25 соединительных проводов длинной 100мм (рис.3)

## Принцип действия:

При попадании света на фоторезисторы (резисторы, изменяющие сопротивление в зависимости от света попадающего на них) на блок управления (микроконтроллер ARDUINO UNO) Далее микроконтроллер обрабатывает сигнал и преобразует его в сигнал для RGB светодиода-индикатора. Светодиод имеет два вида свечения: зелёный и красный. Красный светодиод означает, что уровень освещённости ниже нормы. Зелёный же означает, что освещённость в норме.

## Создание устройства

Для корректной работы датчиков их нужно собирать из 2 основных компонентов: фоторезистора и резистора наименованием 10 кОм. Далее собранные датчики имеют три провода: плюс, минус и «сигнал». Их нужно подключать к контактам микроконтроллера «5V»- питание, «GND»- земля(минус) и контактам группы «A»- контактам для приёма сигнала соответственно.

Далее нужно загрузить программу в микроконтроллер и собрать корпус.

## Замеры в школьных кабинетах.

Проведя замеры в школьных кабинетах, было выявлено, что только в одном кабинете из 7 проверенных освещённость ниже нормы и это рабочий кабинет учителей физкультуры, в остальных же кабинетах, прибор показывал уровень освещённости больше нормы (250-300 лк) почти в 2 раза.

Фотографии результатов указаны в приложении.

# 

# Заключение

Благодаря использованию математических формул и знанию робототехники, удалось создать портативное и интуитивно понятное в использовании устройство для измерения уровня освещённости рабочего места.

Сравнивая с эталонным прибором Ю-16, показания устройства оказались корректными. Созданное устройство показывало норму чётко там, где её показывал люксметр.

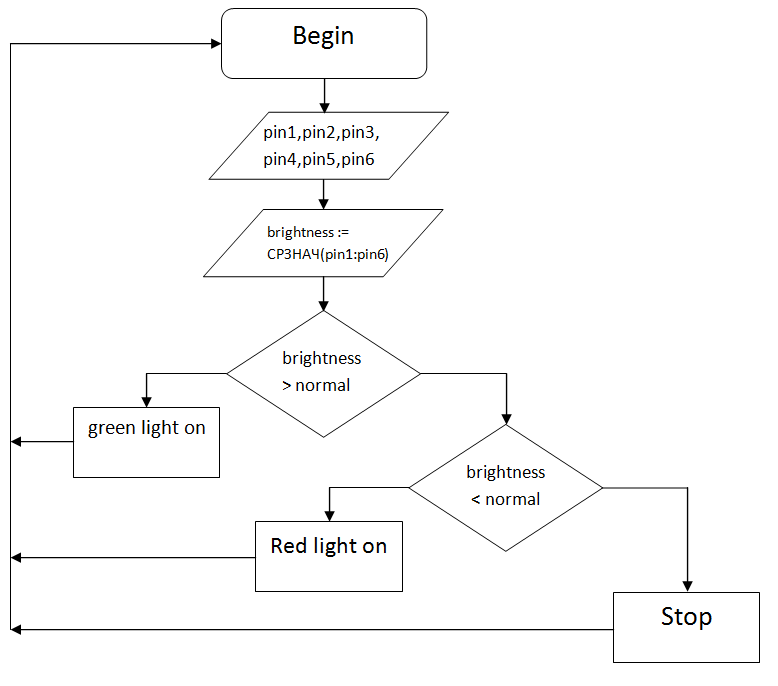
# Список источников информации

# 

1. Что такое Arduino:[Электронный ресурс]// Амперка.- URL: <http://amperka.ru/page/what-is-arduino> (Дата обращения: 25.04.2019).
2. Изображение платы микроконтроллера:[Электронный ресурс]// Яндекс картинки.- URL:<https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1vuVcdFYM8KJjSZFuq6Af7FXas/10-UNO-R3-Arduino-MEGA328P-ATMEGA16U2-10-10.jpg>(Дата обращения: 25.04.2019).
3. Изображение фоторезисторов:[Электронный ресурс]// Яндекс картинки.- URL: https://electronov.net/wp-content/uploads/2016/01/Photoresistors.jpg (Дата обращения: 25.04.2019).
4. Изображение проводов :[Электронный ресурс]// Яндекс картинки.- <URL:https://yandex.ru/images/> (Дата обращения: 25.04.2019).
5. Изображение резисторов:[Электронный ресурс]// Яндекс картинки.- URL: <https://slkv.ru/wa-data/public/shop/products/02/64/6402/images/883/883.750x0.jpg> (Дата обращения: 25.04.2019).
6. Изображение RGB светодиодов:[Электронный ресурс]// Яндекс картинки.- URL: <https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1B2J6KVXXXXbGaXXXq6xXFXXXv/5-KY-016-RGB-3-Arduino-UNO-MCU.jpg> (Дата обращения: 25.04.2019).

# Приложения

Блок-схема работы устройства



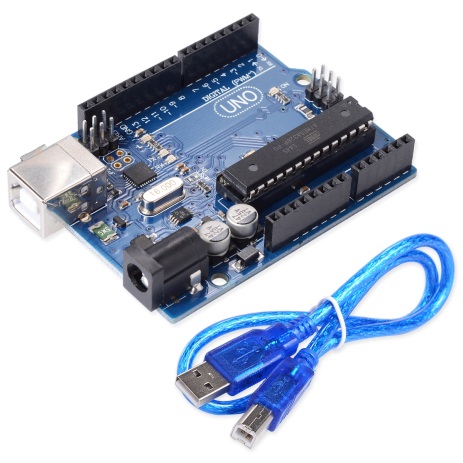
Радиокомпоненты 

Рис.1 микроконтроллер Arduino uno



Рис.2 фоторезисторы

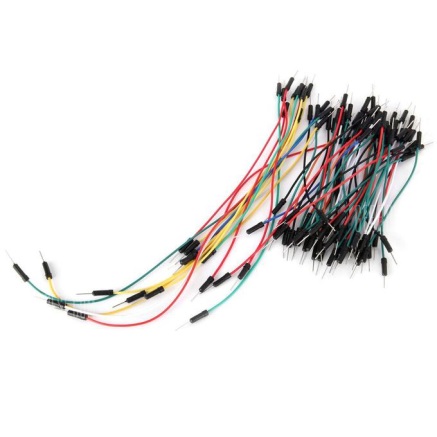


Рис3 соединительные провода



Рис. 4 Резисторы 10 кОм

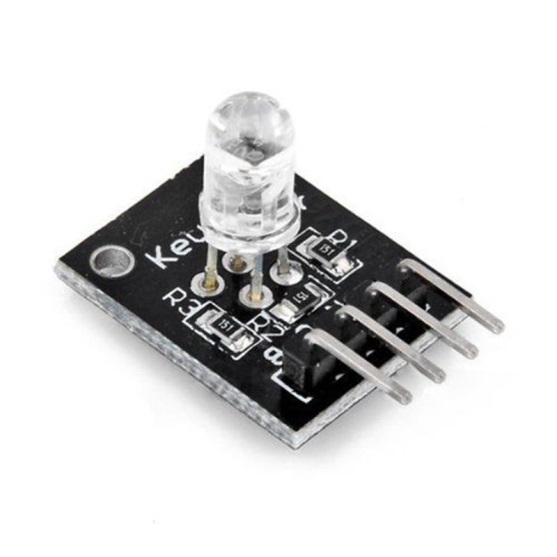
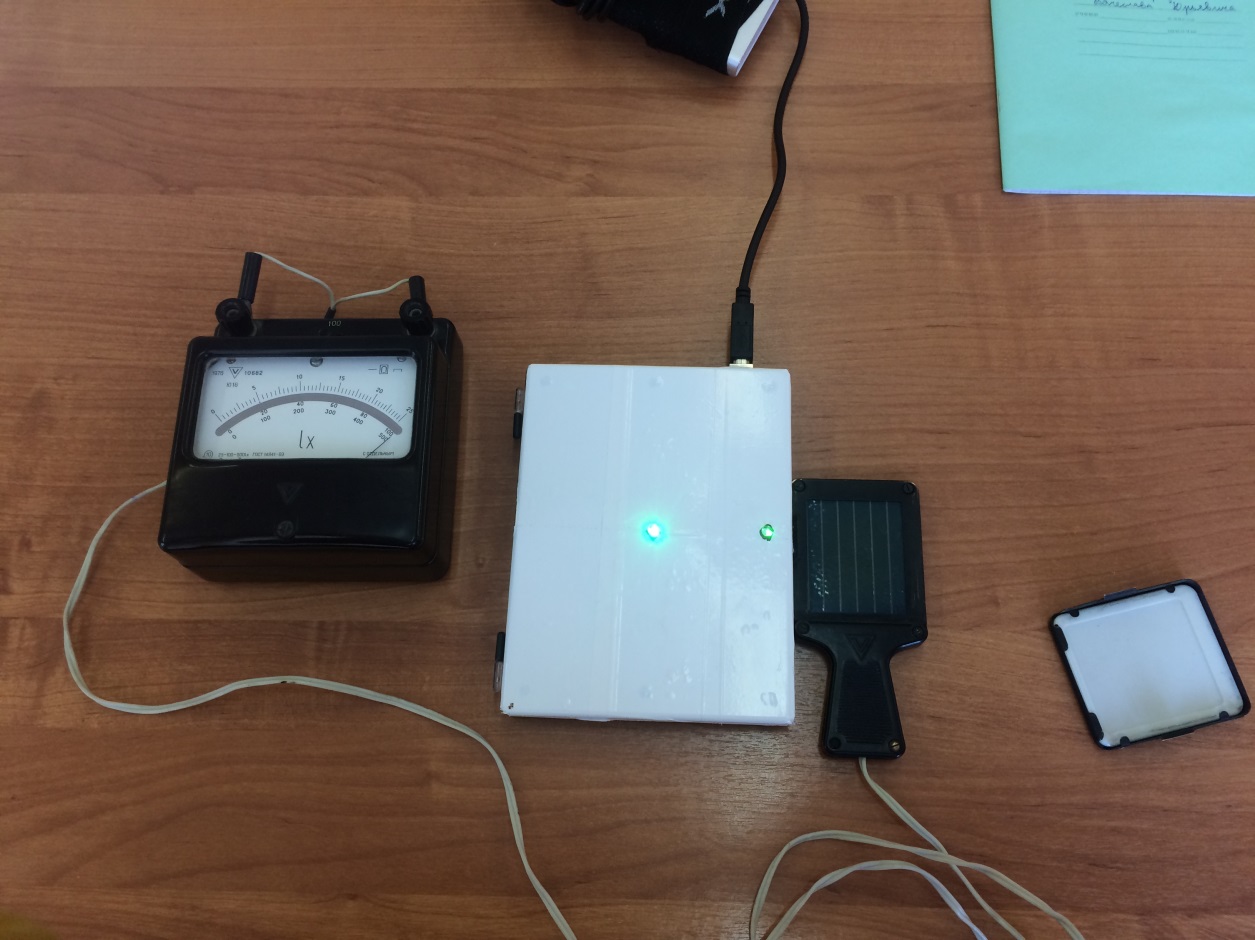


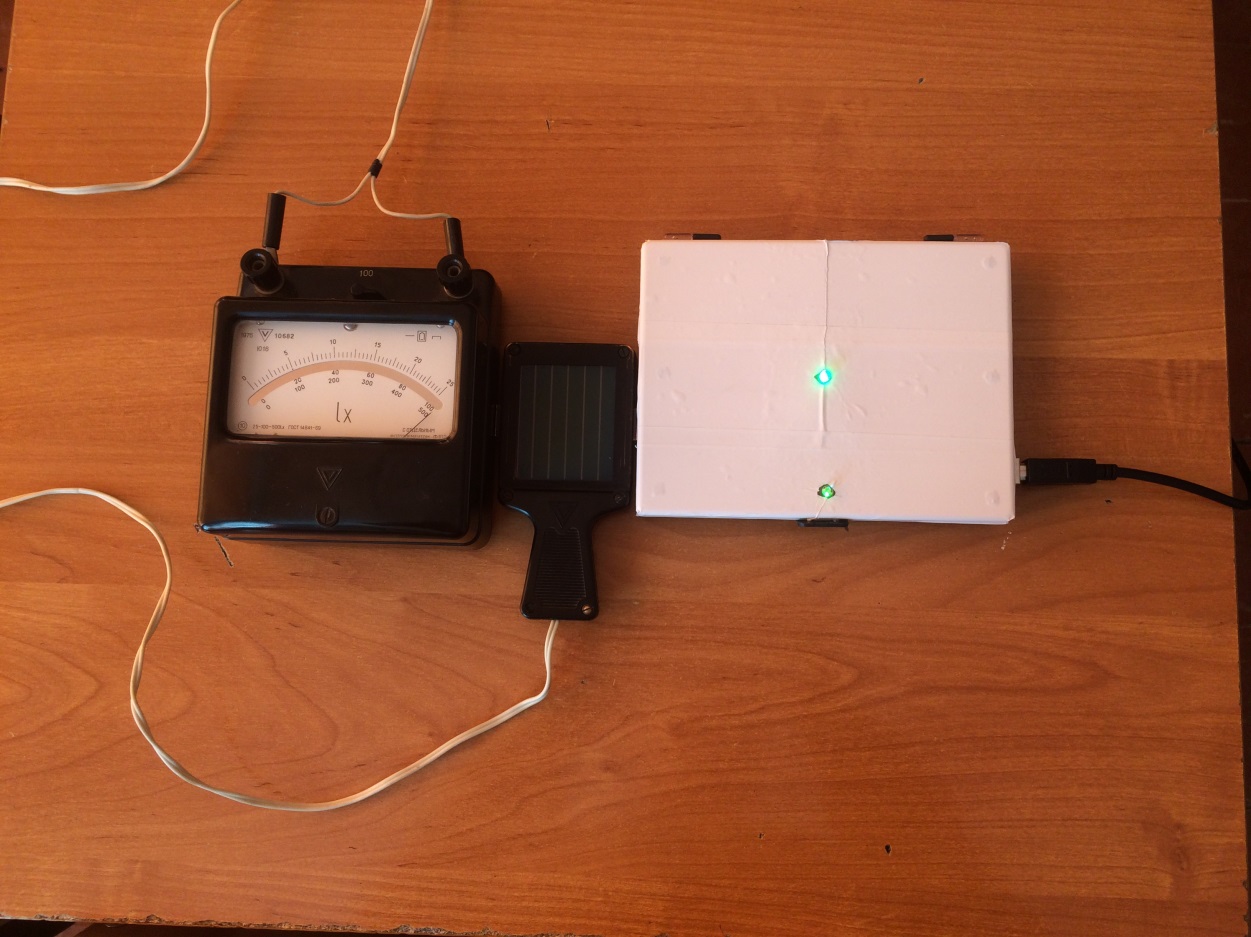
Рис. 5 RGB светодиод

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Нормальная освещённость,  лк | условия |
| 50 | Ванные комнаты, санузлы, душевые |
| 150 | Жилые комнаты, гостиные и спальни |
| 200 | Детские комнаты |
| 320-500 | Рабочий кабинет |

Фотографии процесса замеров.



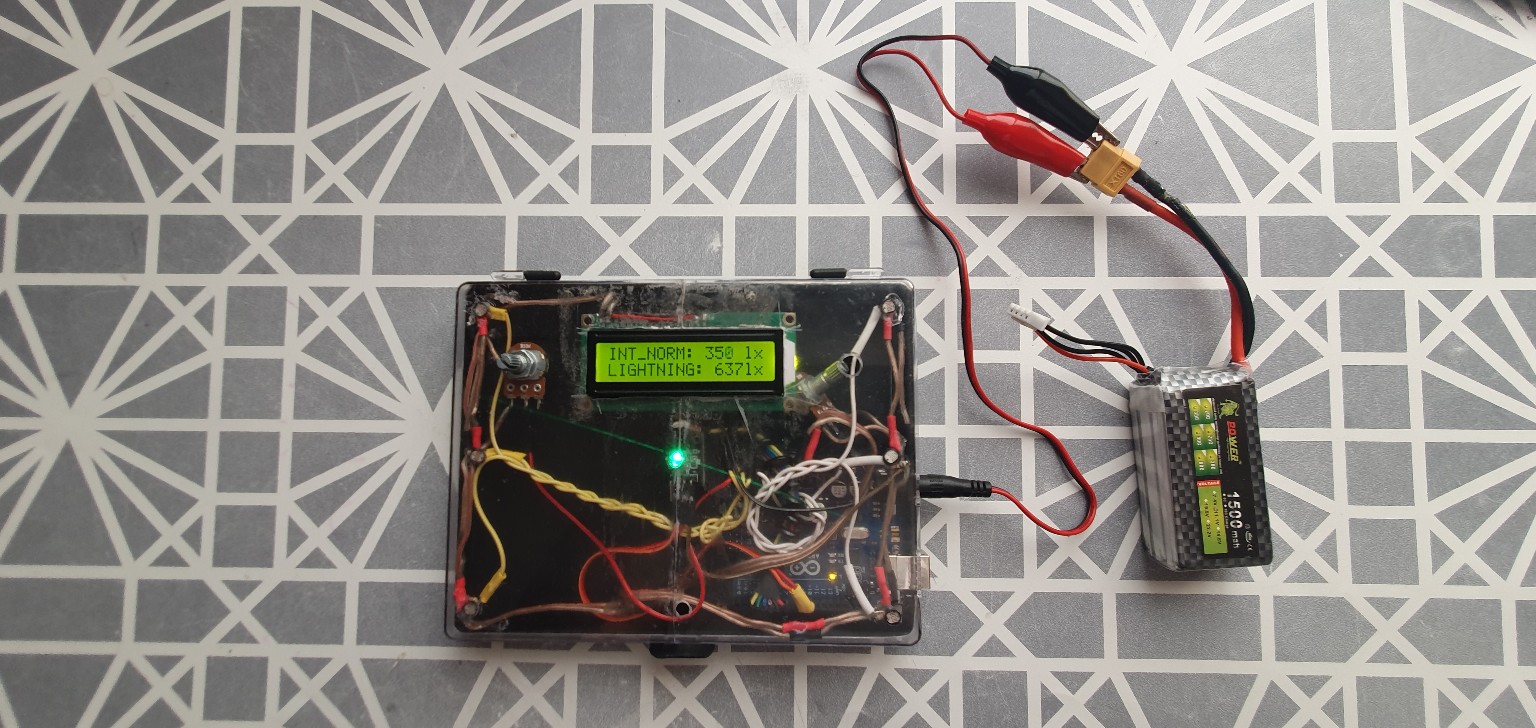




Люксметр показывает значение 60- это в 5 раз ниже нормы. На устройстве горят обе красные лампы, что сигнализирует о том, что уровень освещённости ниже нормы.



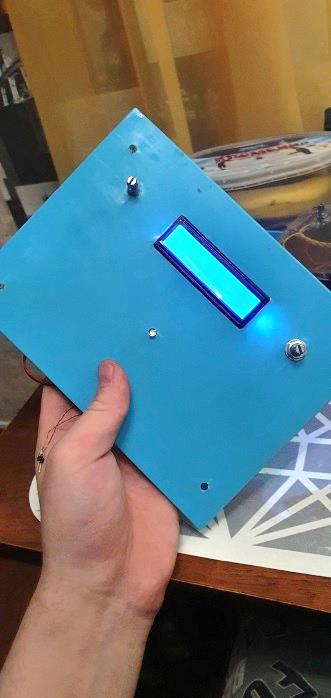
Актуальное состояние прибора на 01.03.2020



К устройству добавлен текстовый  LCD дисплей и возможность установки нормы без использования компьютера.

02.03.2020





Был спроектирован и напечатан на 3д принтере новый корпус из ABS пластика, также в устройство добавлена функция калибровки сенсоров. Встроена батарея.

К сожалению, в связи с объявленным карантином, нет возможности предоставить более качественные фотографии обновлённого устройства.