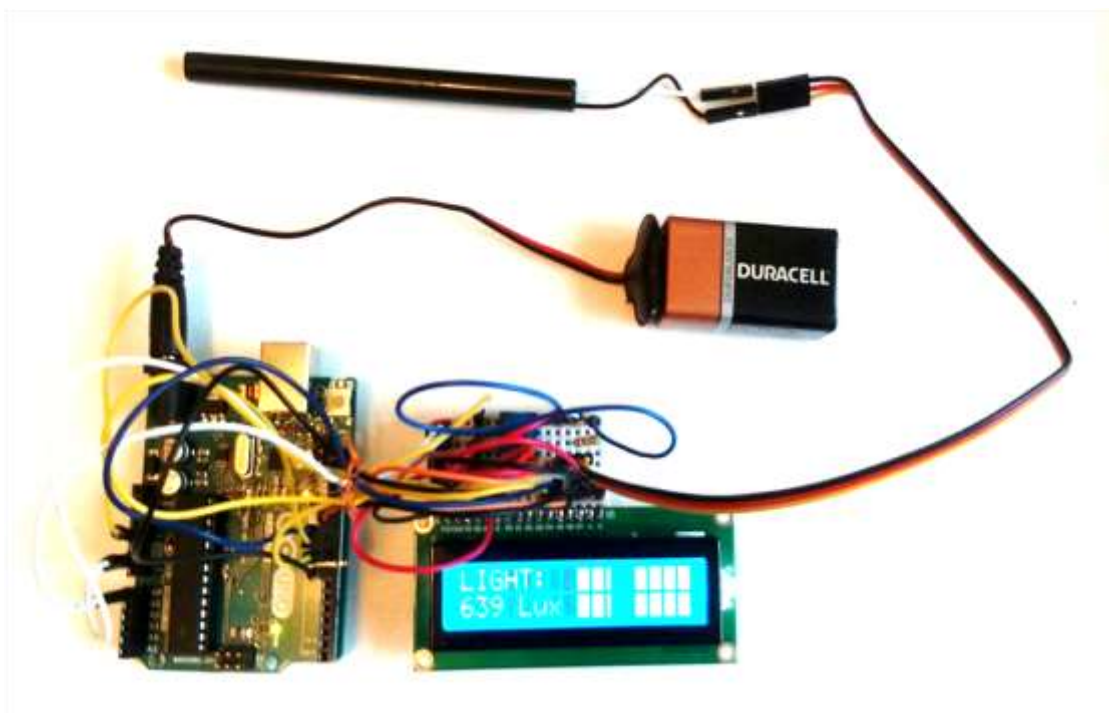


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

**«ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.
СОЗДАНИЕ ЛЮКСМЕТРА СВОИМИ РУКАМИ»**



ПРОЕКТ ПОДГОТОВИЛА:

Лухнёва Анастасия Сергеевна 10.12.2006 г.р.
научное общество учащихся

РУКОВОДИТЕЛИ:

педагоги дополнительного образования:
Романенко Игорь Николаевич
Романенко Руслана Александровна

г. ВИЛЮЧИНСК КАМЧАТСКИЙ КРАЙ
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Основная часть	5
2.1 Освещённость и её влияние на человека.....	5
2.2 Влияние освещённости на экологию	6
2.3 Нормы освещённости	6
2.3.1. Требования к естественному и искусственному освещению учреждений дополнительного образования	7
2.4 Приборы для измерения освещённости.....	8
3. Люксметр своими руками	9
3.1 Что такое Arduino?.....	9
3.2 Комплектация люксметра.	10
3.3 Схема люксметра	11
3.4 Работа с дисплеем	12
3.5 Подключение датчика освещенности.	12
3.6 Написание программного кода.....	13
4. Исследовательская часть	14
4.1 Социальный опрос	14
4.2 Исследование освещенности рабочего места учащегося в учреждении.....	14
4.3 Исследование освещенности рабочего места учащегося дома.....	16
5. Заключение	17
6. Список использованной литературы.....	18
7. Приложение	19

1. ВВЕДЕНИЕ

Зрение является важнейшим органом чувств человека. Практически всю информацию об окружающем мире зрячий человек получает с помощью него. Свет - ключевой элемент способности видеть, оценивать форму, цвет и перспективу окружающих нас предметов. Влияние света на организм человека велико, поскольку от правильного освещения зависит большинство биологических процессов, например, выработка гормонов. В наше время человечество повседневно пользуется искусственным освещением, которое может причинять вред как отдельно взятому человеку, так и экологии в целом.

С появлением искусственного освещения возникло такое явление как световое загрязнение. Световое загрязнение - это чрезмерный, неверно направленный искусственный свет. Слишком сильное световое загрязнение имеет неблагоприятные последствия: оно размывает звездный свет в ночном небе, мешает астрономическим исследованиям, разрушает экосистемы, оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье людей и вхолостую расходует энергию.

С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт чрезвычайно важны. Недостаточное освещение вызывает зрительный дискомфорт, выражающийся в ощущении неудобства или напряженности. Но не только для взрослых на производстве важен свет, он важен и для ребенка, особенно там, где он проводит большее количество времени – в школе и дома.

Далеко не всем людям известно, что есть несложные приборы, которые помогают контролировать нормальный уровень освещенности в помещении и на рабочем месте. Такой прибор называется люксметр. Но самое интересное, что его не обязательно покупать в магазине, а можно собрать собственноручно, используя микроконтроллер Arduino и небольшой набор датчиков. В своей работе я расскажу, как создать люксметр и как его использовать для контроля освещенности.

Гипотеза: В ходе работы над проектом была выдвинута и проверена следующая гипотеза: используя возможности микроконтроллера Arduino и нескольких простых датчиков можно создать автоматизированную систему люксметр, управляемую с помощью программного кода, а далее исследовать различные помещения с помощью созданного прибора.

Цель: собрать прибор для исследования освещенности своими руками.

Задачи:

- изучить вопросы влияния освещенности на организм человека и нормы освещенности;
- ознакомиться и изучить принципы работы люксметра;

- научиться читать принципиальные схемы приборов;
- научиться собирать электрические схемы на основе контактных макетных плат;
- изучить возможности микроконтроллера Arduino;
- разобраться в принципах работы датчиков и их подключения к Arduino;
- научиться составлять программы для микроконтроллера Arduino;
- на основе микроконтроллера Arduino, создать программируемый прибор для измерения освещенности – люксметр.

Анализ области исследования:

Для решения поставленной задачи необходимо применить следующие методы:

- Изучение теоретического материала о свете, освещённости и их влияния на организм человека и на экологию.
- Изучение принципов работы люксметра и его составных частей.
- Сборка электрических схем на основе контактных макетных плат.
- Изучение возможностей микроконтроллера Arduino.
- Составление программы для микроконтроллера Arduino.
- Сборка люксметра из доступных материалов.

Актуальность: в современном мире все более актуальным становится умение интегрировать знания в области физики и информатики в практические и исследовательские проекты, а также применять их в повседневной жизни во благо себе и окружающим. Мой люксметр имеет более удобную ручку с датчиком освещенности, что позволяет замерять освещенность не только пространства, но и точечного источника света и труднодоступных мест.

Новизна: люди не придают особого значения такой важной вещи, как освещение и его влияние на организм человека. Проект был создан, чтобы рассказать об этой проблеме и доказать людям, что от освещения зависит качество жизни человека, оказывая влияние и на здоровье, и на настроение, и на работоспособность. Создав люксметр своими руками из доступных материалов, можно измерять и контролировать уровень освещённости у себя дома или на рабочем месте.

Место исследований: квартира в жилом доме, учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества».

Дата исследований: январь 2024 - ноябрь 2024 года.

2. Основная часть.

2.1. Освещённость и её влияние на человека.

Освещённость - световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади. Освещённость измеряет прибор люксметр. Единица измерения освещённости: люкс (лк). Работа устройства основывается на таком явлении, как фотоэлектрический эффект. При воздействии света на полупроводниковый фотоэлемент происходит передача от него на электроны энергии. В результате этого осуществляется высвобождение электронов в полупроводниковом объеме, а затем через фотоэлемент наблюдается прохождение тока. Показатель силы тока пропорционален освещённости фотоэлемента.

Влияние освещения на здоровье человека неоспоримо. Освещённость воздействует на организм человека и выполнение производственных задач. Правильно устроенное освещение уменьшает количество несчастных случаев, повышает производительность труда. Исследованиями установлено, что при хорошем освещении производительность повышается примерно на 15%. Влияние освещения заключается в запуске реакцию чувствительного фотопигмента в глазах человека, что влияет на циркадные циклы в организме.

Циркадный цикл – это изменение процессов в человеческом организме, происходящее в течение суток. В данный цикл входит время сна и время бодрствования, состояние активности и состояние расслабления, пики продуктивности и пики усталости.

Неправильное освещение рабочих мест причиняет вред зрению работающих, может быть причиной таких заболеваний, как близорукость, спазм, аккомодация, зрительное утомление и другие болезни, понижает умственную и физическую работоспособность, увеличивает число ошибок в производственных процессах, увеличивает аварии и несчастные случаи. Искусственный свет подавляет гормон сна, из-за чего человек не испытывает сильной сонливости, но при этом его настроение ухудшается. Иными словами, влияние искусственного света на организм человека разрушительное и негативно сказывается на активности и работоспособности человека.

В помещениях используется естественное, искусственное и совмещенное освещение. Последнее представляет собой освещение зданий и сооружений одновременно естественным и искусственным светом.

Естественное освещение предполагает проникновение внутрь зданий солнечного света.

В помещениях естественное освещение разделяют на боковое (потоки попадают в помещения через проёмы в стенах здания, то есть через окна) и верхнее (солнечные лучи струятся в комнаты из проёмов в крыше). Их сочетание называют комбинированным

Естественное освещение часто меняется и зависит от времени года и суток, а также от атмосферных явлений. На освещение оказывает влияние местонахождение и устройство зданий, величина застекленной поверхности, форма и расположение окон, расстояние между противоположными зданиями, пыли, копоти на окнах и т.п.

Естественное освещение – наиболее благоприятное для человека, однако оно не может в полной мере обеспечить необходимую освещенность производственных помещений. Поэтому в практической деятельности широко используется искусственное освещение.

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное и дежурное.

Рабочее освещение обязательно во всех помещениях, улицах и площадях во время отсутствия или недостатка естественного освещения.

Аварийное освещение дает возможность продолжать работу при отключении основного освещения.

Эвакуационное – обеспечивает при необходимости эвакуацию людей.

Дежурное освещение применяется в нерабочее время.

Охранное освещение предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время.

2.2. Влияние освещённости на экологию.

Сейчас более 80% населения планеты живет под засветленным небом. Например, в США и Европе 99% людей сталкиваются с ярким электрическим светом по ночам. В мире с каждым годом света становится все больше, площадь искусственно освещенных территорий выросла на 2,2% с 2012 по 2016 года, а яркость света повышается на 1,8% ежегодно.

Световое загрязнение - антропогенное (вызванное человеком) изменение уровня наружного света по сравнению с естественными показателями. Ученые давно говорят о том, что световое загрязнение городов приводит к нарушению биологических циклов экосистем. Искусственный свет проникает даже на дно морей и других водоёмов.

За миллиарды лет существования планеты животные и растения научились жить с учетом предсказуемых ритмов наступления дня и ночи. Эти циклы закодированы в ДНК практически всех существующих сегодня видов. Растения и животные зависят от суточного цикла света и темноты, чтобы управлять размножением, питанием, сном, а также защищаться от хищников. Ночные животные спят днем и активны ночью. Световое загрязнение радикально меняет их среду обитания, превращая ночь в день.

2.3. Нормы освещенности

Освещенность рабочих мест представляет собой поверхностную плотность светового потока в данной точке. За единицу освещенности принят люкс (лк), равный освещенности, создаваемой световым потоком в 1 лм (люмен), равномерно распределенным по площади в 1 м².

Нормирование освещения осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами и правилами в зависимости от вида выполняемых работ, назначения производственных и иных помещений. Для образовательных учреждений также утверждены соответствующие нормы.

2.3.1. Требования к естественному и искусственному освещению учреждений дополнительного образования

В соответствии "Санитарно-эпидемиологическими требованиями к учреждениям дополнительного образования СанПиН 2.4.4.1251-03" основные помещения учреждений дополнительного образования должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать умывальные; снарядные, душевые, уборные при гимнастическом зале; душевые и уборные персонала; кладовые и складские помещения (кроме помещений для хранения легковоспламеняющихся жидкостей); радиоузлы, кинофотолаборатории, книгохранилища.

В мастерских масляной и акварельной живописи должны быть обеспечены необходимые условия естественного освещения. Расчетное значение коэффициента естественного освещения (КЕО) должно соответствовать: для I-го светоклиматического пояса - 5,1%, но не менее 3,8%; для II - 4,1%, но не менее 3,0%; для III - 3,6%, но не менее 2,5%. Такие условия КЕО должны быть созданы с помощью верхнего и бокового естественного освещения мастерских.

В остальных помещениях учреждений дополнительного образования коэффициент естественного освещения зависит от вида деятельности и должен соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Неравномерность естественного освещения помещений для детей и подростков при боковом освещении не должна превышать 3:1.

Светопроемы учебных помещений должны быть оборудованы регулируемыми солнцезащитными устройствами типа жалюзи, тканевыми шторами светлых тонов, сочетающихся с цветом стен, мебели. Направленность светового потока от окон на рабочую поверхность должна быть левосторонней. Не рекомендуется направление светового потока спереди и сзади. В слесарных мастерских естественный свет на рабочую поверхность должен падать справа в связи с особенностями рабочей позы.

В помещениях, ориентированных на южную сторону горизонта, следует применять отделочные материалы и краски неярких холодных тонов - бледно-голубой, бледно-зеленый; в помещениях, ориентированных на северные румбы, следует использовать светлые, теплые тона - бледно-розовый, бледно-желтый, бежевый и др.

Для отделки учебных помещений должны использоваться диффузно-отражающие отделочные материалы, краски с коэффициентом отражения: для потолка - не менее 0,8, стен и оборудования - не менее 0,7, пола - 0,4.

Для предупреждения затенения окон и снижения естественной освещенности в помещениях необходимо сажать деревья не ближе 15 м от

здания, кустарники - 5 м. На рабочих местах обучающихся должны быть обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не ниже:

Помещение	Норматив
- в учебных помещениях для теоретических занятий	300 - 500 лк;
- в компьютерных кабинетах	300 - 500 лк;
- в мастерских по обработке металла	600 лк;
- в мастерских по обработке дерева	500 лк;
- в швейных мастерских	600 лк;
- изостудии, живописи, рисунка, скульптуры	300-500 лк;
- концертных залах	300 лк;
- звукоаппаратной	150 лк;
- спортивных залах	200 лк (на полу);
- рекреациях	150 лк;
- в помещениях для занятий юных натуралистов	не менее 300 лк.

Нормы освещенности по характеристике зрительной работы (приложение 1) и нормы освещенности для жилых помещений (приложение 2) вынесены в приложение.

2.4. Приборы для измерения освещенности.

Приборы, используемые для измерения освещенности называются — Люксметр. Наиболее часто люксметр используется с целью измерения степени освещенности в жилом помещении или на рабочем месте. Фотоэлемент можно использовать для различных проектов, например, автоматического изменения яркости дисплея, или включения и выключения наружного и внутреннего освещения. Иногда фотоэлементы используют для передвижения роботов, которые следят за освещением и едут в светлую или темную сторону.



Люксметр состоит из измерителя люксметра и отдельного фотоэлемента с насадками. Принципиальная электрическая схема люксметра приведена на рисунке.

На передней панели измерителя имеются кнопки переключателя и табличка со схемой, связывающей действие кнопок и используемых насадок с диапазонами измерений. Прибор имеет корректор для установки стрелки в нулевое положение.

3. Люксметр своими руками.

3.1. Что такое Arduino?

Arduino (Ардуино) — аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются плата ввода-вывода и среда разработки. Arduino может использоваться как для создания автономных интерактивных объектов, так и подключаться к программному обеспечению, выполняемому на компьютере. Arduino относится к одноплатным компьютерам. Простыми словами - это платформа для создания электроники своими руками. К печатной плате, которая является миниатюрным компьютером.

Преимущество плат Arduino перед аналогичными платформами — относительно невысокая цена и практически массовое распространение среди любителей и профессионалов робототехники и электротехники. Занявшись Arduino, вы найдете поддержку на любом языке и единомышленников, которые ответят на вопросы и с которым можно обсудить ваши разработки.



“Мозг” Arduino – это **микроконтроллер** семейства *Atmega*. Микроконтроллер представляет из себя микропроцессор с памятью и различными периферийными устройствами, реализованный на одной микросхеме. Фактически это однокристальный микрокомпьютер, который способен выполнять относительно простые задачи. Разные модели из семейства Arduino оснащены разными микроконтроллерами.

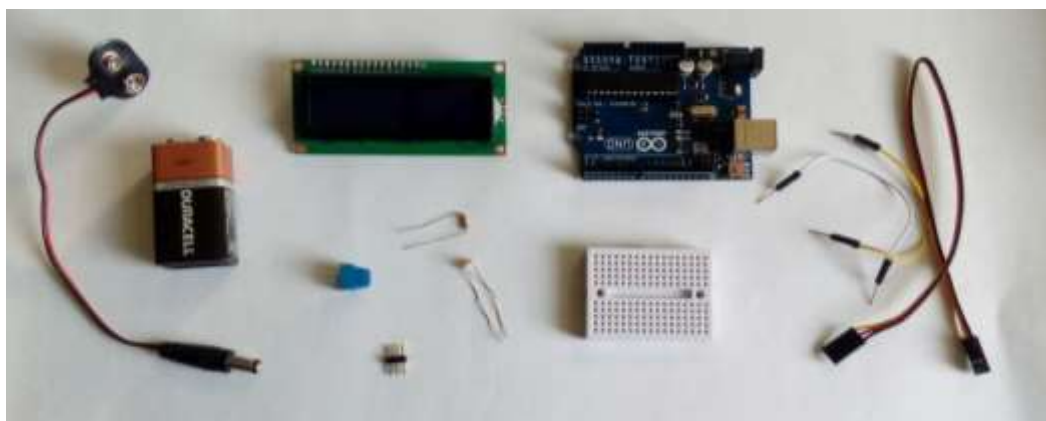
“Руками” в данном случае служат **электрические выводы**, размещённые по периметру платы Arduino. Есть платы с большим количеством выводов, есть с меньшим. Например, самая большая плата в семействе Ардуино - *Arduino Mega* - имеет более 70 независимых выводов, а самая маленькая - *Arduino Pro Mini* - всего 22 вывода. В итоге Arduino позволяет подключать к нему огромное количество различных периферийных устройств.

Скетч – программа на Arduino.

3.2.Комплектация люксметра.

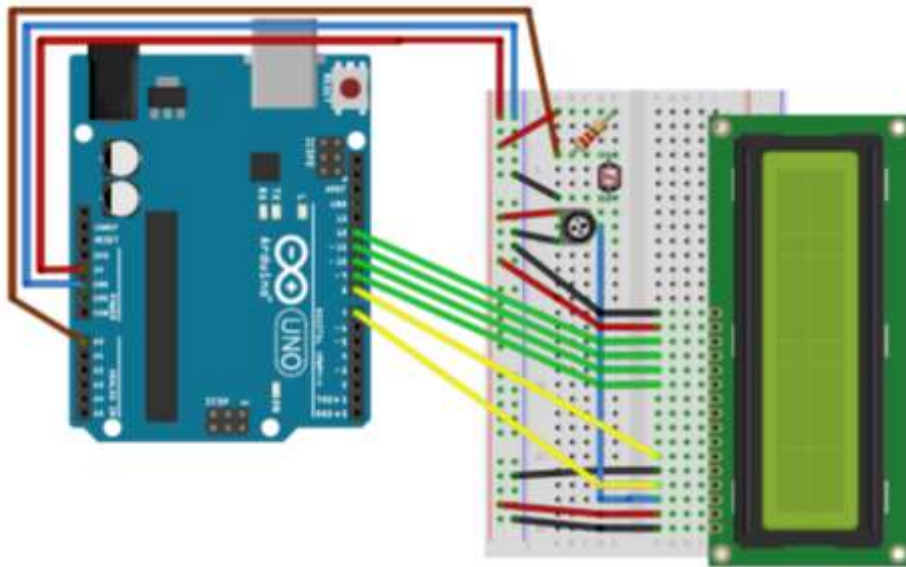
Огромное внимание было уделено поиску информации о сборке люксметра в сети интернет. Найдя все необходимое, был составлен список комплектации люксметра и описание о деталях и о подключении к микроконтроллеру Arduino.

1. **Плата ArduinoUno** -контроллер построенный на ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых вход/выходов, 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки.
2. **Фоторезистор** – это датчик, электрическое сопротивление которого меняется в зависимости от интенсивности падающего на него света.
3. **Дисплей LCD 1602**. Этот экран имеет встроенную подсветку на базе маломощного светодиода, работают от +5 В. Для подключения дисплея рекомендуется использовать 12 контактов.
4. **Макетная плата.**В макетных платах имеются тысячи отверстий, электрически связанных между собой с помощью металлических полосок. Выводы радиодеталей и микросхем вставляются в эти отверстия, а затем соединяются перемычками — кусочками зачищенных проводов. Длинные ряды контактов вверху, посередине и внизу платы — шины питания.
5. **Резистор.** Основное их назначение ограничить ток в электрической цепи. Обычно цилиндрической формы с выводами на противоположных сторонах. Значение номинала указывается при помощи цветных полосок.
6. **Провода.**
7. **Источник питания батарея +9 В.**
8. **Потенциометр.**

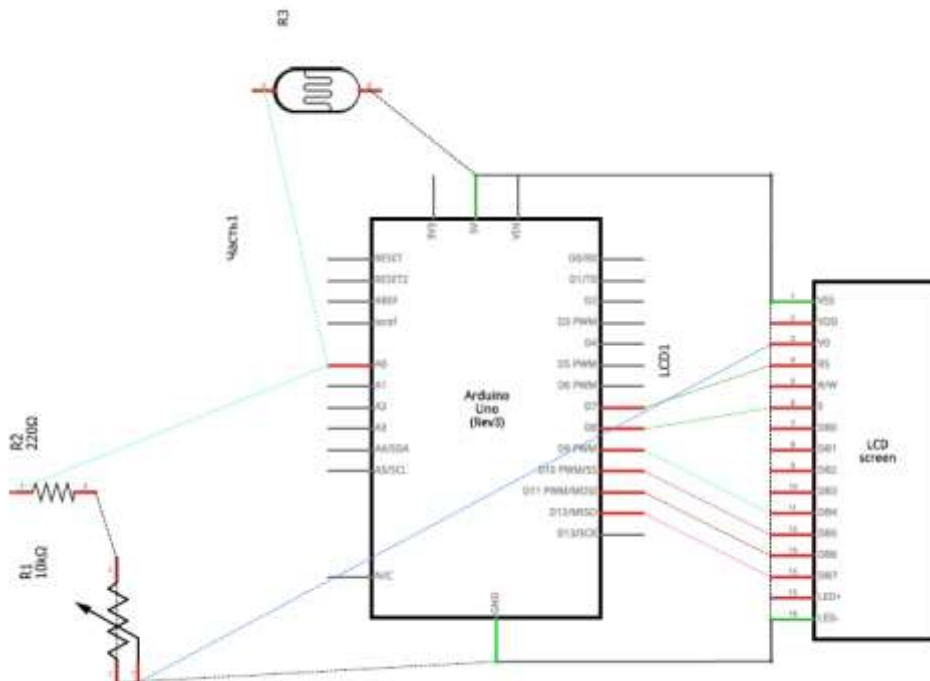


3.3.Схема люксметра.

Изучив всю информацию о принципах работы люксметра, и электрические параметры электронных компонентов, была составлена макетная схема устройства в программе Fritzing.



На её основе автоматически создается принципиальная схема устройства.



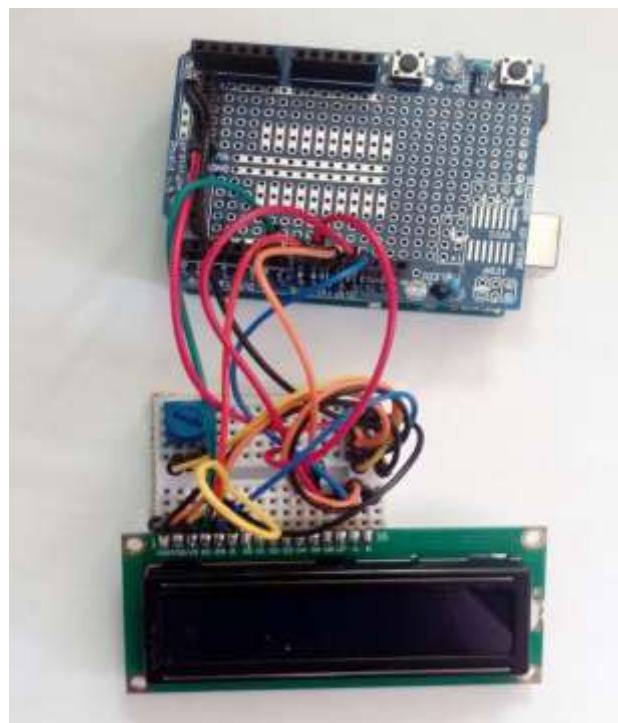
3.4. Работа с дисплеем

На следующем этапе работы с LCD дисплеем были тщательно спаяны контакты. Не сделав бы этого, между микроконтроллером Arduino и дисплеем не было четкого контакта, и экран не показывал бы нужный результат. Для подключения LCD дисплея к микроконтроллеру Arduino использованы следующие контакты:

1. VSS → GND
2. VDD → +5V
3. V0 → Потенциометр
4. RS → pin 12
5. R/W → GND
6. E → pin 11
7. D4 → pin 5
8. D5 → pin 4
9. D6 → pin 3
10. D7 → pin 2
11. A → +5V
12. K → GND

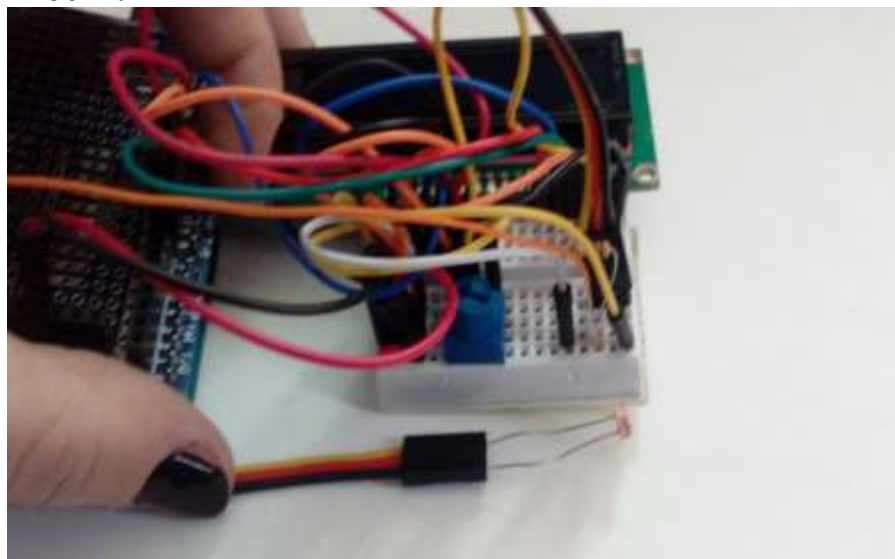
Как подключить

потенциометр. Средний контакт подключается к дисплею, а остальные два питание и заземление. Чтобы сэкономить место, дисплей и потенциометр можно разместить на более маленькой и компактной макетной плате. Таким образом получился работающий дисплей, яркость которого можно регулировать потенциометром.



3.5. Подключение датчика освещенности.

В качестве датчика освещенности был выбран фоторезистор. Он оказался наиболее удобным и компактным в отличие от других датчиков освещенности.



3.6. Написание программного кода.

Для создания программного кода управления люксометром данная работа была разбита на два этапа. Первый этап заключался в написании скетча для дисплея.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd (12,11,5,4,3,2);

void setup() {

  lcd.begin (16,2);
  lcd.print("jwen");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(millis() / 1000);
}
```

На втором этапе были выведены показания моего датчика освещенности на дисплей.

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11 , 12);

void setup() {

  lcd.begin(16, 2);

  lcd.setCursor(0,0);

  lcd.write("LIGHT: ");

  lcd.setCursor(4,1);

  lcd.write("Lux");
}

void loop() {

  int sensorValue = analogRead(A5);

  lcd.setCursor(0,1);

  lcd.print( 1023 - sensorValue);

  delay(1100);

}
```

4. Исследовательская часть.

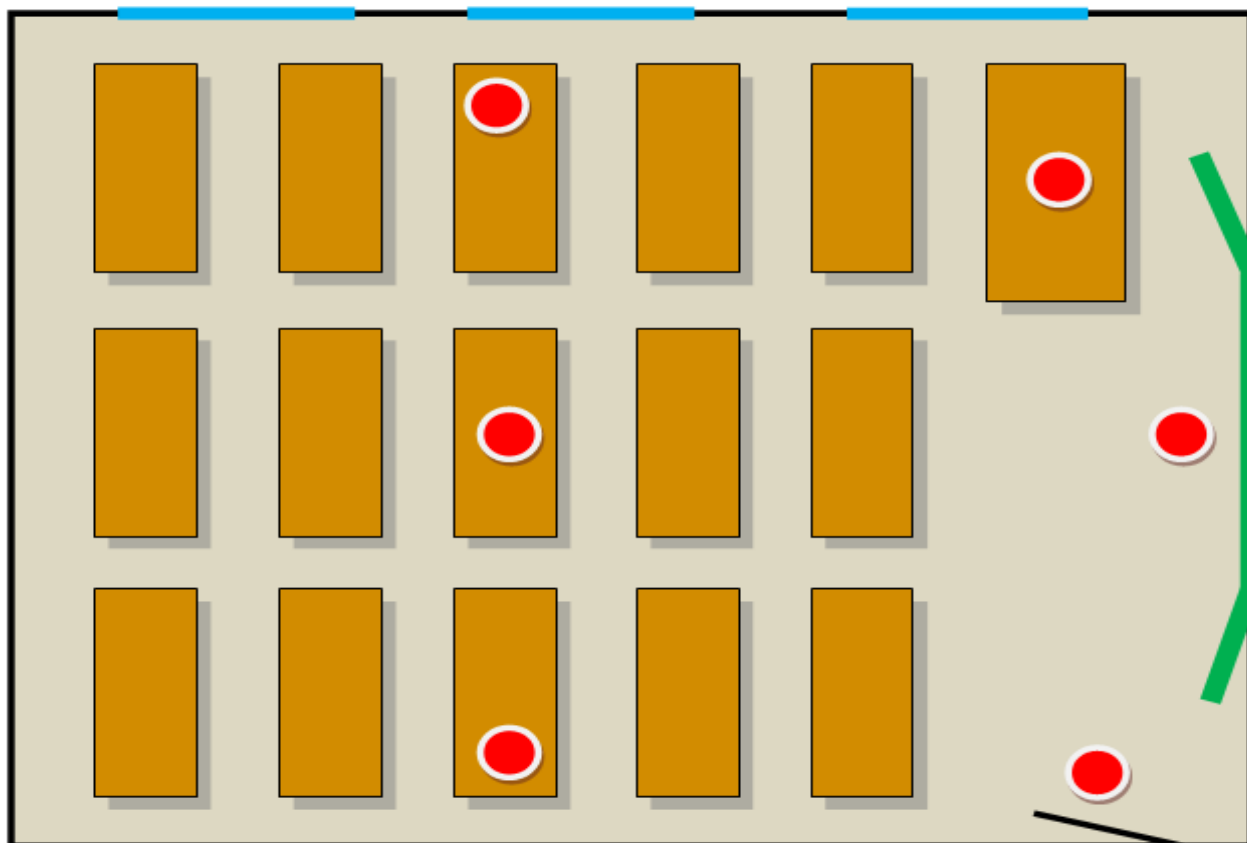
4.1. Социальный опрос.

В начале работы было решено провести социальный опрос по этой теме, и выяснить, сколько людей в моем окружении знают, что такое люксметр. Было опрошено 50 человек (из них 40 детей в возрасте от 14 до 17 лет и 10 взрослых) (Приложение 3).

После проведения социального опроса, были сделаны выводы, что большое количество людей не знают что же такое освещенность и люксметр. Также в основном люди не соблюдают правила освещенности в своем месте жительства.

4.2. Исследование освещенности рабочего места учащегося в учреждении.

Для того чтобы узнать точный результат исследований, было решено замерить освещенность в 6 точках одного кабинета.



Это позволило не только получать точный результат, но и выяснить, что расположение окон сильно влияет на освещенность помещения в разных точках.

В данной таблице приведены результаты исследований в Доме детского творчества.

Кабинет	Среднее освещение, lx		Нормы освещенности по СНиП, lx
	Естественное освещение	Искусственное освещение	
Кабинет довузовской подготовки	182	425	500
Кабинет информатики	221	431	500
Кабинет моделирования	195	422	500
Музыкальный зал	193	409	300
Кабинет подготовки детей дошкольного возраста	216	399	500
Кабинет музыки и вокала	201	228	150
Кабинет английского языка	218	405	500
Швейная мастерская	197	547	600
Музыкальная гостиная	195	238	150

4.3. Исследование освещенности рабочего места учащегося дома

Так как в жилом помещении площадь комнат значительно меньше, освещение было замерено утром и вечером в двух точках – возле окна и в глубине комнаты.

Название помещения	Среднее освещение, lx		Нормы освещения по СНиП, lx
	День	Ночь	
Кухня	247	278	150
Зал	253	294	150
Спальная комната	239	283	150
Детская комната	356	286	200
Коридор	146	167	50
Санузел	121	121	50
Ванная комната	143	143	50

5. Заключение.

В заключении, хотелось бы сказать, что, работая над проектом, я расширила свои знания об освещенности, её некоторых свойствах и её влиянии на организм человека и экологию. Также мной были изучены нормы освещенности, принципы работы люксметра и его составляющих частей, Arduino, возможности микроконтроллера Arduino. Я пополнила свою копилку опыта работы с электрическими схемами и написания программных кодов. Была исследована освещенность в разных точках кабинета школы и жилого помещения.

Итогом работы стал люксметр ручной сборки из доступных недорогих материалов на основе микроконтроллера Arduino, управляемый с помощью программного кода.

В ходе работы была подтверждена гипотеза о том, что возможно создать собственный люксметр на базе микроконтроллера Arduino и замерить с его помощью освещенность различных помещений.

Таким образом, если самостоятельно создать простой люксметр, то мы сможем отследить уровень освещённости у себя дома или на рабочем месте. Это позволит предотвратить последствия негативного влияния искусственного света на наш организм, отрегулировав уровень искусственного света.

6. Список использованной литературы.

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – 2-е изд., перераб и доп. СПб. :БХВ-Петербург, 2015. – 464с: ил. – (Электроника)
2. Ардуино [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://arduino.ru/> (дата обращения: 22.01.2017).
3. Радионов А.А. Электрооборудование и электроавтоматика [Текст] / А.А. Радионов.– Магнитогорск, 2011.– 126 с.
4. Датчики для измерения и автоматизации [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.sensor.ru/> (дата обращения: 18.02.2017)
5. Степановских, А. С. Биологическая экология: теория и практика / А. С. Степановских. — Москва: Юнити, 2015. — 791 с.
6. Маринченко, А. В. Экология: учебник / А. В. Маринченко. — 8-е изд., стер. — Москва: Дашков и К°, 2020. — 304 с.
7. Экология: учебник / С. М. Романова, С. В. Степанова, А. Б. Ярошевский, И. Г. Шайхиев; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 340 с.

7. Приложение.

Приложение 1. Нормы освещенности по характеристике зрительной работы

Разряд зрительной работы	Характеристика	Подразряд	Освещенность (комбинированная система), Лк	Освещенность (общая система), Лк
I	Наивысшей точности	а	5000	1250
		б	4000	750
		в	2500	400
		г	1500	
II	Очень высокой точности	а	4000	750
		б	3000	500
		в	2000	300
		г	1000	
III	Высокой точности	а	2000	500
		б	1000	300
		в	750	300
		г	400	200
IV	Средней точности	а	750	300
		б	500	200
		в	400	200
		г	400	200
V	Малой точности	а	400	300
		б		200
		в		200
		г		200
VI	Грубая			200
VII	Общее наблюдение за ходом производственного процесса	а		200
		б		75
		в		50
		г		20

а — постоянная работа, б — постоянная работа при постоянном пребывании в помещении, в — периодическая работа при периодическом пребывании в помещении, г — общее наблюдение за инженерными коммуникациями.

Приложение 2. Нормы освещенности для жилых помещений.

Вид помещения	Норма освещенности согласно СНиП, Лк
Шахта лифта	5
Проходы технических этажей, подвалов, чердаков	20
Венткамеры, тепловые пункты, насосные и электрощитовые	20
Велосипедные, колясочные	30
Лестницы	20
Помещение консьержа	150
Ванные комнаты, санузлы, душевые	50
Биллиардная	300
Тренажерный зал	150
Сауна, бассейн, раздевалка	100
Гардеробная	75
Подсобные	300
Квартирные коридоры и холлы	50
Кабинет, библиотека	300
Детские	200
Кухни	150
Жилые комнаты	150
Вестибюли	30

Приложение 3. Результаты опроса.

