

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ТЕПЛИЦЕ НА ОСНОВЕ ARDUINO



ПРОЕКТ ПОДГОТОВИЛ:

***Черных Павел Андреевич, 19.07.2010г.р.***

РУКОВОДИТЕЛИ:

*педагоги дополнительного образования*

***Романенко Игорь Николаевич***

***Романенко Руслана Александровна***

г. ВИЛЮЧИНСК

2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
2. Основная часть .....	4
2.1. Описание проекта.....	4
2.2. Порядок выполнения проекта.....	4
2.2.1. Разработка идеи.....	4
2.2.2. Подбор комплектующих .....	4
2.2.3. Изучение литературы (инструкции и советы по настройке параметров датчиков и Arduino Uno) .....	6
2.2.4. Создание плана сборки устройства.....	6
2.2.5. Создание схемы прибора.....	7
2.2.6. Подключение датчиков .....	7
2.2.7. Работа над корпусом.....	9
2.2.8. Настройка вычислительного процесса .....	9
2.2.9. Загрузка программного обеспечения .....	10
2.3. Тестовые испытания прибора в реальных условиях .....	11
3. Заключение .....	11
4. Приложение .....	12
5. Видео работающего прибора .....	13

## **ВВЕДЕНИЕ**

Arduino можно использовать для создания автоматизированной системы управления микроклиматом в теплице — «умной теплицы». Такая система позволяет контролировать и регулировать ключевые параметры: температуру, влажность почвы и воздуха, освещённость. Это позволяет автоматически поддерживать заданные параметры, управлять исполнительными устройствами на основе заданных алгоритмов и пороговых значений, а также отображать данные и управлять системой через пользовательский интерфейс.

Микроклимат – это комплекс метеорологических условий в помещении, таких как, например, температура, влажность воздуха, воздухообмен и т.д.

Мне стало интересно работать с электронными схемами на основе микроконтроллера Arduino, а также в начальной школе я посещал кружок «Юннаты» в теплице «Дома детского творчества», и поэтому я решил соединить увлечения природой растительного мира и электроникой. И я решил создать свой проект, который будет отслеживать микроклиматические параметры в тепличном комплексе.

**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:** создать автоматический прибор для определения освещенности, температуры, влажности воздуха и почвы, на основе микроконтроллера Arduino Uno.

### **ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:**

- научиться работать с электронными схемами;
- понять и изучить такие физические величины, как температура и влажность;
- ознакомиться и изучить принципы работы на Arduino Uno;
- создать устройство, способное определять температуру, влажность и освещенность;
- научиться совмещать работу различных датчиков, которые будут использованы в работе.

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТА:** Традиционное управление теплицей требует постоянного ручного контроля и регулирования параметров микроклимата, что трудоёмко и не всегда эффективно. Нестабильность климатических условий и несоблюдение оптимальных параметров роста могут приводить к снижению

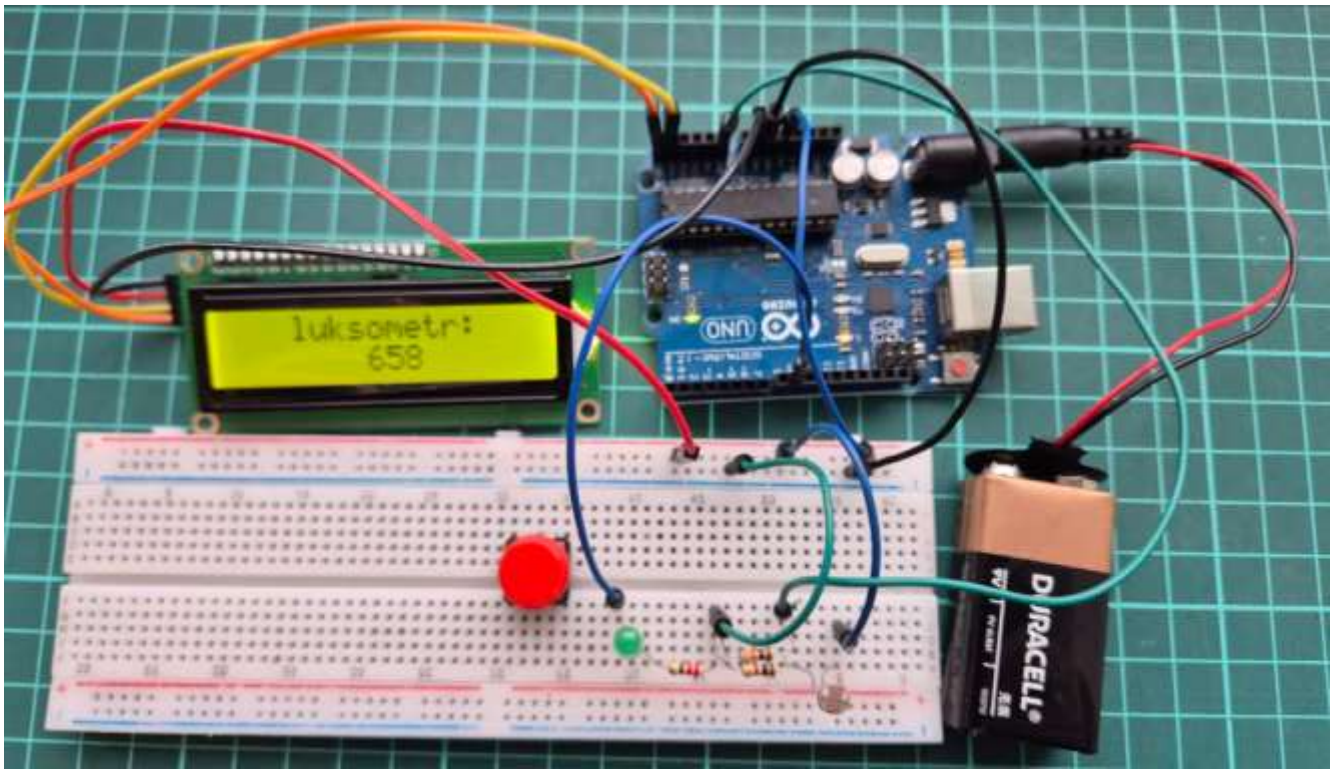
урожайности и ухудшению качества продукции. Для создания приборов и «умных» датчиков для этой цели используются самые разные программные и технические продукты. Я решил начать изучение азов приборотехники на основе одноплатного компьютера Arduino.

Во-первых, работа с одноплатным компьютером Arduino Uno интересна и увлекательна.

Во-вторых, обширные возможности одноплатного компьютера Arduino Uno позволяют создавать самые различные технические устройства и модели.

В-третьих, Arduino обладает большим потенциалом, позволяющим мне модернизировать созданный прибор.

**Новизна:** Сейчас вопрос об обеспечении благоприятной почвы в условиях сельского хозяйства стоит очень остро, поэтому я решил сделать прибор для определения освещённости, температуры, влажности воздуха и почвы, на основе микроконтроллера Arduino Uno с целью дальнейшего использования его при создании автоматизированной системы контроля микроклимата. Я считаю, что такая система позволит людям освободить много времени, уменьшить затраты и значительно облегчить труд человека. С помощью различных датчиков устройство будет следить за влажностью воздуха, почвы и общим состоянием растений без участия человека.



## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В ходе работы над проектом была выдвинута и проверена следующая **гипотеза**: используя возможности одноплатного компьютера Arduino Uno и различных датчиков можно создать автоматический прибор для определения освещённости, температуры, влажности воздуха и почвы.

Проект представляет собой автоматический прибор на Arduino Uno, который с помощью с помощью светочувствительного датчика, датчика влажности, термометра, а также программного кода написанного в Arduino IDE определяет освещённость, температуру, влажность воздуха и почвы.

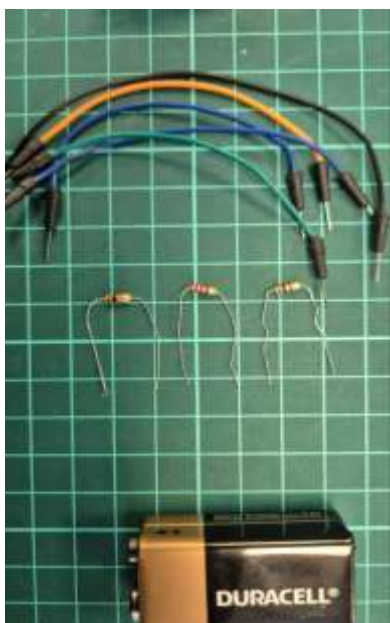
### 2.2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

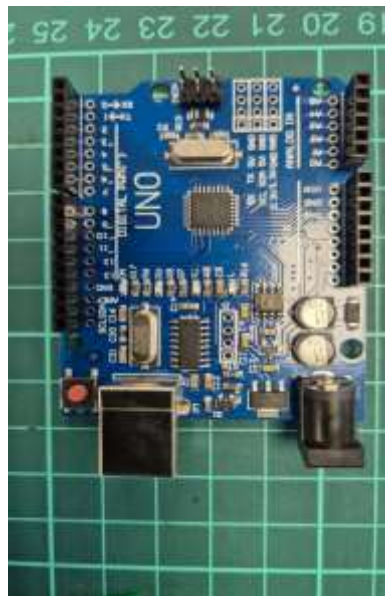
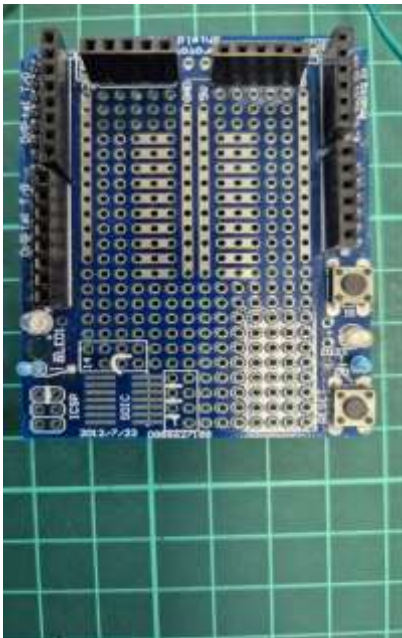
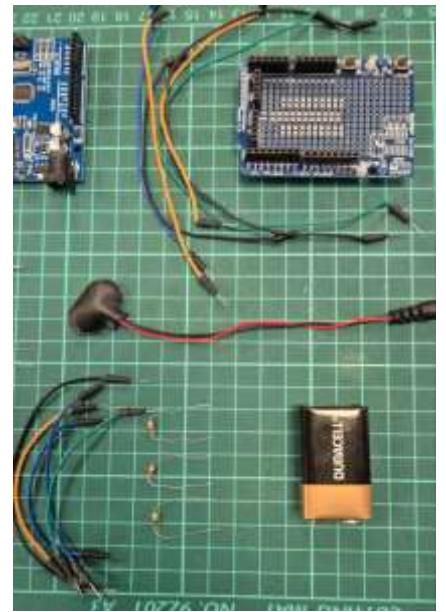
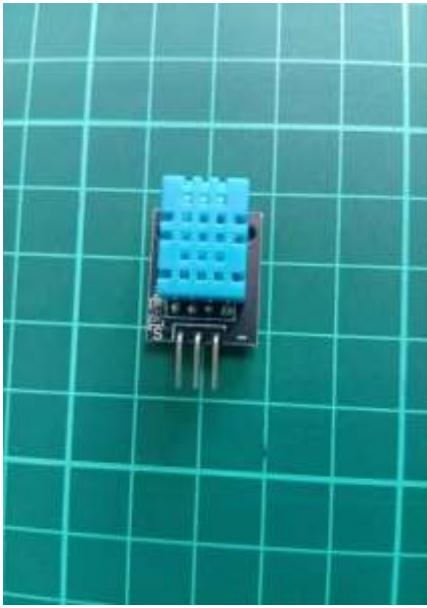
#### 2.2.1. Разработка идеи и постановка целей и задач

Размышления о том, какой должна быть модель, что она должна из себя представлять, являются наиважнейшим этапом создания. Целью было создание беспроводного электронно-вычислительного аппарата, который сможет следить за состоянием растений без участия человека.

#### 2.2.2. Выбор деталей.

Подбирая компоненты, я понимал, что их выбор - это один из важнейших этапов сборки прибора. Здесь нужно соотносить детали по принципу цены и качества.



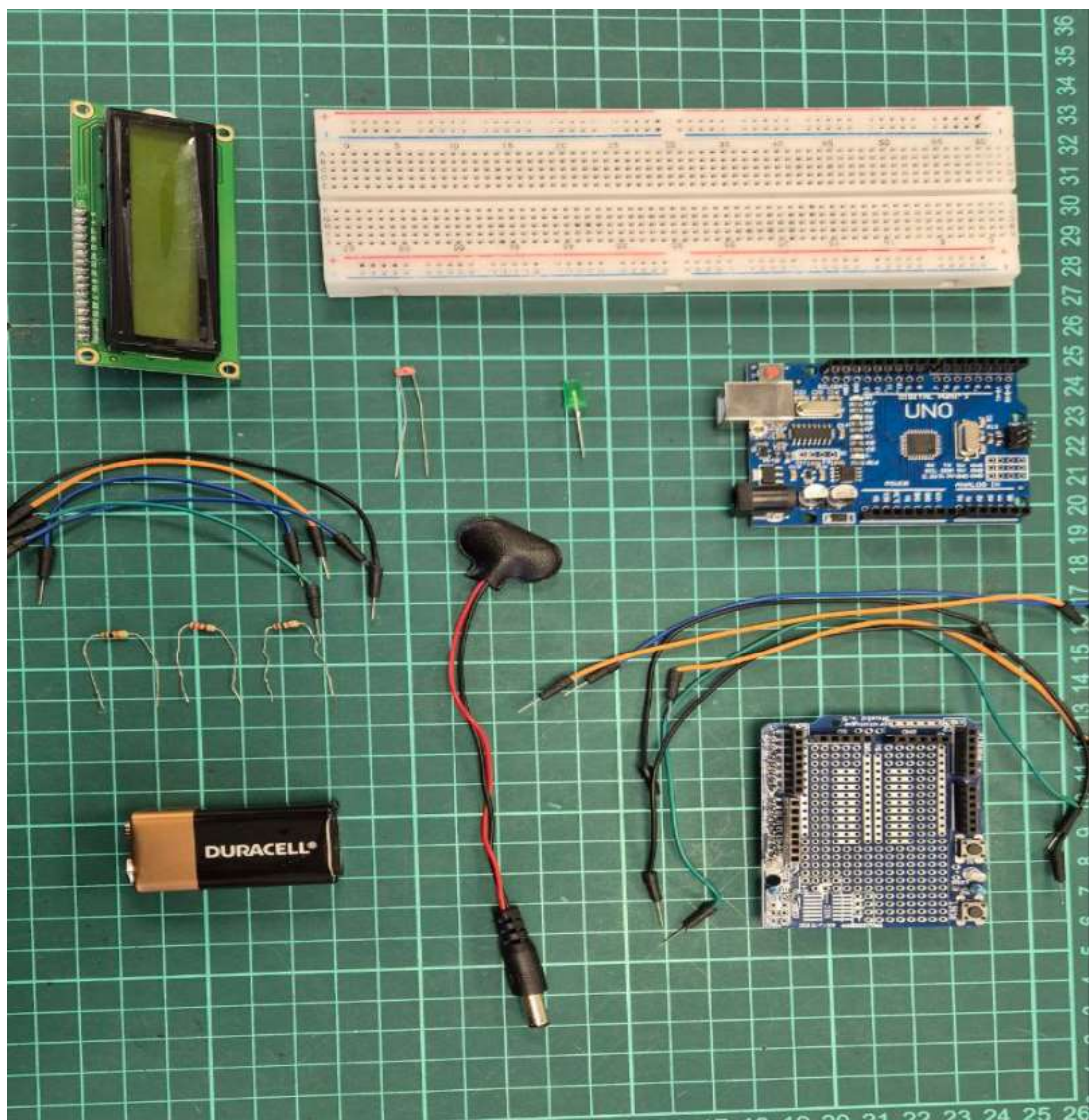


### **2.2.3. Изучение литературы (инструкции и советы по настройке параметров датчиков и Arduino Uno).**

Изучение инструкций является важнейшим этапом проекта. Незнание содержания технического материала по выбранной теме не позволяет настроить одноплатный компьютер Arduino Uno, поэтому я посвятил изучению литературы много времени, считая этот этап важным, длительным и требующим углубления.

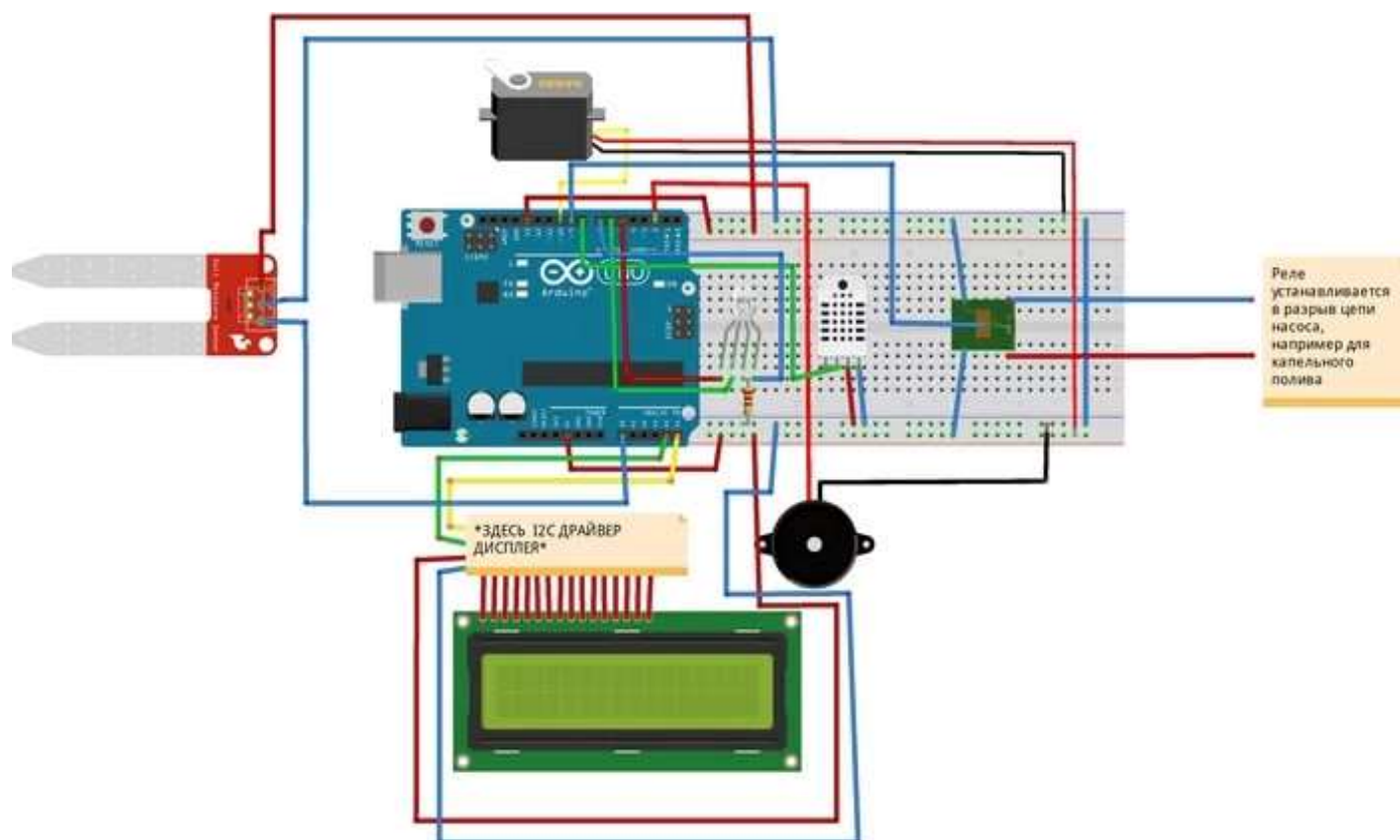
### **2.2.4. Создание плана сборки прибора.**

Для быстрой и эффективной работы нужен план деятельности, поэтому на третьем этапе я работал над планом сборки.



### 2.2.5. Создание схемы прибора.

Создание схемы прибора - это важнейшая часть технической сборки, потому что от этого будет зависеть результат в целом. На этом этапе мне нужно было тщательно проверить исправность работы всех деталей и составить наиболее подходящую схему для подключения всех датчиков.

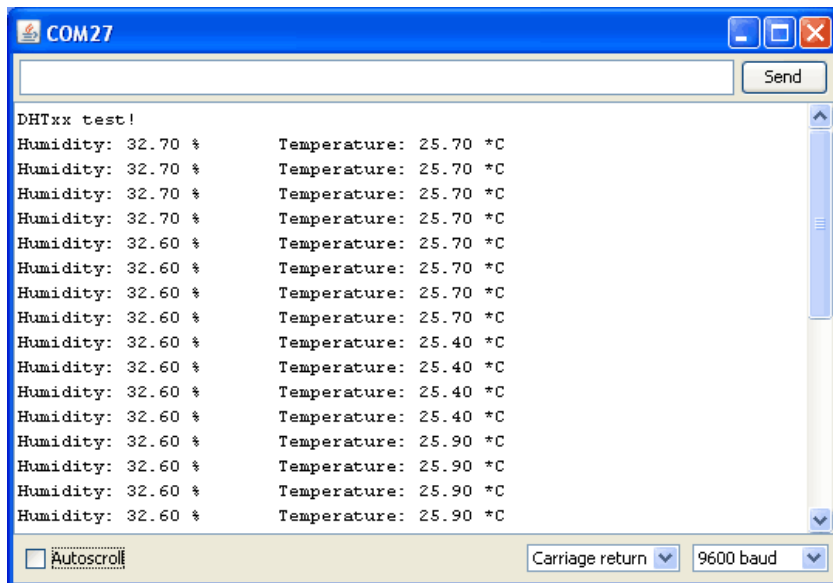


### 2.2.6 Подключение датчиков.

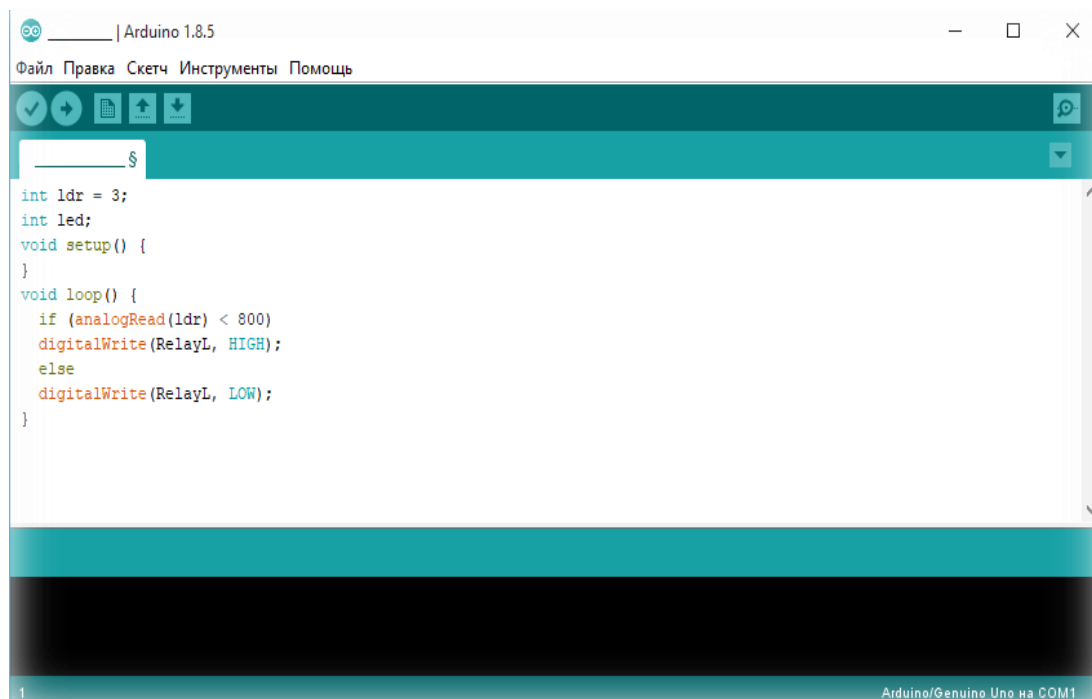
Подключение датчиков требует внимательности. Мне было необходимо удостовериться о роли каждой ножки, для правильной работы всей автоматизированной системы, дальше требовалось лишь подключить все проводами к плате.

## Датчик DHT11.

Первым подключался датчик влажности и температуры воздуха DHT11. После подключения нужно было удостовериться в правильности выполненной работы и написать программу, позволяющую использовать датчик.



**Датчик-фоторезистор VT83N1.** Следующим подключался датчик, реагирующий на присутствие света. Он менял своё сопротивление в зависимости от уровня освещённости. Я, опираясь на это, написал скетч, который определял наличие освещённости.



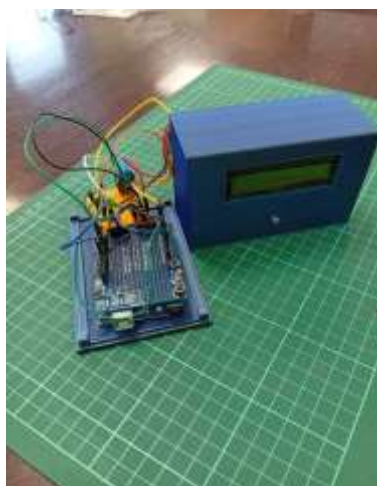
### 2.2.7. Работа над корпусом.

Для удобства использования прибора было решено сделать корпус который бы подходил к комплектации.

#### 1. Создание 3D корпуса с помощью Blender.



#### 2. Соединение распечатанных деталей и электронных компонентов в месте.



### 2.2.8. Настройка вычислительного процесса.

На финальном этапе сборки все зависит от успеха прошлых этапов. Настраивая датчики, я заметил, что настройка должна быть предельно точной. Мне необходимо было установить дополнительные библиотеки, объединить программы, написанные для всех датчиков в один единый скетч. Интегрирование является одним из самых важных и сложных этапов работы, от этого зависит работоспособность устройства в целом. В процессе написания чернового варианта скетча появлялись ошибки, которые приходилось устранять.

```
sketch_mar25a
int RelayL = 4;
int RelayC = 5;
int led;
void setup() {
  //pinMode(led, OUTPUT);

  // pinMode(RelayL, OUTPUT);
  // pinMode(RelayC, OUTPUT);
}
void loop() {
  if (analogRead(ldr) < 500)
    digitalWrite(RelayL, HIGH);
  else
    digitalWrite(RelayL, LOW);
    digitalWrite(RelayL, HIGH);
  digitalWrite(RelayC, LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(RelayL, LOW);
  digitalWrite(RelayC, HIGH);
  delay(2000);

  // digitalWrite(RelayL, LOW);
  // digitalWrite(RelayC, LOW);
  // delay(2000);
  //digitalWrite(RelayL, HIGH);
  //digitalWrite(RelayC, HIGH);
  //delay(2000);
}

}

'ldr' was not declared in this scope
exit status 1
'ldr' was not declared in this scope
11
Arduino/Genuino Uno на COM1
```

## 2.2.9. Загрузка необходимого программного обеспечения для Arduino.

Для дальнейшей работы я загрузил необходимые библиотеки для датчиков и дописал скетч.

```
sketch_mar248
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 2
DHT dht(DHTPIN, DHT11);
int RelayL = 4;
int RelayC = 5;
int ldr = 3;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  pinMode(RelayL, OUTPUT);
  pinMode(RelayC, OUTPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void coolers() {
  digitalWrite(RelayL, LOW);
  digitalWrite(RelayC, LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(RelayL, HIGH);
  digitalWrite(RelayC, HIGH);
  delay(2000);
}

void light() {
  if (analogRead(ldr) < 500)
    digitalWrite(RelayL, HIGH);
  else
    digitalWrite(RelayL, LOW);
}

void DHT() {
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  if (!isnan(h) || !isnan(t)) {
    Serial.println("The sensor works successfully");
    Serial.println("Hum: ");
    Serial.println(h);
    Serial.println("Temp: ");
    Serial.println(t);
    Serial.println("C");
  }
}

void loop() {
  coolers();
  light();
  DHT();
}
```

### **2.2.10. Тестовые испытания прибора в реальных условиях.**

Чтобы проверить мой прибор в мне пришлось протестировать его в реальной оранжерее с разными растениями. Прибор отлично работал и выводил всю необходимую информацию.



### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

В процессе работы на проектах была доказана выдвинутая ранее гипотеза, что с помощью различных датчиков и одноплатного компьютера Arduino Uno можно создать автоматический прибор для определения освещённости, температуры, влажности воздуха и почвы. Думаю в дальнейшем будущем я смогу усовершенствовать свой прибор добавив различные элементы способные включать и отключать вентиляцию, подогрев, полив в зависимости от текущих микроклиматических параметров полученных с разработанного мной прибора, что позволит полностью автоматизировать процесс функционирования теплицы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ. Фото работающего прибора.

### 1. Вывод информации об освещённости:



### 2. Вывод информации о температуре:



### 3. Вывод информации о влажности почвы и воздуха:



## **Видео работающего прибора.**

Можно посмотреть видео работающего прибора в условиях тепличного комплекса по ссылке:

