



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек
Всероссийского конкурса
научно-технологических проектов

«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»

направление

Агропромышленные и биотехнологии

название работы

**Универсальный контроллер для
теплицы**

участник(и)

Лапушкин Егор Сергеевич

#большиевызовы
#МГК

mgk.olimpiada.ru

г. Москва
2021

Актуальность

- ▶ В настоящее время на территории Российской Федерации сильно развиваются такие направления как приусадебное хозяйство. Сельское хозяйство, связанное с выращиванием различных культур в средней полосе России, всегда считалось достаточно высоко рискованным. Для тепличного выращивания культур, в средней полосе, требуется поддержание оптимальных параметров .
- ▶ Для крупных и средних фермерских хозяйств на рынке существуют комплексы по поддержанию необходимого микроклимата, но они слишком дорогие и нуждаются в профессионалах. Существуют системы, зачастую решают только одну задачу. Так же многие из систем имеют проприетарный код.



Цели и задачи проекта

▶ Цели:

- ▶ - Создать такой контроллер, который бы смог комплексно анализировать и поддерживать необходимый микроклимат;
- ▶ - Иметь небольшую стоимость;
- ▶ - Иметь простую возможность повторения;
- ▶ - Иметь возможность подключения различных датчиков и исполнительных устройств;

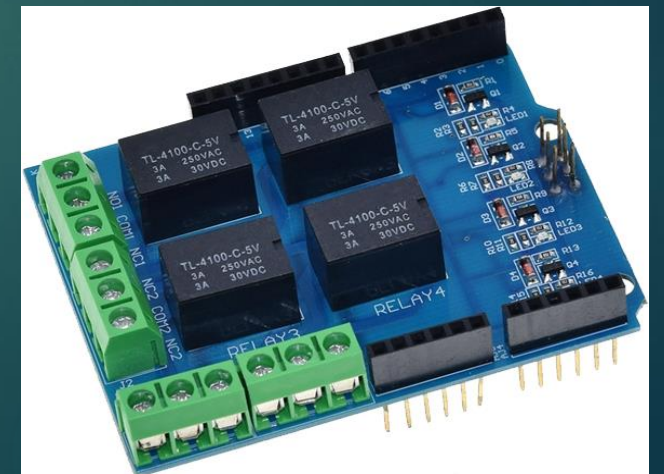
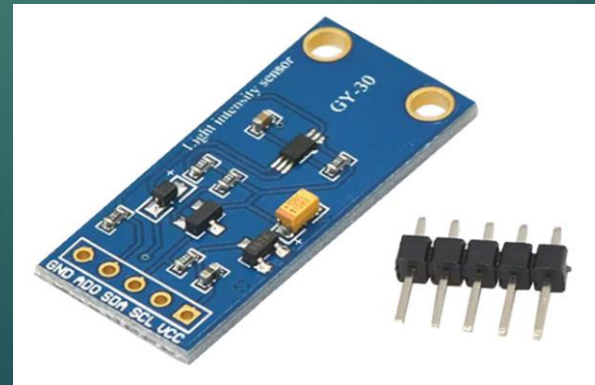
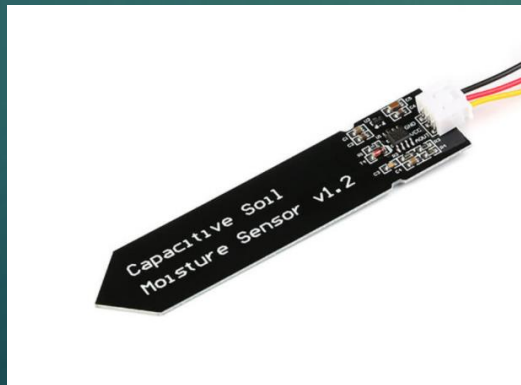
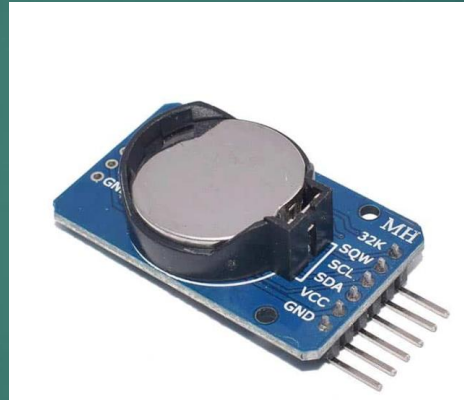
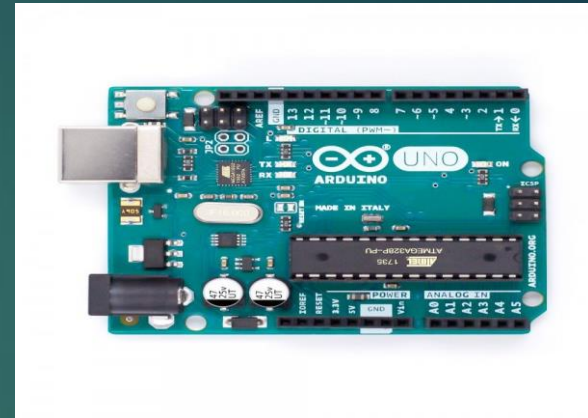
▶ Задачи:

- ▶ - Изучить основы электрических схем;
- ▶ - Изучить основы сборки;
- ▶ - Изучить язык программирования C++;
- ▶ - Написать код на C++, который смог бы выдавать на экране параметры работы теплицы и при изменении, менял бы освещение, открывал и закрывал форточку и др.;
- ▶ - Собрать макет с работающим контроллером

Методы и материалы:

► Основой для построения контроллера теплицы были выбраны:

- 1) Контроллер **Arduino Uno**
- 2) Датчик температуры **DS18B20**
- 3) Датчик влажности **capacitive soil moisture sensor v1.2**
- 4) Датчик освещённости **GY-30**
- 5) Релейный модуль **HJR-4102-L-5V**
- 6) Датчик реального времени **DS3231**



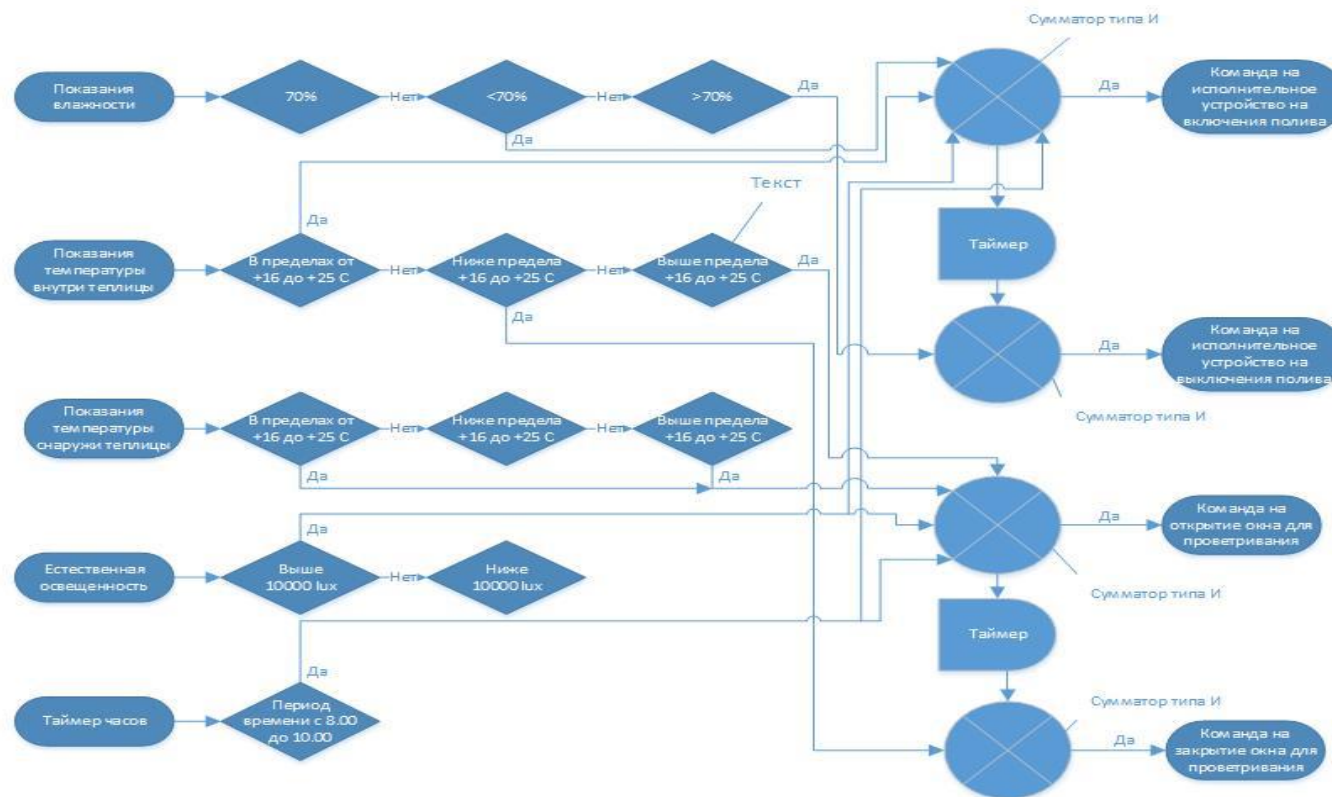
Этапы разработки

- ▶ 1) Разработка логической схемы работы контроллера теплицы;
- ▶ 2) Разработка принципиальной схемы контроллера теплицы;
- ▶ 3) Написание кода контроллера теплицы на основе логической и принципиальной схемы
- ▶ 4) Создание полнофункционального макета теплицы с разрабатываемым контроллером
- ▶ 5) Устранение найденных ошибок и проверка работоспособности контроллера

Разработка логической схемы

- Мною была разработана логическая схема контроллера для теплице, сделанная в MS Visio.

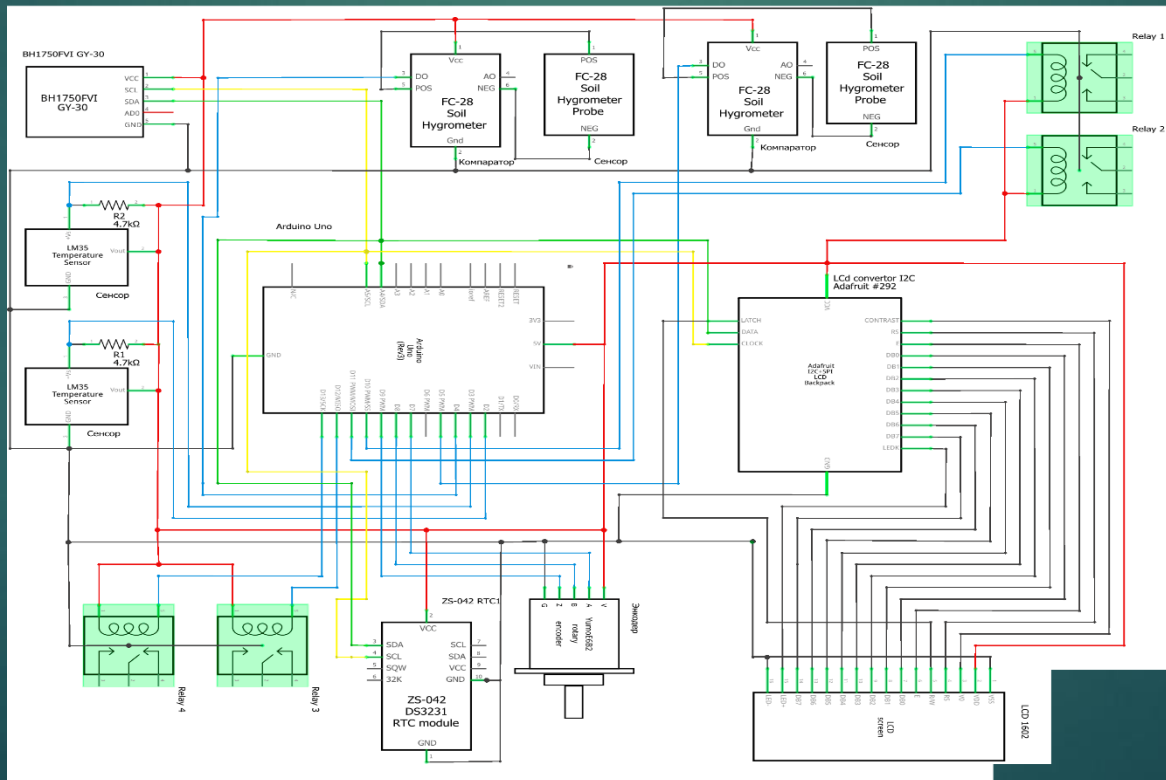
Блок схема логического построения программы контроллера теплицы



Разработка принципиальной схемы контроллера теплицы

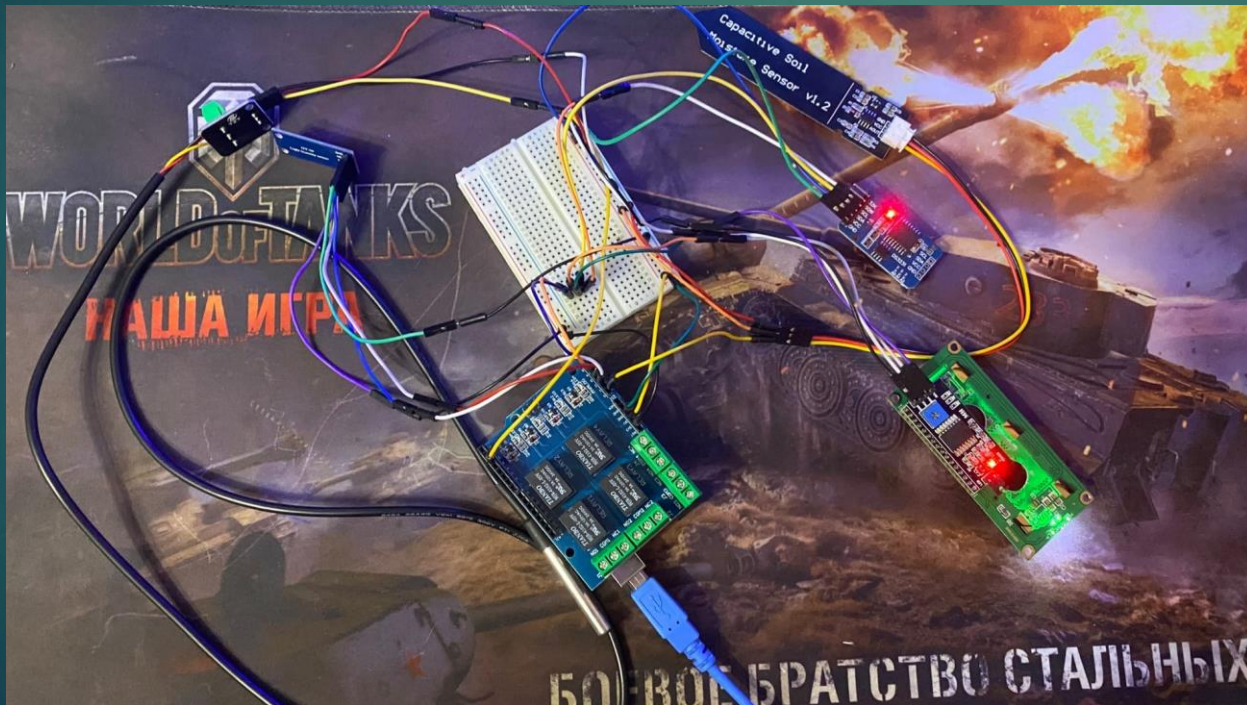
- Мною была разработана принципиальная схема контроллера для теплице, сделанная в Fritzing.

Принципиальная схема контроллера теплицы



Создание макета

- ▶ Для начала, я разобрался с каждым датчиком, реле и дисплеем.
- ▶ У меня получилось собрать макет:



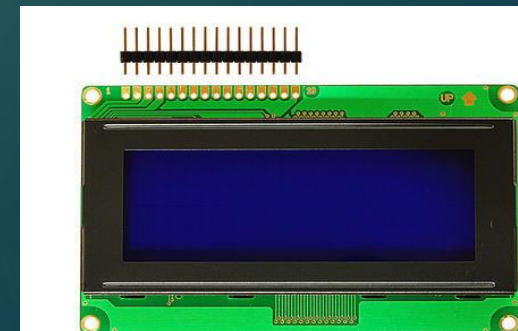
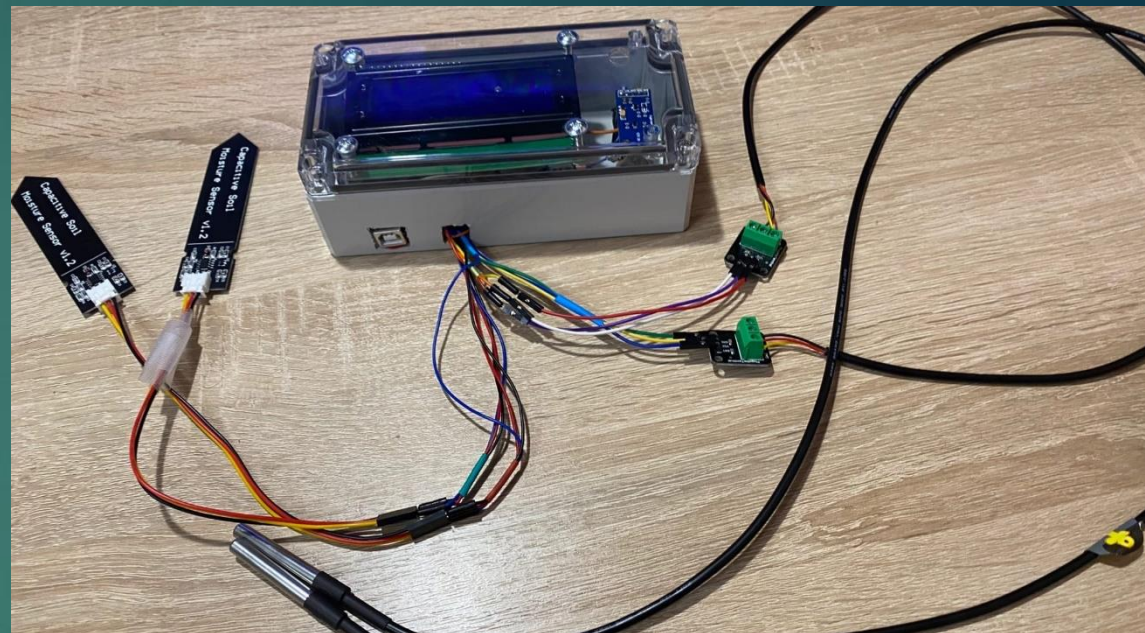
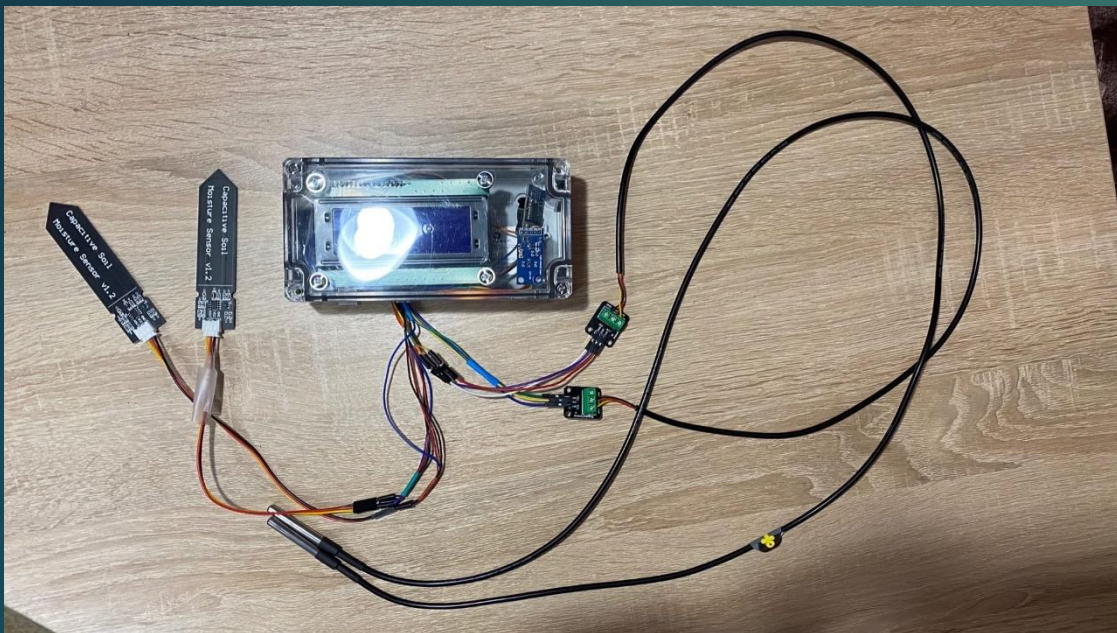
К Arduino Uno сверху подключено реле, датчик температуры, влажности, шина I2C, к которой подключён дисплей и датчик освещённости. Ещё я подключил макетную плату.

Создание программы для макета

- ▶ Для работы макета, я написал программу на языке программирования C++:

```
1 #include <OneWire.h>
2 #include <Wire.h> // Подключаем библиотеку для взаимодействия с устройствами, работающими на шине и по протоколу 1-Wire
3 #include <DallasTemperature.h> // Подключаем библиотеку для работы с DS18B20 (запрос, считывание и преобразование возвращаемых данных)
4 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
5
6 #define ONE_WIRE_BUS 2
7 #define TEMP_POWER 4
8
9 OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
10 DallasTemperature sensors(&oneWire);
11
12 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
13 void setup() {
14   Serial.begin(9600);
15   lcd.begin(16,2);
16   pinMode(TEMP_POWER, OUTPUT);
17 }
18
19 float temperature() { // Измеряем температуру 10 секунд
20   digitalWrite(TEMP_POWER, HIGH); // Включаем питание датчика температуры
21   delay(100); // Задержка перед первым измерением
22   sensors.requestTemperatures(); // Запрос на измерение температуры (1-3 отсечкой)
23   delay(500); // Задержка перед повторным измерением
24   sensors.requestTemperatures(); // Запрос на измерение температуры (повторной)
25   float t = float(sensors.getTempCByIndex(0)); // Получаем значение температуры
26   digitalWrite(TEMP_POWER, LOW); // Отключаем питание датчика температуры
27   delay(5400); // Задержка, чтобы датчик не нагревался от частых измерений
28   return(t);
29 }
30
31 void loop()
32 {
33   int lux = analogRead(A2);
34   int vlag = analogRead(A0);
35   int temp = digitalRead(2);
36   int time2 = analogRead(A4);
37
38   Serial.println(vlag);
39   Serial.println(Scaling(lux)*" lux");
40   Serial.println("time is "+time2);
41   delay(2000);
42
43   delay(10);
44   lcd.init();
45   lcd.backlight();
46   lcd.setCursor(0, 0);
47   lcd.print("vlag ");
48   lcd.setCursor(5, 0);
49   lcd.print(vlag);
50   delay(2000);
51   lcd.init();
52   lcd.backlight();
53   lcd.setCursor(0, 1);
54   lcd.print("temp ");
55   lcd.setCursor(5, 1);
56   lcd.print("is");
57   lcd.setCursor(8, 1);
58   lcd.print(temperature(),1);
59   lcd.init();
60   lcd.backlight();
61   lcd.setCursor(0, 0);
62   lcd.print("lux ");
63   lcd.setCursor(5, 0);
64   lcd.print("is");
65   lcd.setCursor(8, 0);
66   lcd.print(lux);
67   delay(2000);
68 }
```

- ▶ Далее я купил корпус ,для моего проекта и lcd display 20x4 и разместил в корпусе все элементы моего проекта.

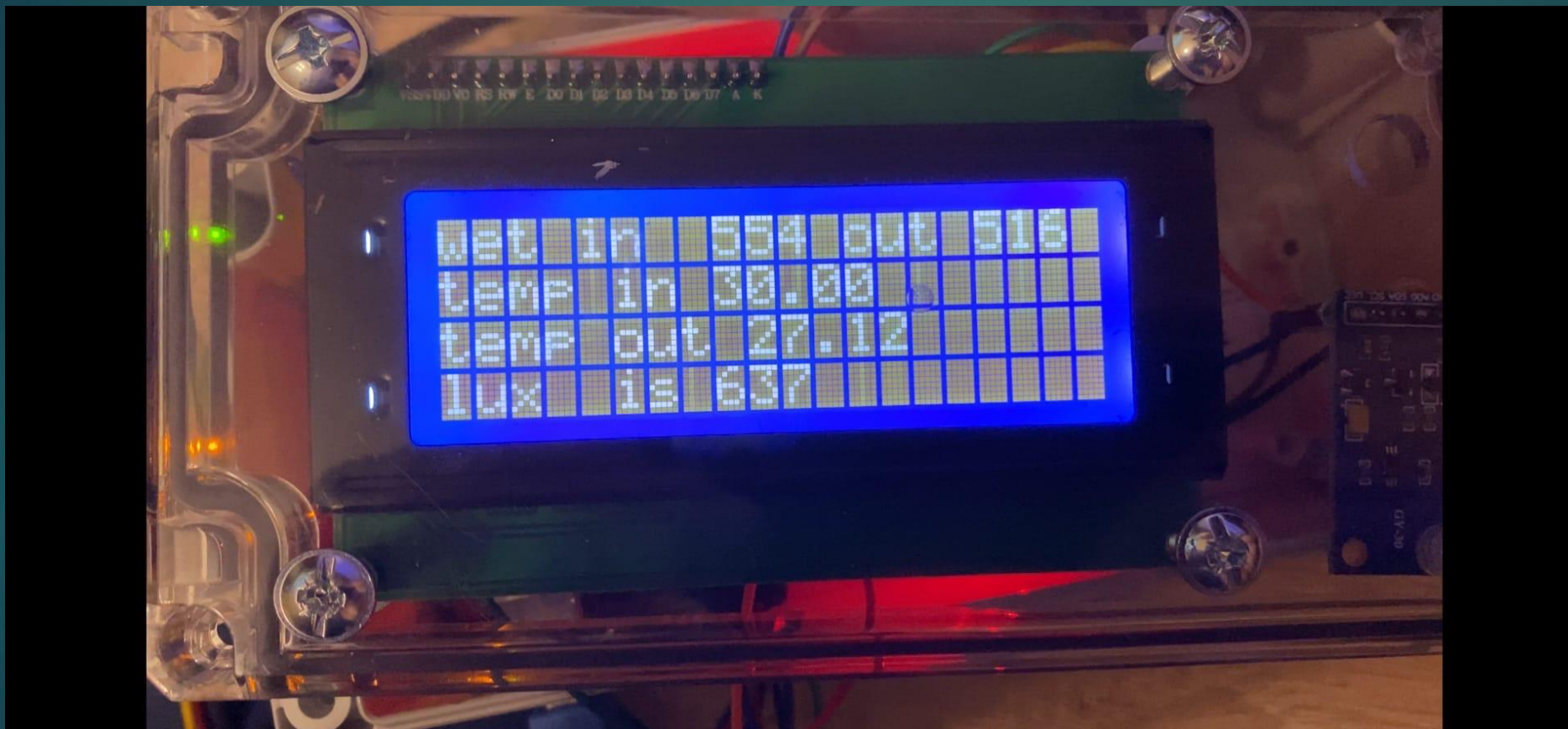


Программа

```
1 #include <DS3231.h>
2 #include <OneWire.h>
3 #include <Wire.h>
4 #include <DallasTemperature.h>
5 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
6
7 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
8
9 #define ONE_WIRE_BUS_1 2
10 #define ONE_WIRE_BUS_2 4
11
12 OneWire oneWire_in(ONE_WIRE_BUS_1);
13 OneWire oneWire_out(ONE_WIRE_BUS_2);
14
15 DallasTemperature sensor_inhouse(&oneWire_in);
16 DallasTemperature sensor_outhouse(&oneWire_out);
17
18 DS3231 rtc(SDA, SCL);
19
20 void setup(void)
21 {
22     // Setup Serial connection
23     Serial.begin(9600);
24     lcd.begin(20,4);
25     sensor_inhouse.begin();
26     sensor_outhouse.begin();
27
28     rtc.begin();
29
30 }
31
32 void loop(void)
33 {
34     int lux= analogRead(A2);
35     int vlag_in= analogRead(A0);
36     int vlag_out= analogRead(A1);
37     int temp= digitalRead(2);
38     int time2 = analogRead(A4);
```

```
42     lcd.init();
43     lcd.backlight();
44     lcd.setCursor(0, 0);
45     lcd.print("wet in");
46     lcd.setCursor(8, 0);
47     lcd.print(vlag_in);
48     delay(2000);
49
50     lcd.setCursor(12,0);
51     lcd.print("out");
52     lcd.setCursor(16, 0);
53     lcd.print(vlag_out);
54     delay(2000);
55     lcd.setCursor(0, 1);
56     lcd.print("temp");
57     lcd.setCursor(5, 1);
58     lcd.print("in");
59     lcd.setCursor(8, 1);
60     lcd.print(sensor_inhouse.getTempCByIndex(0));
61     delay(2000);
62     lcd.setCursor(0, 2);
63     lcd.print("temp");
64     lcd.setCursor(5, 2);
65     lcd.print("out");
66     lcd.setCursor(9, 2);
67     lcd.print(sensor_outhouse.getTempCByIndex(0));
68     delay(2000);
69     lcd.backlight();
70     lcd.setCursor(0, 3);
71     lcd.print("lux ");
72     lcd.setCursor(5, 3);
73     lcd.print("is");
74     lcd.setCursor(8, 3);
75     lcd.print(lux);
76
77     delay(5000);
78
79 }
```

Фотография работы



Заключение

- ▶ В результате проделанной мною работой, я построил логическую и принципиальную схему, создал макет и написал код для него, чтобы он смог выводить данные на дисплей. Доработал его и исправил ошибки. Познакомился и смог понять основы сборки контроллера, как работают датчики и другие устройства.

Список литературы

- ▶ https://ru.wikipedia.org/wiki/Программируемый_логический_контроллер
- ▶ <http://arduino.ru/>
- ▶ <https://arduinomaster.ru/>
- ▶ <https://solarbotics.com/wp-content/uploads/ardx-eg-solarussian.pdf>

Спасибо за внимание