

Тема ВКР: Управление микроклиматом фермерской теплицы

Автор: Логинов А.А.

Руководитель ВКР: к.т.н., доцент кафедры САУ СПбГЭТУ (ЛЭТИ) Голик С.Е.

Консультант: ассистент кафедры САУ, кафедры ВТ СПбГЭТУ (ЛЭТИ) Гречухин М.Н.

Место выполнения ВКР: СПбГЭТУ каф. САУ

Постановка задачи

Целью работы является разработка программного обеспечения для системы управления микроклиматом фермерской теплицы для физической реализации системы в малом бизнесе и для создания стенда при проведения практических и лабораторных работ на кафедре САУ.

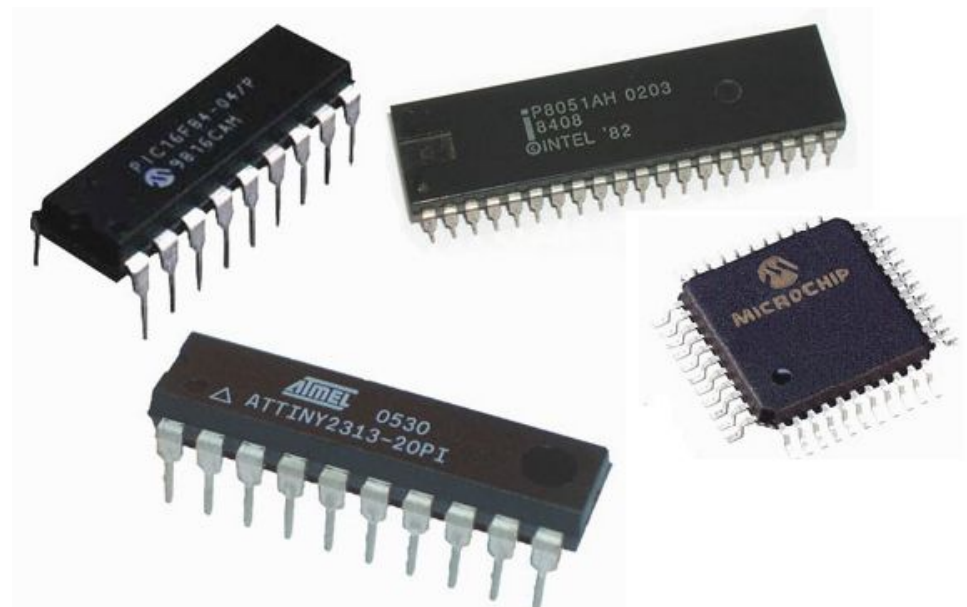
Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Выбор микроконтроллера для системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Разработка кода для системы управления микроклиматом в Arduino IDE;
- Разработка программы управления микроклиматом для оператора с использованием человеко-машинного интерфейса (HMI) в Simple SCADA;
- Составление бизнес-плана по коммерциализации системы управления микроклиматом;

Выбор микроконтроллера

Основные требования:

- Достаточная производительность для выполнения всех требуемых функций;
- Высокая степень миниатюризации;
- Малое энергопотребление;
- Высокая надежность;
- Низкая стоимость;



Инструментальные среды Arduino IDE и Simple SCADA для разработки и моделирования системы управления микроклиматом

Страница 1

Вентиляторы Выкл. свет Выкл. обогрев Полив

Ручной Автоматический

```
DHT11
#include <LiquidCrystal.h>
#include <Wire.h> // библиотека для шины I2C
#include "DHT.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define DHTPIN 22 // номер пина, о котором упоминалось выше
DHT dht(DHTPIN, DHT11); //Инициализация датчика
LiquidCrystal_I2C LCD(0x20,16,2); // присваиваем имя LCD для дисплея

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  // инициализируем экран
  LCD.init();
  //включаем подсветку
  LCD.backlight();
}

void loop()
{
  delay(2000); // 2 секунды задержки
  float h = dht.readHumidity(); //Измеряем влажность
  float t = dht.readTemperature(); //Измеряем температуру
  if (isnan(h) || isnan(t))
  {
    LCD.setCursor(0,0);
    LCD.print("Error");
    return;
  }
  LCD.setCursor(0,0);
  LCD.print(h);
  LCD.setCursor(0,1);
  LCD.print(t);
  LCD.setCursor(0,2);
}

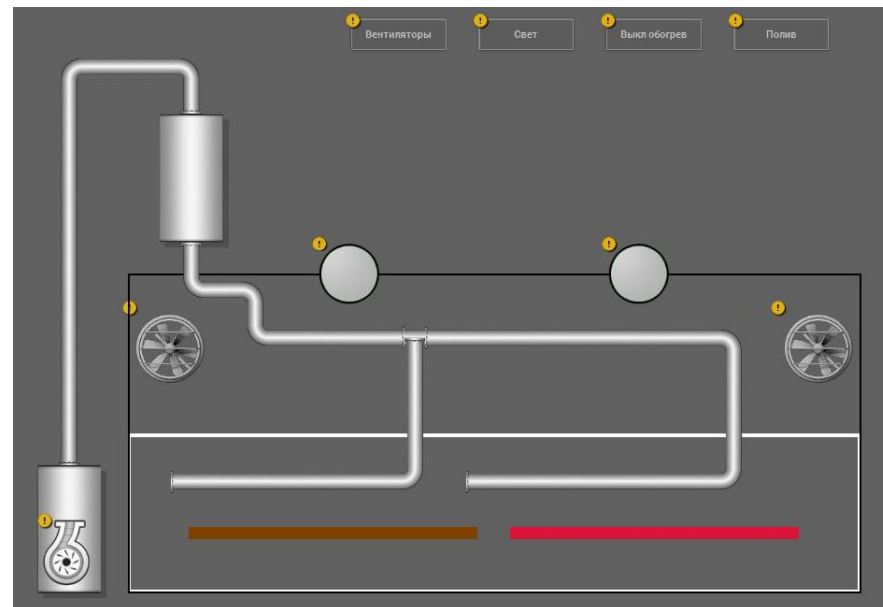
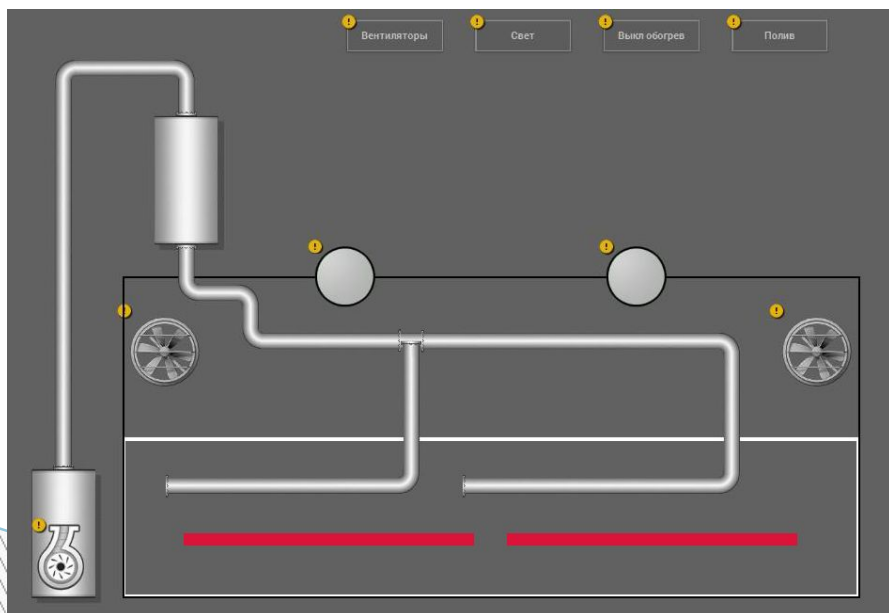
Компиляция завершена
Скетч использует 8042 байт (38) памяти устройства. Всего доступно 253952 байт.
Глобальные переменные используют 469 байт (54) динамической памяти, осталось 7723 байт для локальных переменных. Максимум: 8192 байт.
13 Arduino Mega or Mega 2560: ATmega2560 (Mega 2560)
```

Организация системы обогрева с двухзонным климатом в фермерской теплице

```
if (temp<20)
while(1)
{if (ground_temp_1>=0.9425*temp) //начало регулировки.
{switch_heat_off_1; //выключение 1 - й секции обогрева
delay(1000);}
if (ground_temp_1<0.9425*temp)
{switch_heat_on_1; //включение 1 - й секции обогрева
delay(100);}

if (ground_temp_2>=0.9425*temp) //начало регулировки
{switch_heat_off_2; //выключение 2 - й секции обогрева
delay(1000);}
if (ground_temp_2<0.9425*temp)
{switch_heat_on_2; //включение 2 - й секции обогрева
delay(100);}

if (temp>=20) break; // если мы захотели задать температуру большую чем 20 градусов
} // то выходим из цикла в часть где (temp>=20)&&((temp<=27)
```



```
if (temp>=20)&&((temp<=27) //случай когда температура от 20 значения до 27
while(1)
{if (ground_temp_1>=0.9425*temp+delta*(temp-20)) //начало регулировки

{switch_heat_off_1; //выключение 1 - й секции обогрева
delay(1000);}

if (ground_temp_1<0.9425*temp+delta*(temp-20))
{switch_heat_on_1; //включение 1 - й секции обогрева
delay(100);}

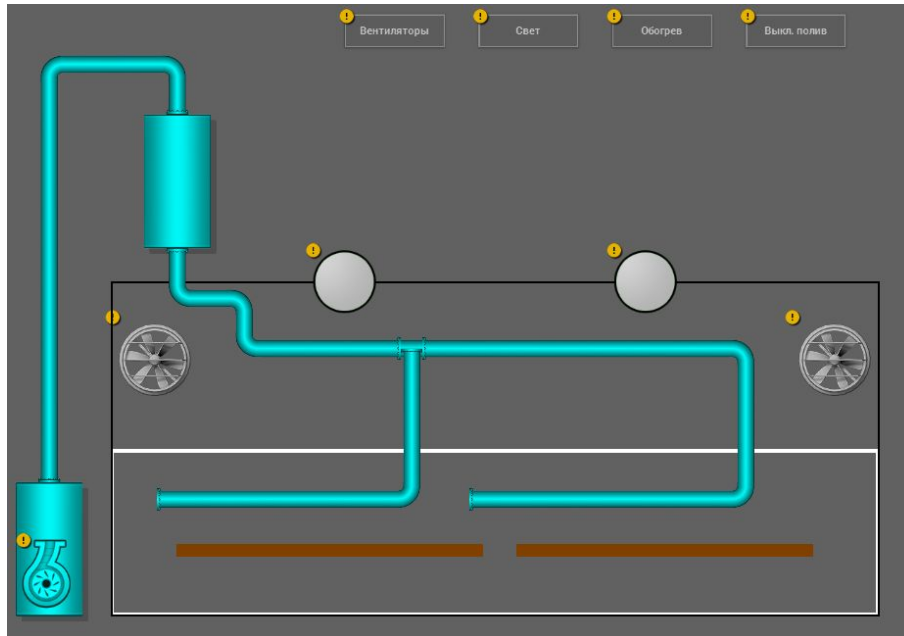
if (ground_temp_2>=0.9425*temp+delta*(temp-20)) //начало регулировки

{switch_heat_off_2; //выключение 2 - й секции обогрева
delay(1000);}

if (ground_temp_2<0.9425*temp+delta*(temp-20))
{switch_heat_on_2; //включение 2 - й секции обогрева
delay(100);}

if (temp<20) break; // если мы захотели задать температуру большую чем 20 градусов
} // то выходим из цикла в часть где (temp<20)
```

Организация системы полива с двухзонным климатом в фермерской теплице

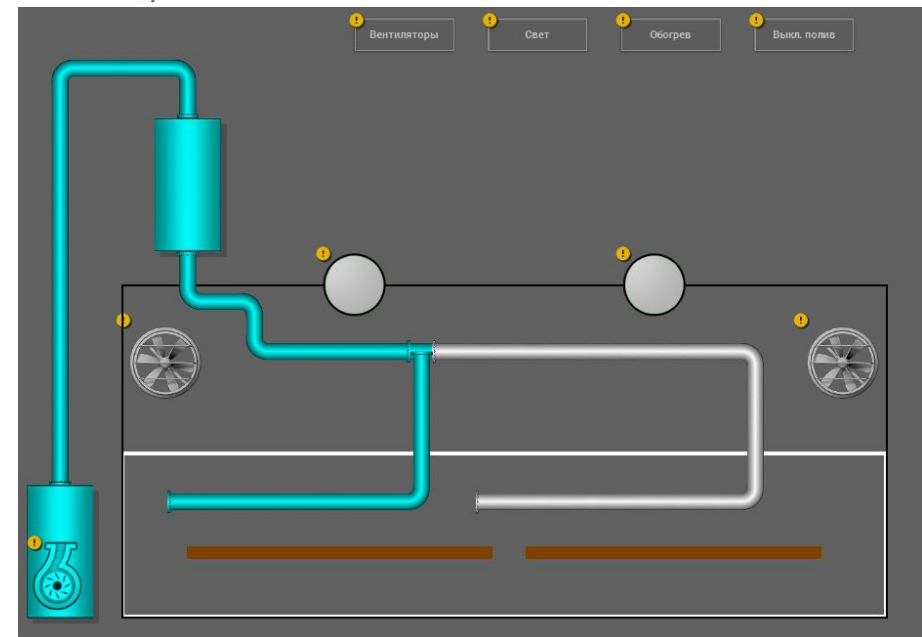


```
if (cistern_L == 0)
{
  if ((buffer_L == 1) || (wet_gr_1 > (b_pump+20)*0.95))
  {
    switch_pump_off_1(); // выключение 1-й секции
  }
  else
  {
    if ((buffer_L == 0) && (wet_gr_1*0.95 < b_pump))
    {
      switch_pump_on_1(); // включение 1-й секции
    }
  }
}
```

```
if ((buffer_L == 1) || (wet_gr_2 > (b_pump+20)*0.95))
{
  switch_pump_off_2(); // выключение 2-й секции
}

else
{
  if ((buffer_L == 0) && (wet_gr_1*0.95 < b_pump))
  {
    switch_pump_on_2(); // включение 2-й секции
  }
}

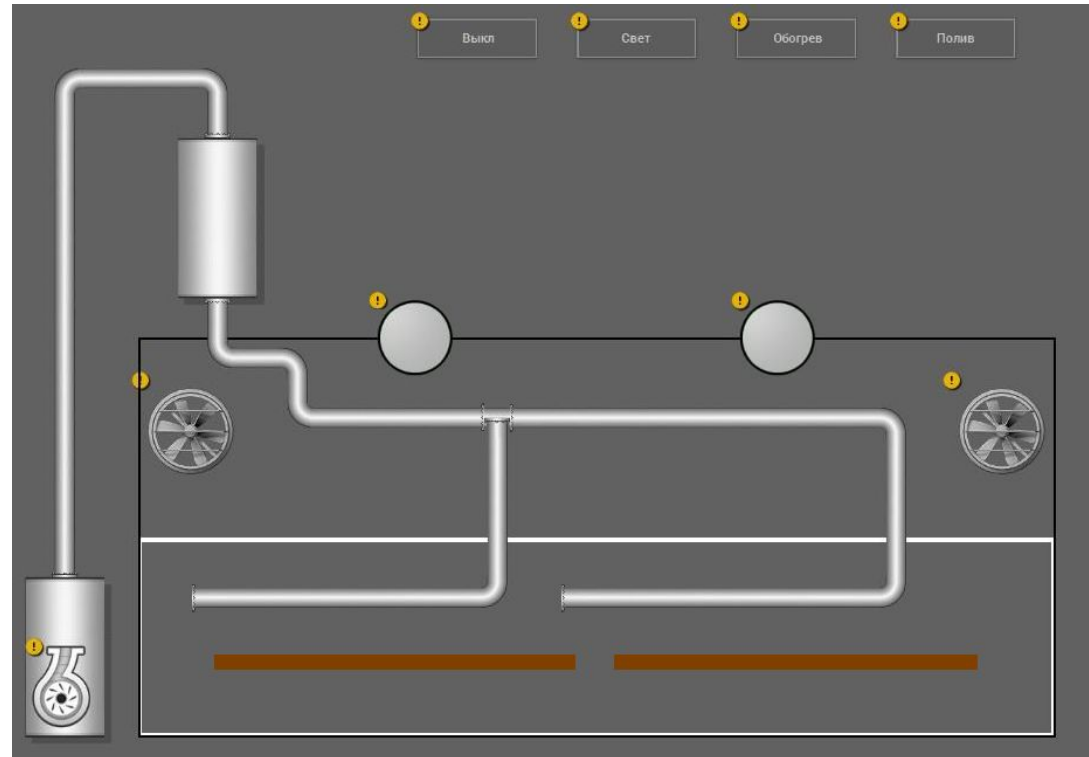
if (cistern_L == 1)
{switch_pump_off_1();
switch_pump_off_2()
Serial.println("Fill main barrel with water or smth...");
}
```



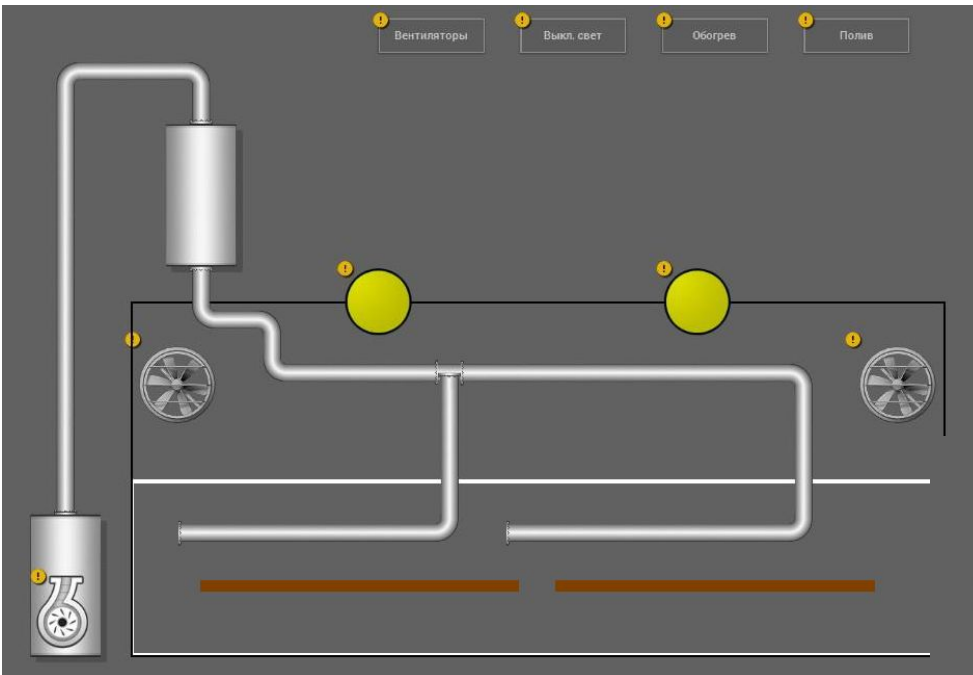
Организация системы кондиционирования с двухзонным климатом в фермерской теплице

```
if ((temp_v1>temp_air*0.98) || (wet_air_1 > b_wet*0.95))
{
  switch_vent_on_1; // включение вентилятора в 1-й секции
}
else
{
  if ((temp_v1<temp_air*0.98) || (wet_air_1 < b_wet*0.95))
  {
    switch_vent_off_1; // выключение вентилятора в 1-й секции
  }
}

if ((temp_v2>temp_air*0.98) || (wet_air_2 > b_wet*0.95))
{
  switch_vent_on_2; // включение вентилятора во 2-й секции
}
else
{
  if ((temp_v2<temp_air*0.98) || (wet_air_2 < b_wet*0.95))
  {
    switch_vent_off_2; // выключение вентилятора в 2-й секции
  }
}
```

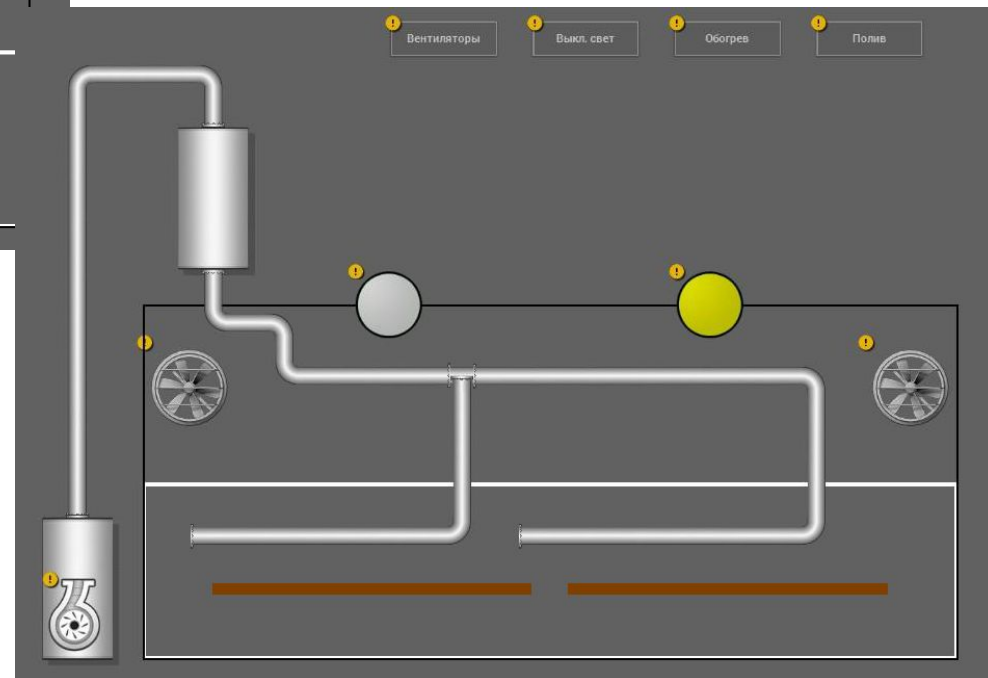


Организация системы освещения с двухзонным климатом в фермерской теплице



```
if (light_v_1 > b_light - 4)
{
    switch_light_off_1(); // выключение 1-го источника света
}
else
{
    switch_light_on_1(); // включение 1-го источника света
}
```

```
if (light_v_2 > b_light - 4)
{
    switch_light_off_2(); // выключение 2-го источника света
}
else
{
    switch_light_on_2(); // включение 2-го источника света
}
```



Составление бизнес-плана по коммерциализации системы управления микроклиматом

- Потенциальные потребители системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Анализ конкурентных технических решений;
- SWOT- анализ;
- Себестоимость разработки программного обеспечения;
- Описание бизнес-идеи и запуск проекта.

Выводы

На основании проделанной работы получили следующие результаты:

- Выбран микроконтроллер для системы управления микроклиматом фермерской теплицы;
- Разработан код для системы управления микроклиматом в Arduino IDE;
- Разработана программа управления микроклиматом для оператора с использованием человеко-машинного интерфейса (HMI) в Simple SCADA;
- Составлен бизнес-план по коммерциализации системы управления микроклиматом;

В совокупности разработка программного обеспечения для системы управления микроклиматом фермерской теплицы возможна как для физической реализации системы в малом бизнесе, так и для создания стенда при проведении практических и лабораторных работ на кафедре САУ.

Благодарю за внимание!

Контактная информация
Логинов Анатолий Александрович
Тел. +7 981 836 98 95
e-mail. fax811printer@mail.ru

