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.

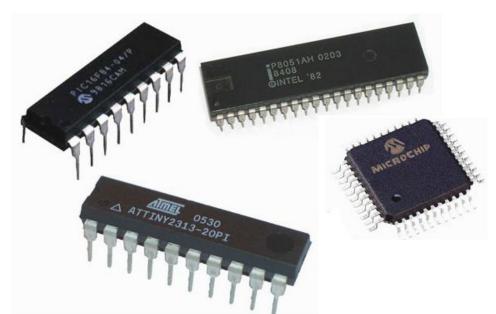
Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 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;

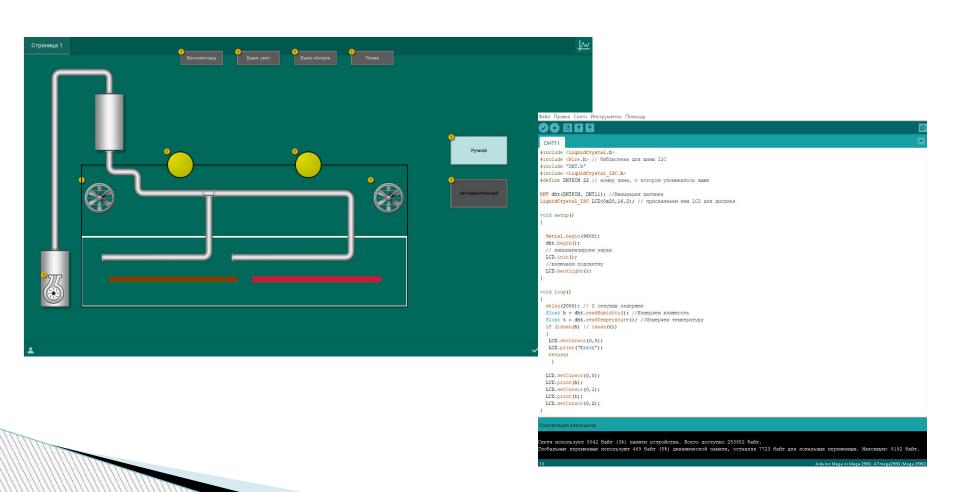
Выбор микроконтроллера

Основные требования:

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

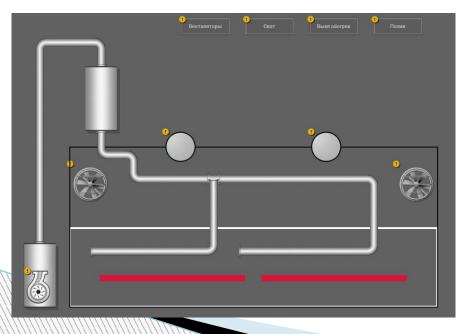


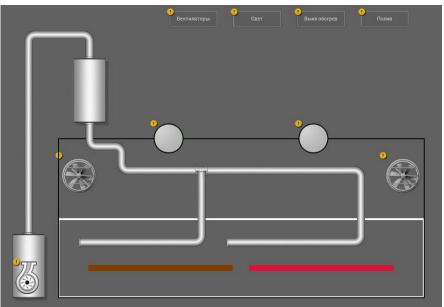
Инструментальные среды Arduino IDE и Simple SCADA для разработки и моделирования системы управления микроклиматом



Организация системы обогрева с двухзонным климатом в фермерской теплице

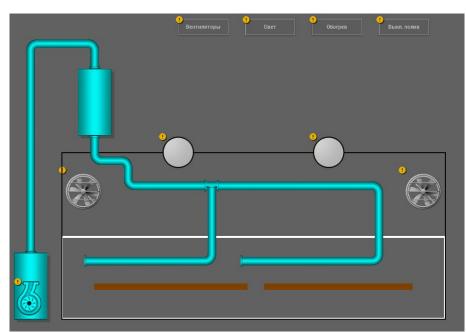
```
if (temp<20)
while (1)
  {if (ground temp 1>=0.9425*temp) //начало регулировки.
   {switch heat off 1; //выключение 1 - й секции оботрева
    delay(1000);}
  if (ground temp 1<0.9425*temp)
    {switch heat on 1; //включение 1 - й секции обогрева
    delay(100);}
  if (ground temp 2>=0.9425*temp) //начало регулировки
                                  //выключение 2 - й секции обогрева
   {switch heat off 2;
    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)
 fif (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 закотели задать температуру большую чем 20 градусов
                      // то выходим из цикла в часть где (temp<20)
```

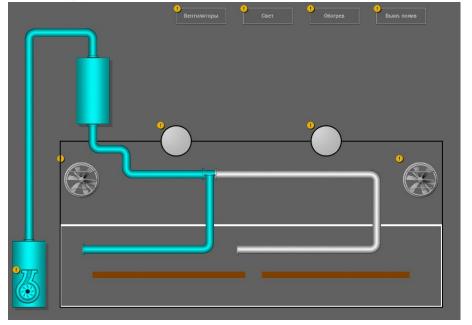
Организация системы полива с двухзонным климатом в фермерской теплице



```
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
   }
}</pre>
```

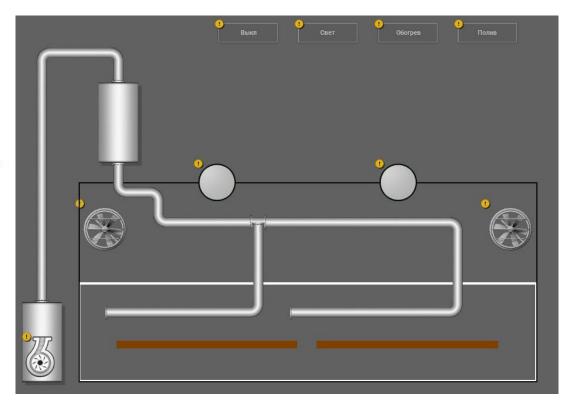
```
if ((buffer_L == 1) || (wet_gr_2 > (b_pump+20)*0.95)))
{
    switch_pump_off_2(); // выключение 2-й секции
}
else
{
    if ((buffer_L == 0) && (wet_gr_1*0.95 < b_pump)))
    {
        switch_pump_on_2(); // включение 2-й секции
    }
    }

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



Организация системы кондиционирования с двухзонным климатом в фермерской теплице

```
if ((temp_vl>temp_air*0.98) || (wet_air_1 > b_wet*0.95))
 switch vent on 1; // включение вентилятора в 1-й секции
else
 if ((temp vl<temp air*0.98) || (wet air 1 < b wet*0.95))</pre>
 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
 if ((temp_v2<temp_air*0.98) || (wet_air_2 < b_wet*0.95))
  switch_vent_off_2; // выключение вентилятора в 2-й секции
```

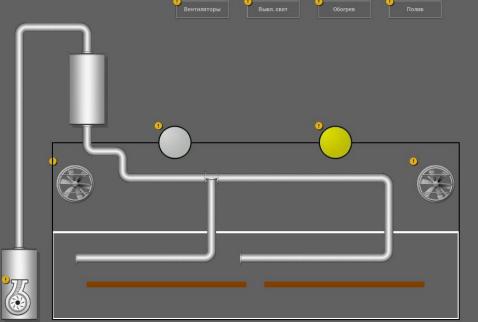


Организация системы освещения с двухзонным климатом в фермерской теплице



switch light on 2(); // включение 2-го источника света

```
if (light_v_l > b_light - 4)
{
   switch_light_off_l(); // выключение 1-го источника света
}
else
{
   switch_light_on_l(); // включение 1-го источника света
}
```



else

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 кода 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 проведения практических и лабораторных работ на кафедре САУ.

