

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЛИВА ПОЧВЫ

Кузнецов Сергей гр. 401-П ВЭТК

# ЦЕЛЬ КОМПЛЕКСА

- ◎ Целью дипломной работы является создание комплекса, который предназначен для автоматизации системы полива почвы.
- ◎ Объектом исследования выступают технологии микропроцессорного программирования и средства разработки систем автополива.

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- ⦿ Функция принудительного полива длительностью 1 час.
- ⦿ Функция автоматизированного полива.
- ⦿ Функция режим отладки и настройки.
- ⦿ Функция индикация влажности почвы.
- ⦿ Функция индикация полива.
- ⦿ Функция составление сервисного отчета.

# АКТУАЛЬНОСТЬ

- ⦿ Система автоматического полива позволяет снабжать растения водой в любое время без усилий и затрат времени на прокладывание шлангов, установку поливалок и слежение за влажностью почвы.
- ⦿ Данный комплекс разработан как система с открытыми ресурсами (open source) т.е. любой желающий может увидеть схему и код, редактировать и изготавливать

# РЫНОК СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

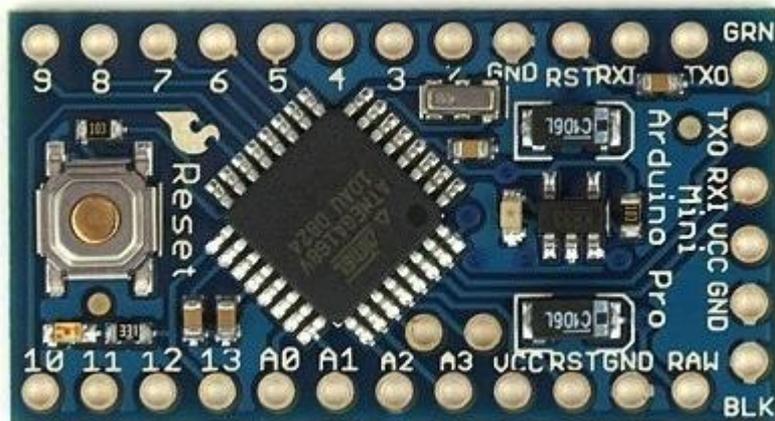
- Рынок автоматизации России сформирован и поделен между основными игроками
- Уровень автоматизации промышленных предприятий по сравнению с зарубежными крайне низкий
- Рынок автоматизации в России считается одним из наиболее привлекательных в мире
- Конкуренция на российском рынке оборудования промышленной автоматизации очень острая, не всегда добросовестная
- Наиболее востребованы продукты и услуги по автоматизации в ТЭК, машиностроении, ВПК
- Рынок до сих пор переживает последствия кризиса 2008 года
- Государственная поддержка промышленной автоматизации отсутствует
- Степень открытости игроков рынка низкая

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- ⦿ Для разработки комплекса мне потребовалась микропроцессорная плата, они бывают как самодельные или закрытые коммерческие решения для определенных задач или готовые решения, я взял готовое решение на основе open source системы Arduino.
- ⦿ **Arduino** — аппаратная вычислительная платформа, основными компонентами которой являются простая плата ввода-вывода и среда разработки на языке Processing/Wiring

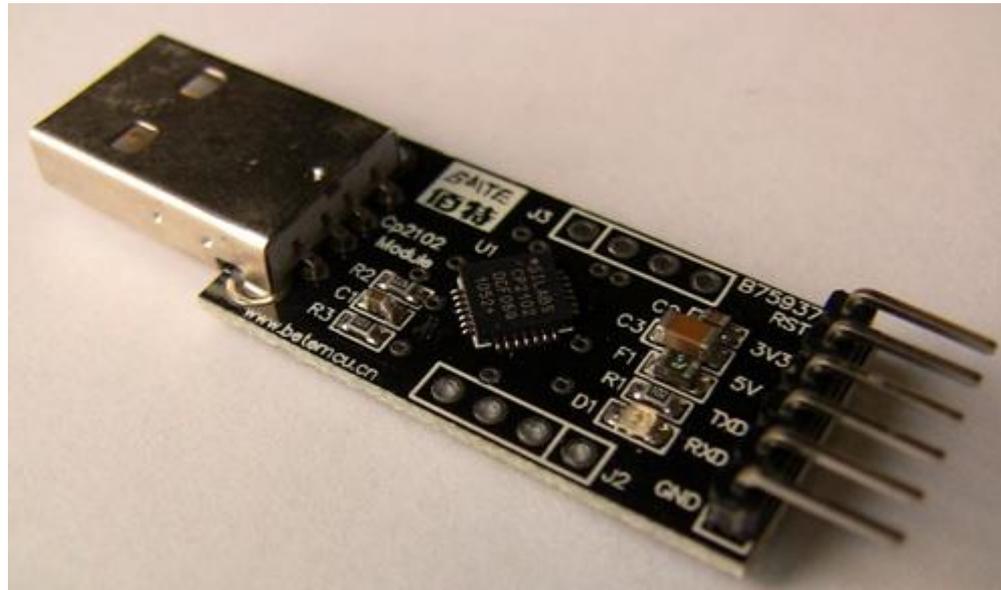
# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- В нашем комплексе автоматизации полива почвы использовалась плата Arduino pro mini работающая при напряжении 5 В и частоте 16 МГц.
- Arduino Pro Mini построена на микроконтроллере АТмега168.



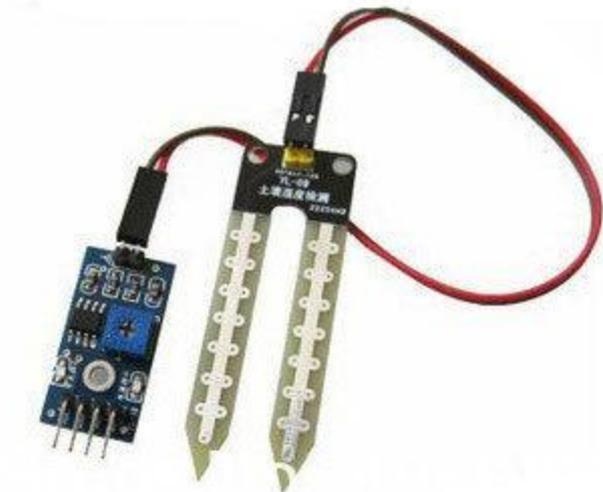
# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- На этой плате отсутствует встроенный программатор для загрузки кода в микропроцессор, для этого был использован USB UART TTL Converter CH340G



# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

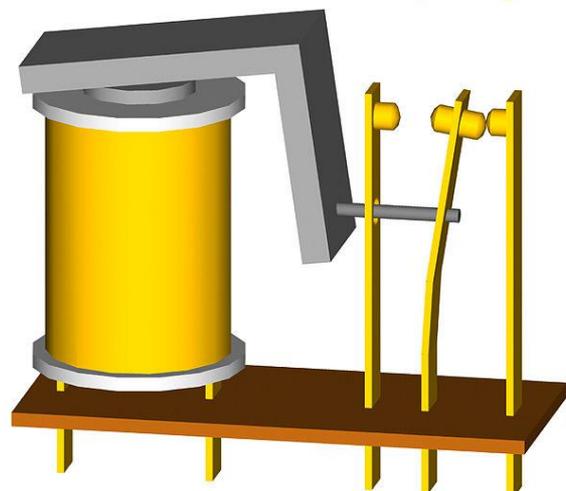
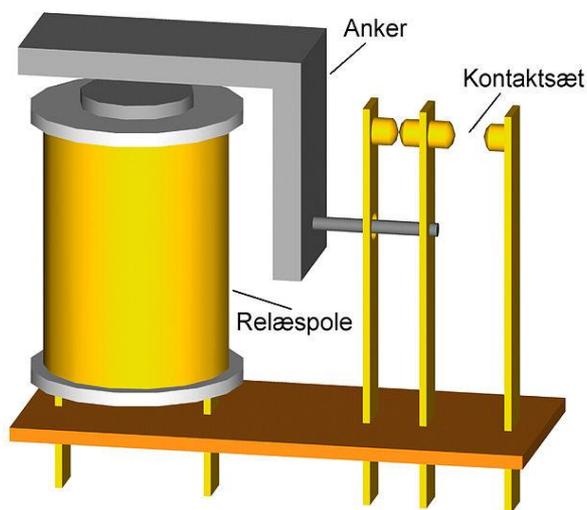
- Датчик влажности почвы был использован неизвестной китайской фирмы, его технические характеристики:
  1. регулируемая чувствительность, чип LM393
  2. возможность работы от 3.3 В и от 5 В.



# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- ⦿ модуль реле в комплексе автоматизации полива почвы предназначен для управления нагрузкой на водяной насос
- ⦿ Реле – электрическое устройство (выключатель), предназначенное для замыкания и размыкания различных участков электрических цепей при заданных изменениях электрических или неэлектрических входных величин. Различают электрические, механические и тепловые реле.
- ⦿ В нашем комплексе автоматизации полива почвы был использован электромагнитные реле.

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА



Принцип действия

Характеристики  
электромагнитного реле  
используемого в комплексе  
автоматизации полива  
почвы:

1. Управляющее напряжение 5 Вольт DC
2. Нагрузка до 10 А.
3. Быстродействие 10 мс.
4. Размер: 43x40x15 мм
- 5 .Производитель "HEX" Китай.



# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- Сервопривод в комплексе автоматизации полива почвы предназначен для управления краном с водой  
Сервоприводами называют любые следящие приводы, т.е. такие, на которые подается задание (обычно - желаемый угол поворота, реже - скорость и пр.), а привод самостоятельно отрабатывает это задание - поворачивается на заданный угол, и фиксируется в нем.

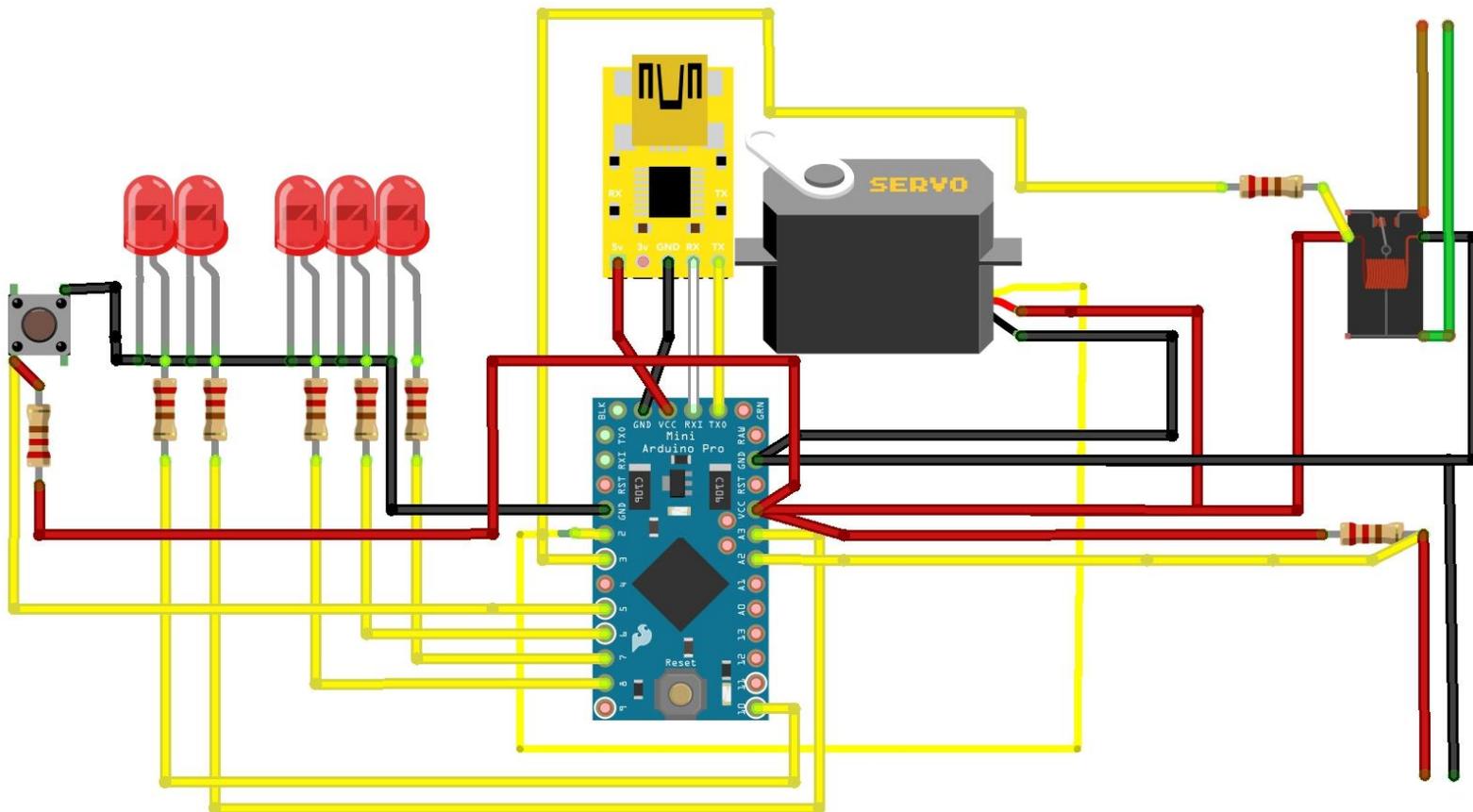
# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

- Управление сервомашинками обычно происходит с помощью широтно-импульсной модуляции. Каждые 20 мс подается импульс, ширина которого кодирует заданный угол поворота. Импульс шириной 1 мс обычно соответствует крайнему левому положению, а 2 мс - крайнему правому.



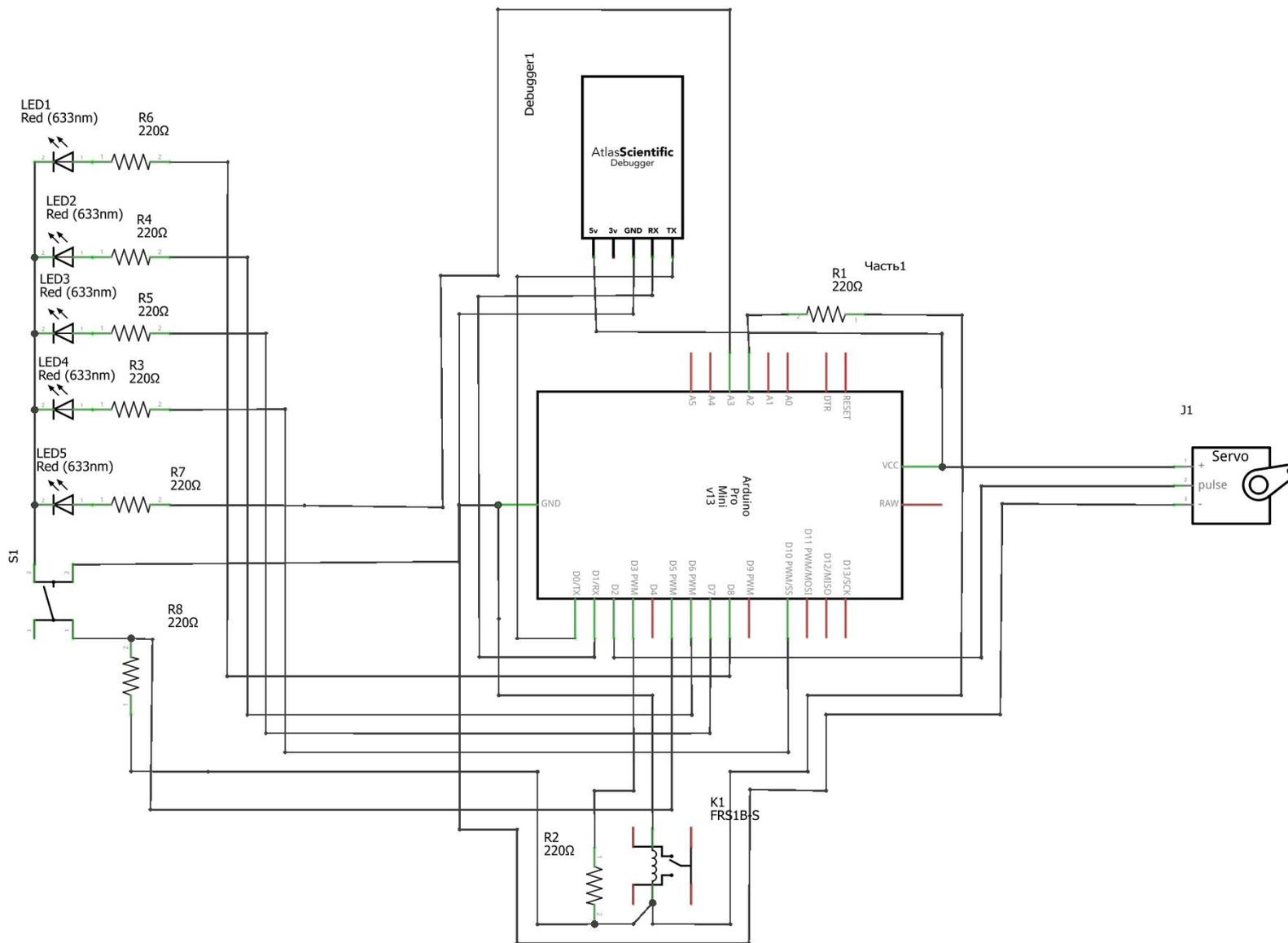
# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

## ○ Схема комплекса



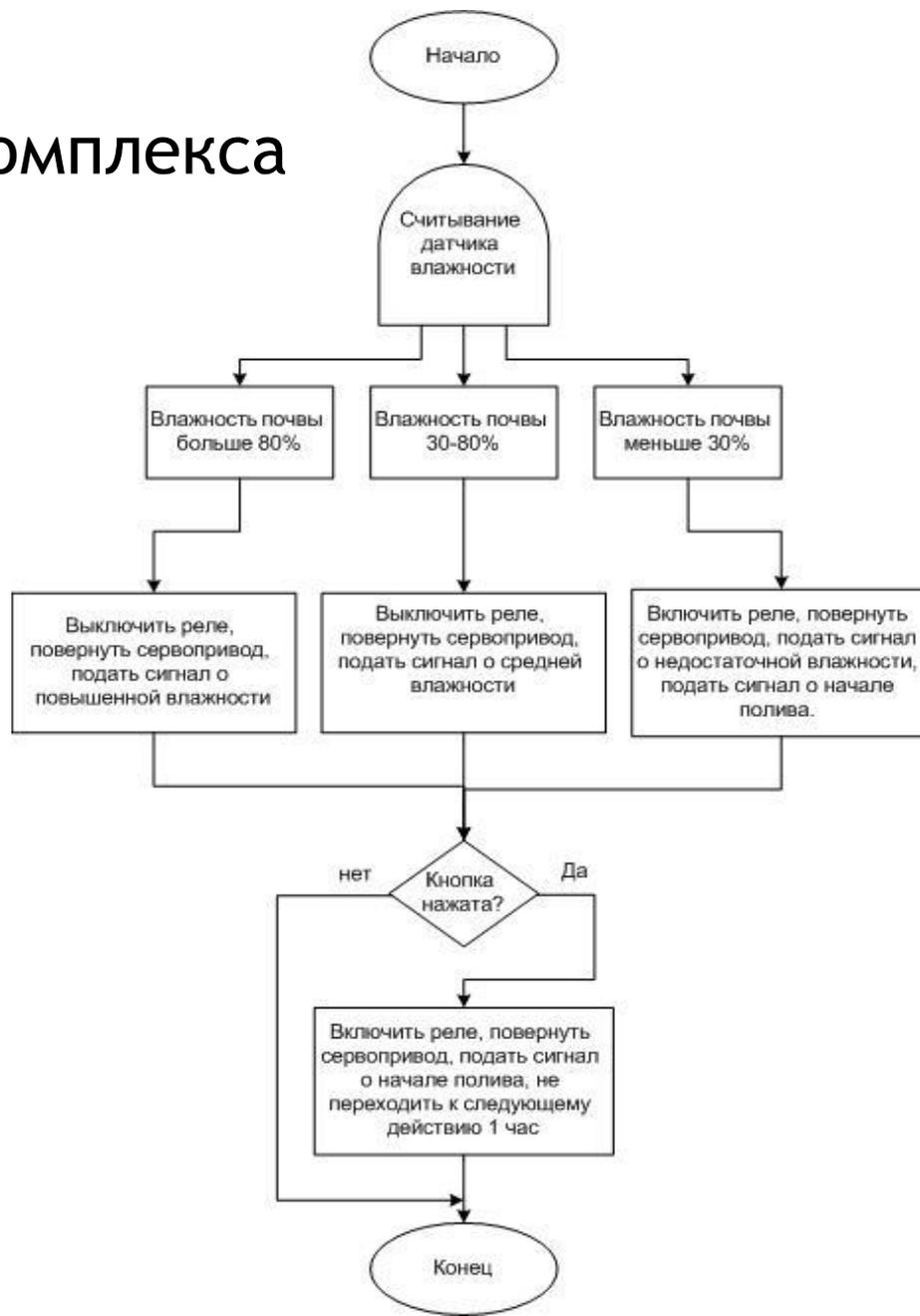
fritzing

# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА



# РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА

## ○ Схема работы комплекса



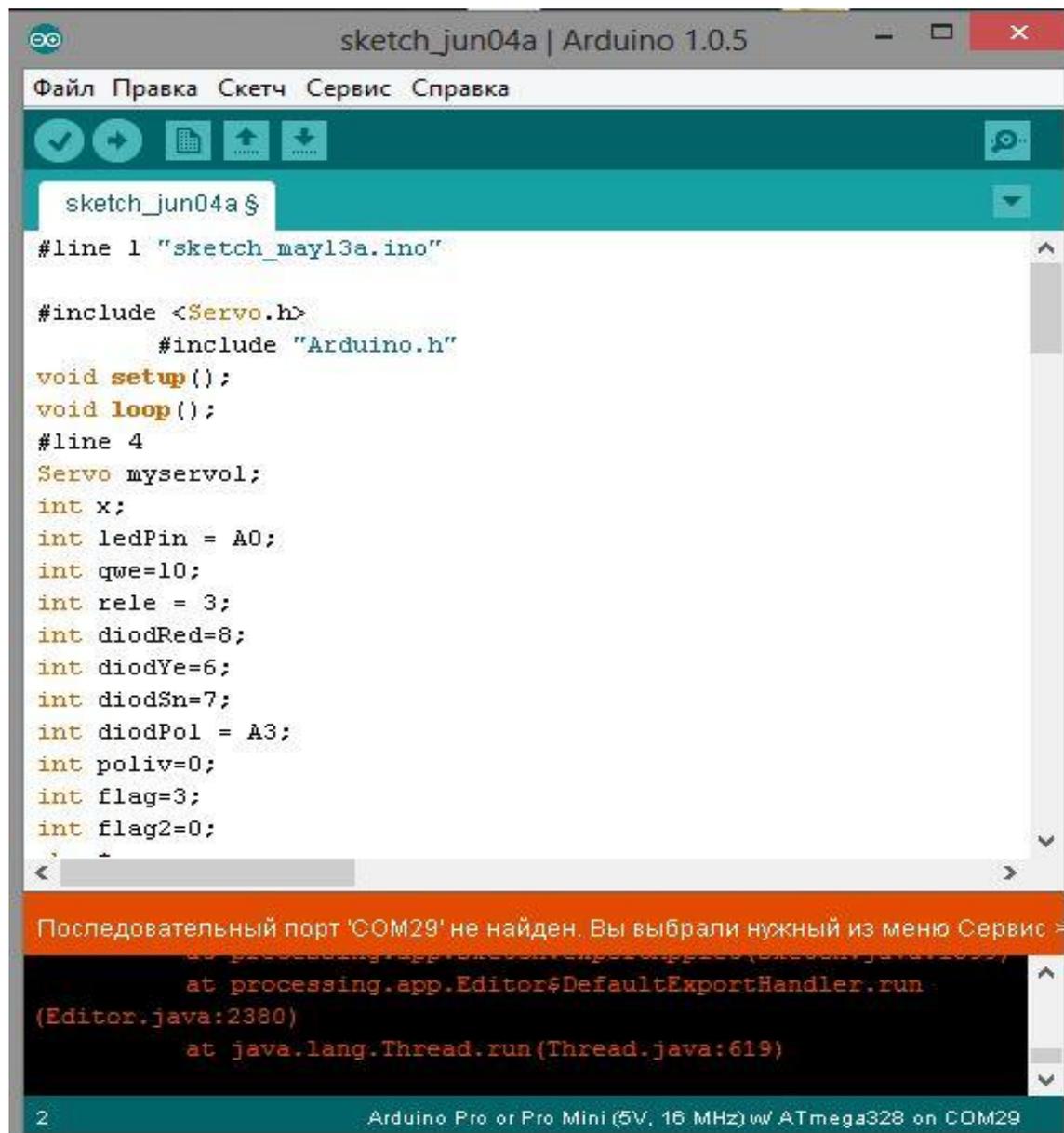
# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ПОЧВЫ

- ⦿ Однократная подача воды, при показаниях датчика влажности почвы - сухой почвы
- ⦿ Возможность автоматизированного выполнения операций, позволяющая не принимать участие в них и повышения оперативность их исполнения
- ⦿ Идентификация влажности почвы в трех состояниях: сухая почва, влажная почва, очень влажная почва
- ⦿ Эффективно организованная система полива, позволяющая производить полив, экономя затраты на воду
- ⦿ Развитая система подключения к источнику воды и электропитания

# СРЕДСТВО РАЗРАБОТКИ

- ⦿ Processing – открытый язык программирования, основанный на C\C++.
- ⦿ Интегрированная среда разработки Arduino – это кроссплатформенное приложение на Java, включающее в себя редактор кода, компилятор и модуль передачи прошивки в плату.
- ⦿ Среда разработки основана на языке программирования Processing.
- ⦿ Язык программирования устройств Arduino основан на C/C++. Он прост в освоении, и на данный момент Arduino ide – это, пожалуй, самый удобный способ программирования устройств на микроконтроллерах.

# СРЕДСТВО РАЗРАБОТКИ



The image shows a screenshot of the Arduino IDE (version 1.0.5) interface. The window title is "sketch\_jun04a | Arduino 1.0.5". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Скетч", "Сервис", and "Справка". The toolbar contains icons for saving, undo, redo, and other functions. The main editor area displays the following code:

```
sketch_jun04a $
#line 1 "sketch_may13a.ino"

#include <Servo.h>
    #include "Arduino.h"

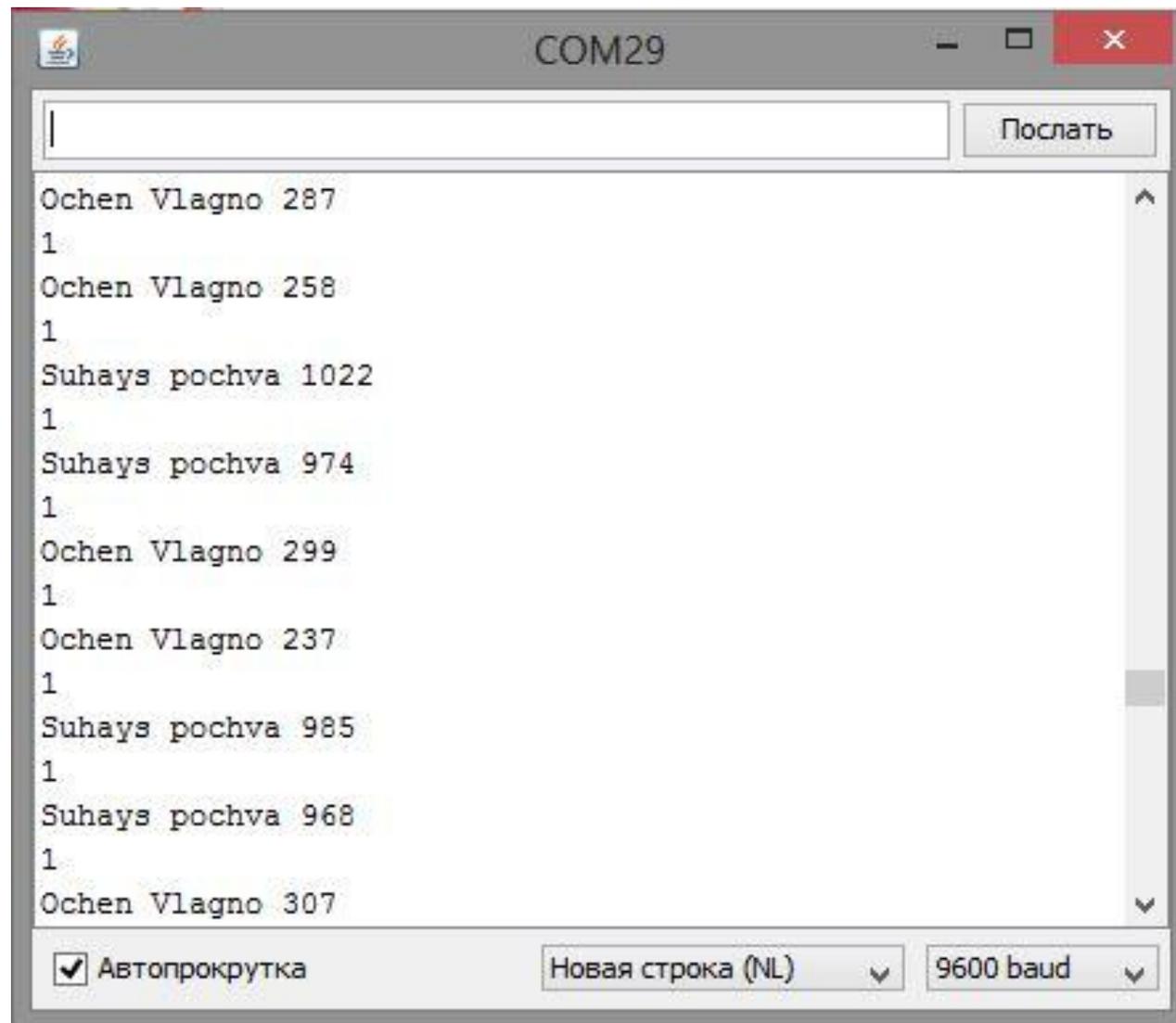
void setup();
void loop();
#line 4
Servo myservol;
int x;
int ledPin = A0;
int qwe=10;
int rele = 3;
int diodRed=8;
int diodYe=6;
int diodSn=7;
int diodPol = A3;
int poliv=0;
int flag=3;
int flag2=0;
```

Below the editor, a serial monitor window is open, displaying an error message in Russian: "Последовательный порт 'COM29' не найден. Вы выбрали нужный из меню Сервис =>". Below the error message, the stack trace is visible:

```
at processing.app.Editor$DefaultExportHandler.run
(Editor.java:2380)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:619)
```

At the bottom of the IDE, the status bar indicates: "2 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM29".

# РЕЖИМ ОТЛАДКИ



# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

- был произведен расчет затрат на научно исследовательскую разработку равный 9751 рублям 32 копейкам, и затраты на амортизацию равную 10511 рублям 64 копейкам, таким образом итоговая общая стоимость разработки составила 20262 рублей 96 копеек.
- Себестоимость компонентов не превышает двух тысяч двухсот рублей.

# ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ

- Тут будет видео