

## Интеллектуальный акватеррариум для красноухой черепахи



**Автор:**

**Кайзер Гайана Оттаровна,  
МОАУ СОШ № 38, 11 класс**

**Руководитель:**

**Рогова Евгения Александровна,  
МОАУ СОШ № 38, учитель  
информатики**

# Цель проекта и решаемые задачи

**Цель проекта:** проектирование и изготовление устройства «Интеллектуальный акватеррариум», обеспечивающего параметры акватеррариума, близкие к естественным (температура воды от 25 до 28°C, достаточная освещённость 800 – 1200 лм, 3 – 10 Кд, 197,53 лк, подача чистого, охлаждённого и более сухого воздуха при помощи вентилятора, наличие островка и источника УФ-излучения, необходимого для естественной выработки витамина D в организме черепахи).

## **Решаемые задачи:**

- помощь в поддержке определённого уровня воды (сигнал о недостатке воды);
- поддержка постоянной температуры;
- регулирование освещения (при помощи таймера);
- регулирование ультрафиолетового облучения;
- Обеспечение постоянной температуры воздуха.

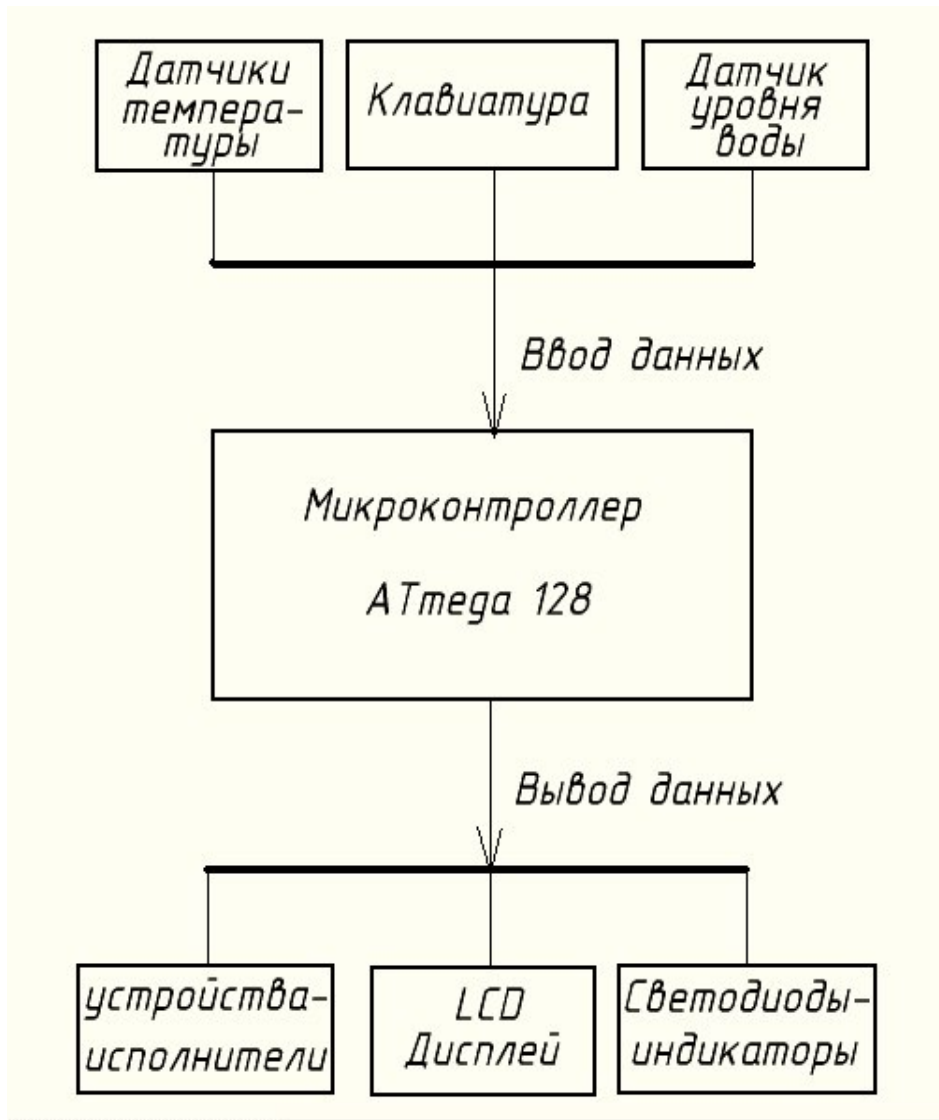


# Архитектура и компоненты устройства. Обоснование элементной базы

Главным элементом является микроконтроллер, он управляет обогревателем, осветительной системой, источником УФ-облучения и вентилятором; ведет обмен информацией с двумя термодатчиками, датчиком уровня воды и таймерами; ввод информации осуществляется с помощью клавиатуры, а вывод с помощью LCD-модуля.



# Принцип работы устройства.



Устройство содержит 3 датчика:

- датчик температуры жидкости;
- датчик температуры воздуха;
- датчик уровня жидкости.

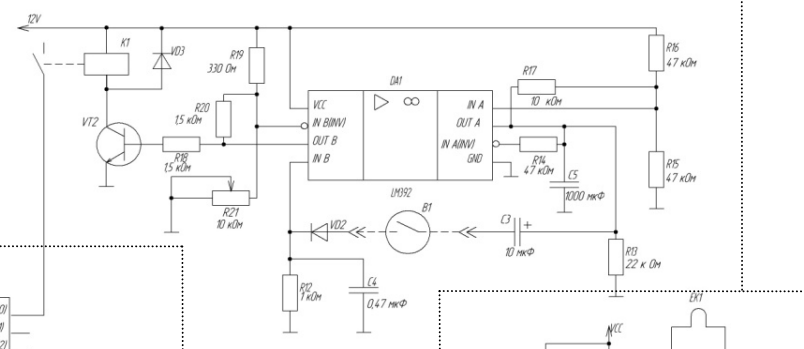
Данные с датчиков передаются к микроконтроллеру, который в свою очередь осуществляет управление исполнительными устройствами в соответствии с программой.

Исполнительными устройствами являются:

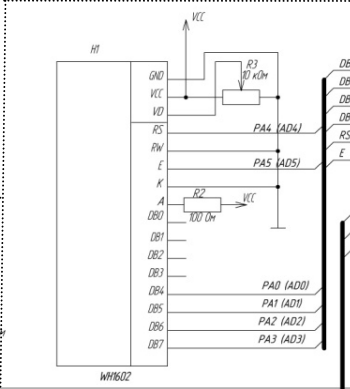
- обогреватель;
- вентилятор;
- система подсветки;
- источник УФ-излучения.

# Принципиальная электрическая схема

Блок датчика  
уровня воды

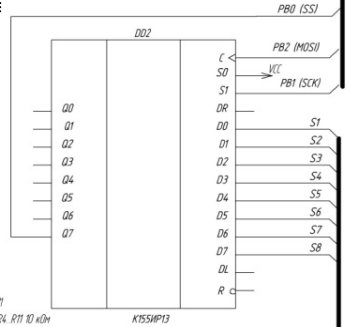
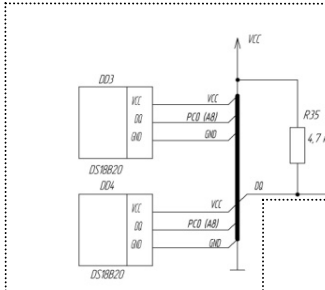


Дисплей



Стабилизатор  
напряжения

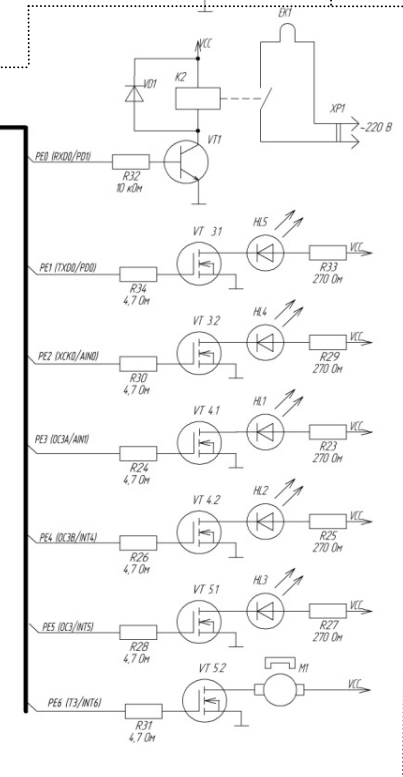
Блок управления  
температурой



Блок клавиатуры

Atmega 128

Блок  
устройств-исполнителей



# Блок управления температурой

В качестве примера приведён принцип работы блока управления температурой.

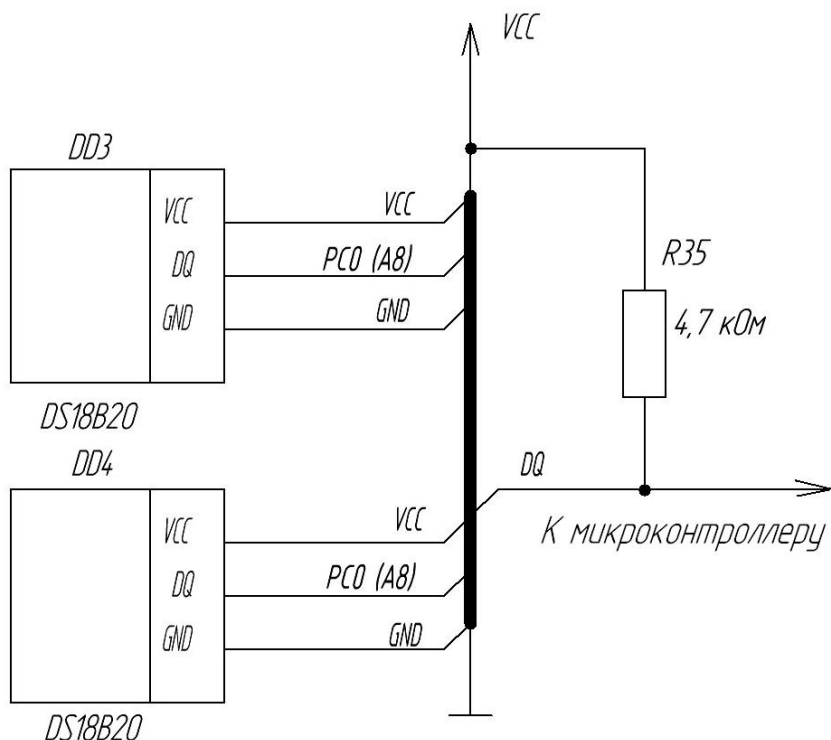
DS18B20 обменивается данными по 1-Wire шине и при этом может быть как единственным устройством на линии, так и работать в группе. В данном случае группа из двух термодатчиков.

Интерфейс 1-Wire разработан фирмой Dallas Semiconductor и обладает следующими преимуществами:

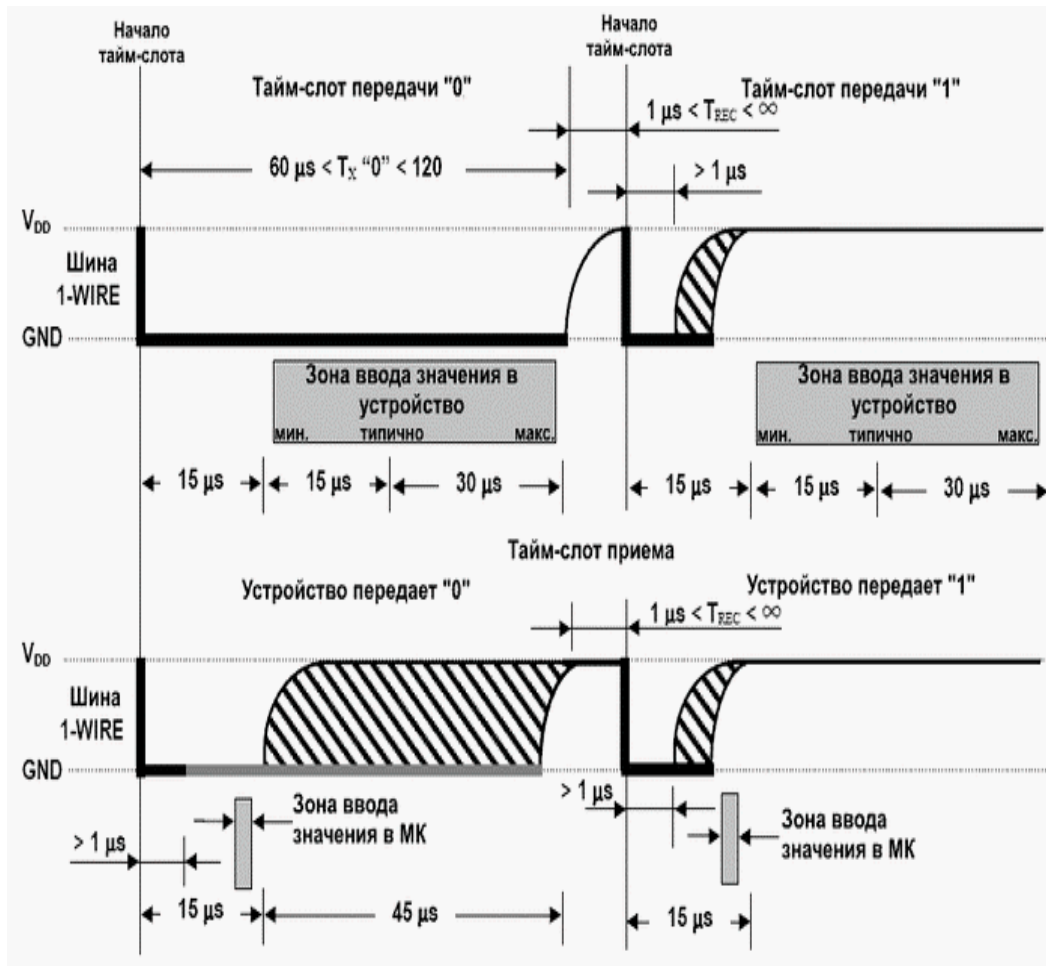
— малого количества выводов МК (микроконтроллера), требующихся для подключения практически неограниченного количества микросхем: двусторонний обмен требует всего 1 линию;

— ассортимент устройств с этим интерфейсом весьма широк;

— протокол обмена по этому интерфейсу очень прост и легко реализуется программно практически на любых МК.



# Временные диаграммы тайм-слотов датчиков блока управления температурой



Тайм-слот передачи «0» заключается в удержании шины 1-Wire в низком уровне в течение всей длительности тайм-слота. Передача «1» осуществляется путём «отпускания» шины 1-Wire со стороны МК не ранее чем через одну микросекунду после начала тайм-слота, но не позже чем через пятнадцать микросекунд. Ведомое устройство опрашивает уровень в шине 1-Wire в течение временного интервала, условно показанного в виде серого прямоугольника, т.е. с пятнадцатой микросекунды от начала тайм-слота и до шестидесятой микросекунды от начала. Стандартный момент ввода уровня в устройство – около тридцатой микросекунды от начала тайм-слота.

# Создание платы устройства

Изготовление  
«Интеллектуального  
акватеррариума»

Создание платы  
Блока интелект.  
управления

Создание  
принцип. эл.  
схемы

Трассировка платы

Подготовка  
основы  
из текстолита

Травление,  
лужение,  
сверление

Монтаж  
компонентов

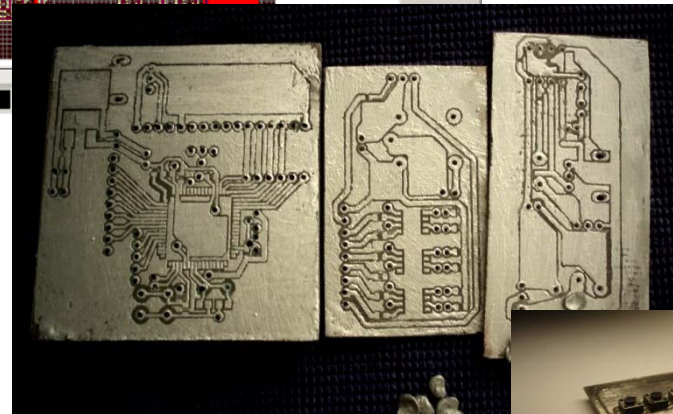
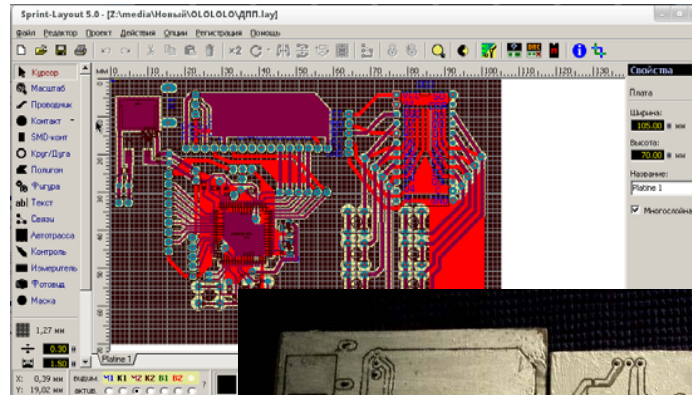
Программирование  
микроконтроллера

Тестирование и  
отладка

Установка блока  
управления в  
акватеррариум

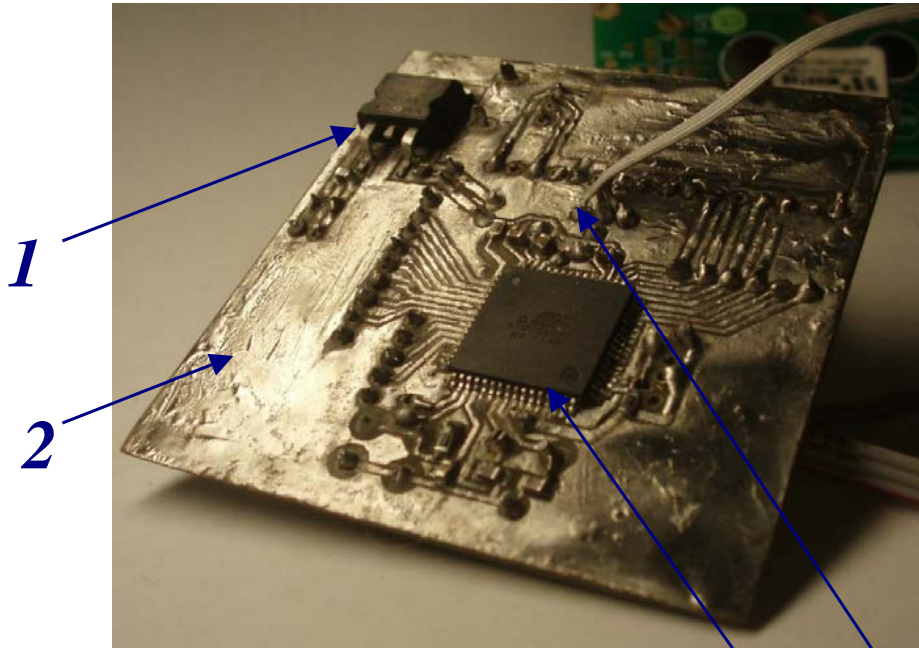
Маршрут изготовления

Здесь представлены этапы создания платы (трассировка, лужение). Плата изготовлена из фольгированного одно- и двухстороннего стеклотекстолита методом, носящим название ЛУТ.



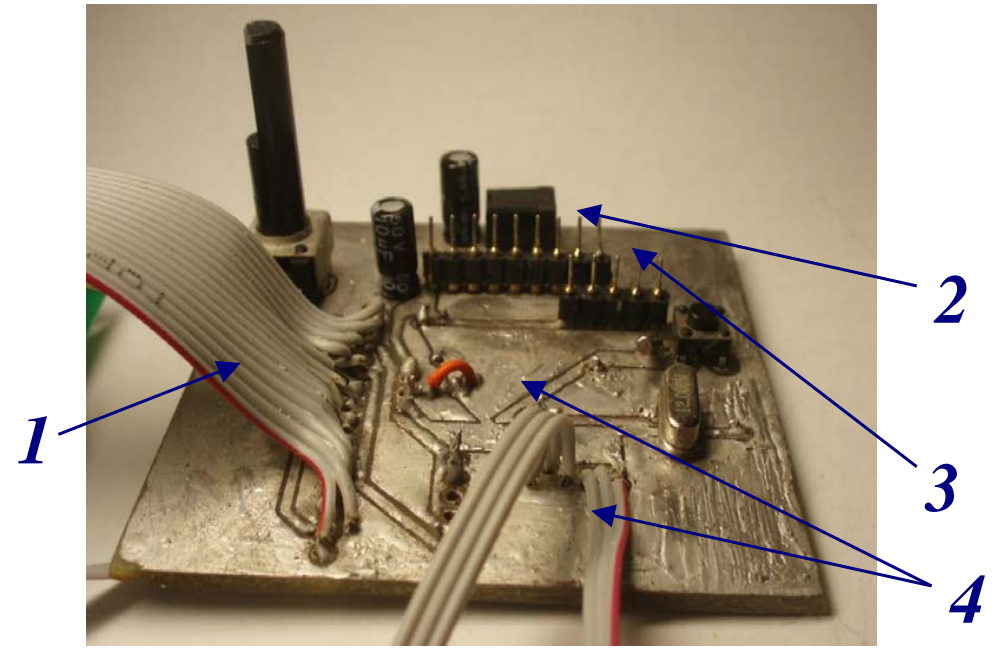


# Плата управления устройством «Интеллектуальный акватеррариум»



Сторона 1:

- 1 — Стабилизатор напряжения;
- 2 — Печатная плата устройства;
- 3 — Шлейф платы датчика уровня воды;
- 4 — Микроконтроллер.



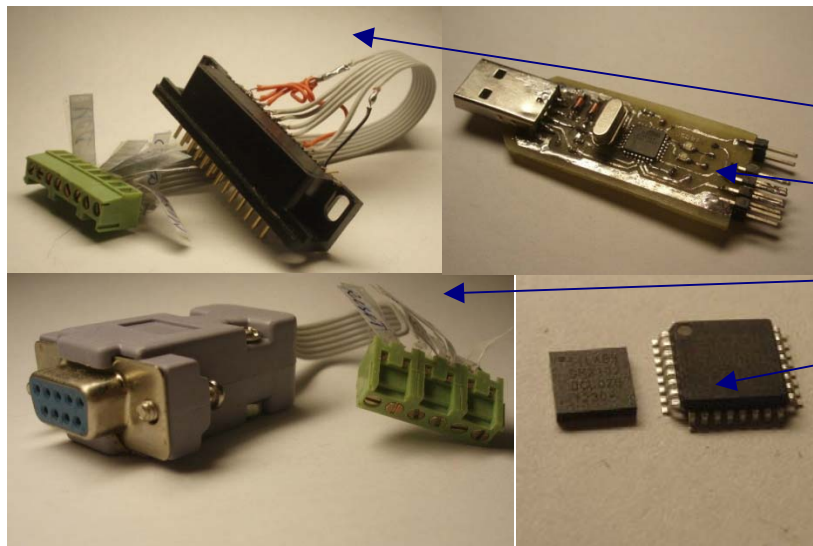
Сторона 2:

- 1 — Шлейф для подключения дисплея;
- 2 — Разъем платы устройств-исполнителей;
- 3 — Разъем для подключения клавиатуры;
- 4 — Шлейфы датчиков температуры.

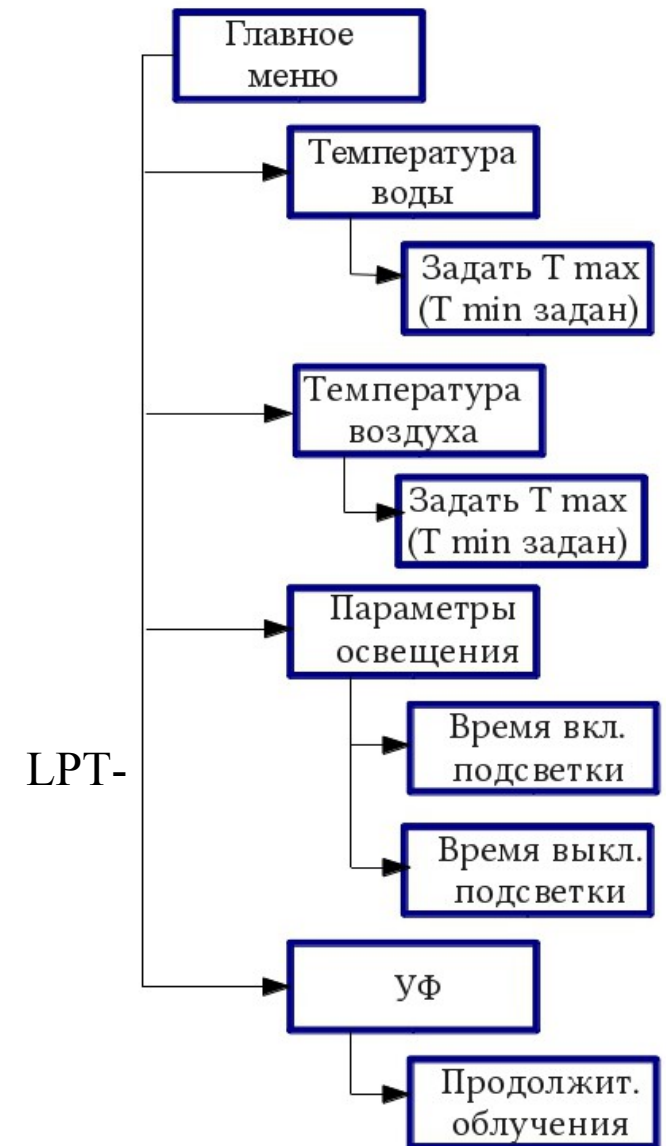
# Программирование микроконтроллера

Для программирования микроконтроллеров часто используются программаторы, подключаемые к LPT- или COM-порту, но на смену приходят USB-программаторы.

Существует прямое управление выводами порта (Bitbang) через USB-порт, но для этого необходима микросхема-конвертер USB-UART FT232 у которой доступен Bitbang-режим не через виртуальный COM порт, а напрямую через драйвер FTDI.



- 1 — программатор;
- 2 — USBasp;
- 3 — COM-программатор;
- 4 — CP2102.



# Исследование возможностей устройства

Необходимо протестировать устройство при изменении параметров среды внутри акватеррариума:

- повышение и понижение температуры воды;
- понижение уровня воды;
- повышение температуры окружающей среды;
- установка значения времени работы осветительной системы и ультрафиолетового диода и проверка при помощи часов/секундомера.

1 – термометр для измерения температуры воздуха;

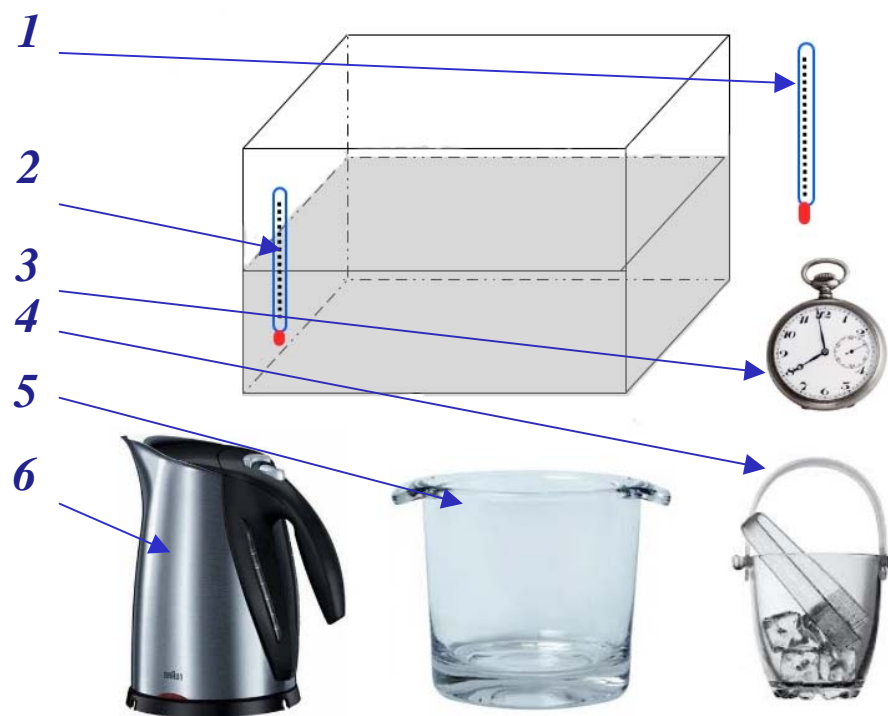
2 – термометр для измерения температуры воды;

3 – секундомер (таймер);

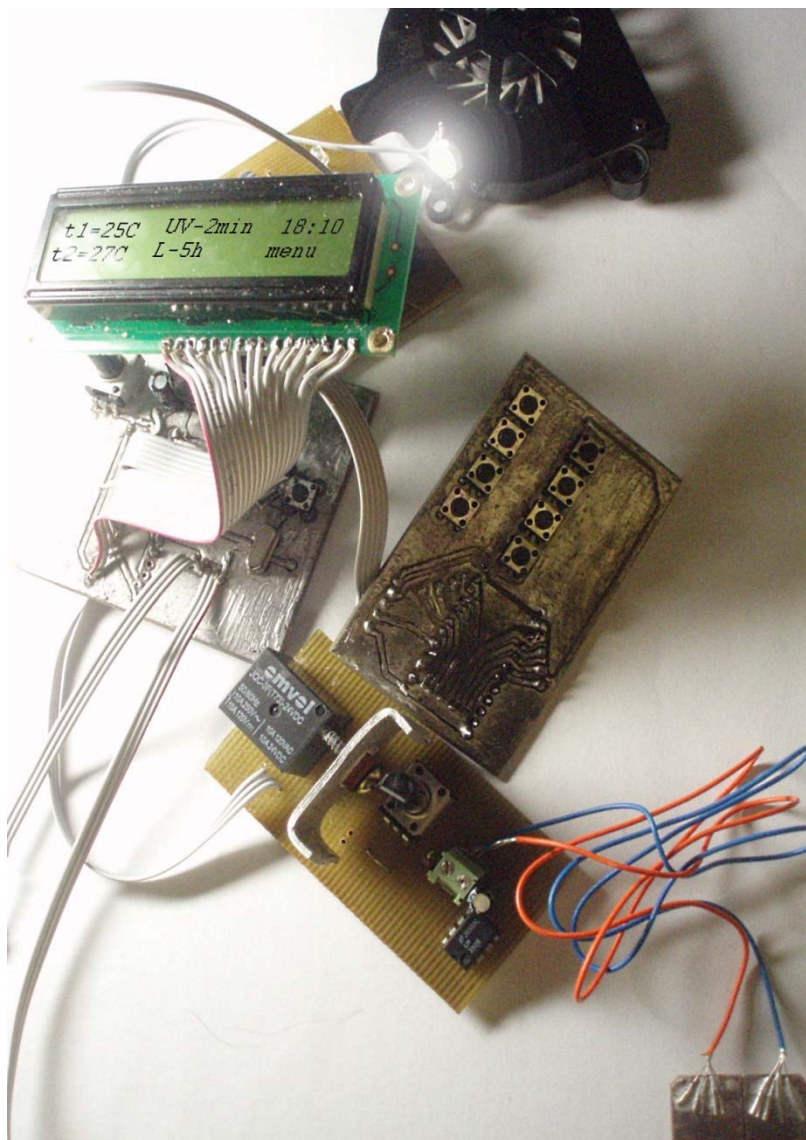
4 – лед;

5 – пустая емкость для осуществления понижения уровня воды;

6 – горячая вода.



# Результаты работы



Результат работы. Создано устройство «Интеллектуальный акватеррариум для красноухой черепахи», способное обеспечивать круглосуточную поддержку необходимых параметров:

- температура воды от 25 до 28°C;
- освещённость – 12 часов в сутки, 800 – 1200 лм, 3 – 10 Кд, 197,53 лк;
- уровень воды (зависит от размера акватеррариума и пожелания владельца, но не менее длины панциря черепахи);
- приток свежего воздуха около 7 CFM;
- дозированного УФ-излучения (не менее 5% UVB).

Устройство «Интеллектуальный акватеррариум для красноухой черепахи» может использоваться как в домашнем зооуголке, так и зоомагазине или зоопарке.

**Благодарю за внимание!**



**Шаг в будущее МОСКВА 2013**