

УМНАЯ ТЕПЛИЦА

Дмитриев И.А.

МАОУ СОШ № 63, 5 «М» класс

Руководитель: Дмитриев А.Н., ООО «Айком», генеральный директор

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/22/38455>.

Каждое лето проводя каникулы у бабушки с дедушкой, я наблюдаю как они целыми днями ухаживают за своими тремя большими теплицами. Они хотя бы каждый год получают хороший урожай помидоров, огурцов и баклажанов. Также дедушка каждый год сажит арбузы, дыни, виноград, которые в нашем климате очень сложно выращивать. Я подумал, что с помощью современных средств можно облегчить им работу по выращиванию качественного урожая.

Гипотеза: Я предлагаю, что система мониторинга и автоматизации теплицы повлияет на всхожесть урожая, а также облегчит труд по уходу за посадками.

Исходя из выше сказанного, я поставил **цель** – создать макет «умной теплицы».

В моей работе **объектом исследования** будет система мониторинга и автоматизации теплицы, а **предмет исследования** посаженные семена овса.

Задачи:

- изучить датчики для мониторинга параметров;
- изучить исполнительные механизмы;
- изучить платформу для автоматизации;
- разработать электрическую схему подключения датчиков и исполнительных механизмов;
- изучить программную среду разработки для выбранной платформы;
- написать программное обеспечение для дистанционного мониторинга основных параметров теплицы на мобильном приложении;
- провести сравнительный опыт выращивания семян овса в умной теплице и обычном парнике;
- сделать выводы.

Теоретическая часть.

Платформа для создания проекта

Изучая информацию в интернете, я понял, что в данный момент самая доступная

и популярная платформа для разработки умных устройств и систем мониторинга является Arduino (рис. 1). Arduino – это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Данная платформа была создана изначально для студентов для быстрого создания небольших проектов во время обучения в университете. Arduino-совместимые платы спроектированы таким образом, чтобы их можно было при необходимости расширять, добавляя в устройство новые компоненты. Эти платы расширений подключаются к Arduino посредством установленных на них штыревых разъёмов.

Язык программирования Arduino является стандартным C++ с некоторыми особенностями, облегчающими новичкам написание первой работающей программы. Программы, написанные программистом Arduino, называются скетчи.

Данная платформа производится многими компаниями по всему миру, что делает ее доступной для любого пользователя. Я приобрел данную платформу и все компоненты у китайского производителя на торговой площадке Aliexpress.

Часто эту платформу используют в кружках робототехники как в России, так и повсеместно.

Датчики

Для платформы Arduino разработано очень много различных датчиков. Я использовал в своем проекте датчики (рис. 2):

- DHT22 – 2 шт.
- DS18B20 – 2 шт.
- Фоторезистор 1шт.
- FS-28 – 1 шт.

Датчик DHT22 является универсальным датчиком температуры и влажности с диапазоном измерения по температуре -40°C ... $+80^{\circ}\text{C}$, погрешность $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, диапазон измерения влажности: 0 ... 100%, погрешность $\pm 2\%$, выходной сигнал: цифровой.

Датчик DS18B20 является влагозащищенным датчиком температуры с диапазоном измерений от -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$ и точ-

ностью 0.5°C. Каждый DS18B20 имеет уникальный 64-битный последовательный код, который позволяет, обществу множественностью датчиков DS18B20 установленных на одной шине.

Фоторезистор измеряет уровень освещенности. Диапазон чувствительности: чувствительные элементы фиксируют длины волн в диапазоне от 400 нм (фиолетовый) до 600 нм (оранжевый).

Датчик влажности почвы FS-28 позволяет получить конкретный уровень влажности по шкале от 0 (очень влажно) до 1023 (сухо). Погружается полностью в почву.

Исполнительные устройства

Для платформы Arduino разработано очень много различных исполнительных устройств. Я использовал в своем проекте следующие исполнительные устройства (рис. 3):

- реле 10А – 1 шт.;
- электромагнитный клапан для воды – 1 шт.;

Реле предназначено для замыкания или размыкания электрической цепи. Данным реле можно управлять нагрузкой до силы тока в 10 Ампер.

Электромагнитный клапан позволяет подавать и перекрывать подачу воды для полива в теплицу из емкости. Работает от напряжения 12 В.

Беспроводные интерфейсы

На платформе Arduino есть несколько беспроводных интерфейсов в виде отдельных подключаемых плат. Основным и часто используемым является модуль Wi-Fi связи (рис. 4). Он представлен в виде небольшой платы и позволяет подключить Arduino к домашней сети Wi-Fi или подключиться с телефона к Arduino плате.

В своем проекте я использовал модель модуля ESP8266.

Программное обеспечение

Платформа Arduino программируется с помощью своей фирменной бесплатной среды разработки Arduino IDE. Язык программирования не сложный, что позволяет быстро написать любой проект. Программы созданные в этой среде называют скетчи. Я использовал последнюю версию программы 1.8.2 с официального сайта. Программа подключается и загружает скетчи в Arduino помощью USB кабеля.

Экспериментальная часть

Для достижения поставленной цели я изготовил макет теплицы (рис. 5) и разработал систему мониторинга основных по-

казателей окружающей среды и автоматизировал полив.

Изготовление макета теплицы

Каркас теплицы мною был изготовлен (рис. 6) из алюминиевого уголка, скрепленного заклепками. Стены и крыша были сделаны из акрилового прозрачного пластика. В работе использовались:

- ножовка по металлу;
 - напильник;
 - заклёпочник;
- Размер теплицы:
- длина 30 см;
 - высота 27 см (с крышей);
 - ширина 20 см.

Схема мониторинга и автоматизации

Я разработал схему мониторинга и автоматизации на основе датчиков температуры и влажности (рис. 7). Мною был установлен датчик температуры и влажности за пределами теплицы для определения температуры окружающей среды, также я установил датчики внутри теплицы для определения значений температуры в почве и воздуха. В почве также был установлен датчик влажности. Я установил в теплице датчик освещенности, чтобы моя система могла определить пасмурно на улице или солнечно. Датчик температуры воды установлен в емкости для полива.

Все показания с датчиков через беспроводную сеть Wi-Fi передаются на мобильный телефон (рис. 8). Таким образом я могу оперативно контролировать какая среда у меня в теплице, чтобы принять решение о проветривании теплицы.

Программное обеспечение позволяет телефона включить как ручную полив растений, так и автоматически при достижении низкого значения уровня влажности.

Программная часть

Программа (рис. 9) была написана в среде разработки Arduino IDE. В программе подключены следующие библиотеки:

- DHT.h
- OneWire.h
- DallasTemperature.h
- RemoteXY.h

Эксперимент. Посадка овса

Для проведения эксперимента я купил в магазине для садоводов семена овса.

Методика эксперимента:

1. Замочить семена
2. Высадить в грунт
3. Оценить всхожесть семян в разных условиях.

Ход эксперимента.

3 апреля я замочил семена для последующей лучшей всхожести на сутки (рис. 10).

5 апреля, отобрав 14 семян, я высадил их в грунт: в теплицу 7 семян и 7 семян высадил в простой мини парник (рис. 11). В теплице был включен автополив на разработанной мною программе. Также при высоких температурах внутри теплицы я производил проветривание теплицы. В парнике полив осуществлялся вручную.

Результат эксперимента.

10 апреля я оценил всхожесть семян в двух средах. В теплице взошли 5 семян из 7. В парнике взошли всего 4 семени (рис 12). То есть всхожесть семян в теплице составила 71%, а в парнике 57%.

Выводы:

– всхожесть семян в «умной теплице» выше, чем в обычном парнике;

– трудозатраты в «умной теплице» ниже, чем ухаживать за семенами самостоятельно.

Заключение

В заключении хочу отметить, тема моей работы очень интересна, при ее исследовании я смог научиться:

- подключать датчики и исполнительные механизмы;
- программировать платформу Arduino;
- анализировать результаты работы программы;
- работать строительным инструментом и паяльником;

В работе я добился следующих результатов:

- система мониторинга и автоматизации теплицы позволит добиться лучших урожаев меньшими трудозатратами;
- «Умную теплицу» можно модернизировать и повышать функционал в дальнейшем.

Приложения

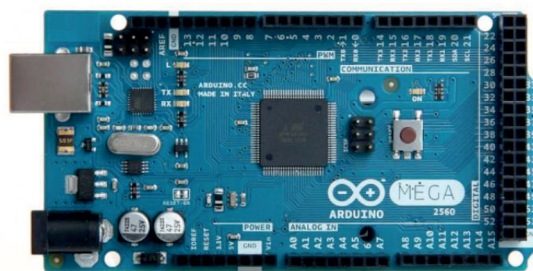
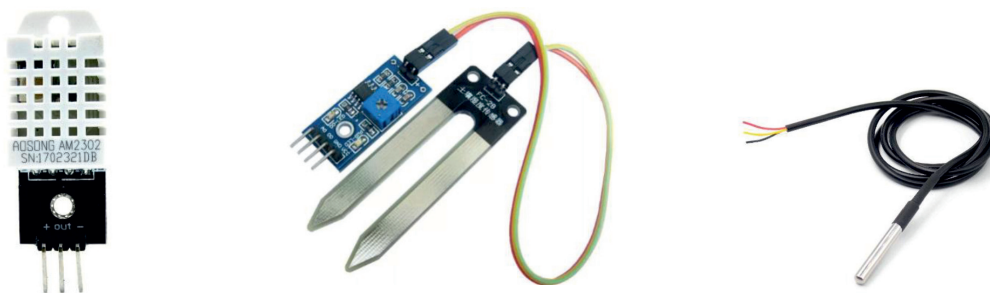


Рис. 1. Arduino mega 2560

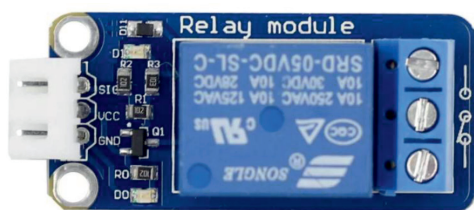


DHT22 Датчик влажность и почвы DS18B20

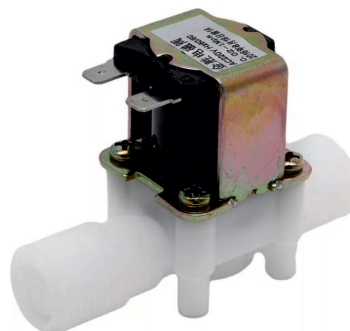


Фоторезистор

Рис. 2. Датчики



Реле



Электромагнитный кран

Рис. 3. Исполнительные механизмы

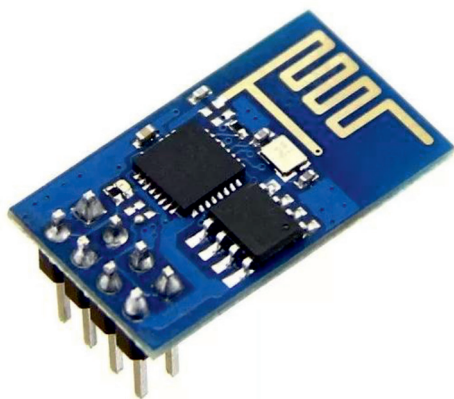


Рис. 4. Интерфейс Wi-Fi



Рис. 5. Макет теплицы

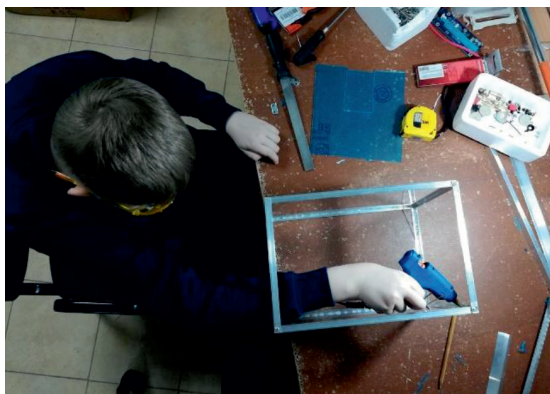


Рис. 6. Изготовление теплицы

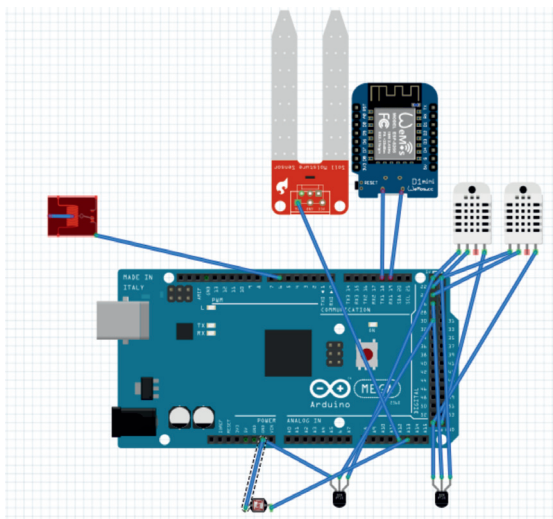


Рис. 7. Схема «умной теплицы»

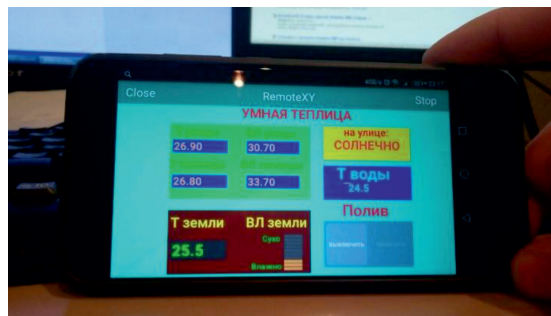


Рис. 8. Программная оболочка на мобильном телефоне#

Список литературы

1. <http://arduino.cc>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ESP8266>
4. <http://amperka.ru>
5. <http://orehi-zerna.ru/oves-posadka-i-uhod>