

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 2127»



Автоматическое отслеживание траектории космических тел

Секция:
Приборостроение,
микроэлектроника и
схемотехника

Выполнили:
Бобу Мария Ивановна
Лихачев Ярослав
Зайцев Максим
Руководитель:
Пальчикова
Ирина Анатольевна,
учитель
Физики и информатики

Москва,
2022

ВВЕДЕНИЕ

- В 21 веке наука получила активное развитие в сфере астрономии и изучении космического пространства, а также космических тел. Главным методом изучения космоса является наблюдение за ними.
- По всему миру стали строиться большие обсерватории, главной целью которых является как раз таки наблюдение за небесными телами. И большая их часть расположена на высоких горных плато, вдали от крупных городов и поселений. Эти места были выбраны не спроста - результат, получаемый такими научными станциями, гораздо лучше, чем теми станциями, которые расположены в других местах. Телескопы сейчас стали намного лучше, изображение, получаемое с таких телескопов, стало намного лучше. Но, к сожалению, не все телескопы автоматизированы, и большая часть школ, университетов или вузов не имеют возможности воспользоваться телескопом обсерватории.

АКТУАЛЬНОСТЬ

- Тема работы является актуальной, так как добраться до подобных обсерваторий довольно проблематично, и, соответственно, возникает потребность в автоматическом устройстве небольших размеров, которым можно управлять дистанционно.

Чтобы понять, насколько тема работы актуальна, мы собрали данные и получили такую статистику:

- 46 приведенных в Википедии обсерваторий расположены:

10-лучших наземных обсерваторий расположены (по данным сайта lifeglobe.net)

- 30 из них - в горах/труднодоступных местах
- 15 из них - в городах/ в местах, до которых легко добраться
- 1 из них - в космосе.
- в горах - 6 штук
- вблизи городов - 1 штука
- в пустынях - 3 штуки

Из всей вышеперечисленной информации следует, что для более эффективного получения информации для учеников и студентов о направлениях и траектории движения космических объектов необходимо разработать устройство:

- ✓ Небольших размеров;
- ✓ Имеющее маленькую цену;
- ✓ Можно собрать устройство в школе;
- ✓ Способное отследить траекторию небесного тела во время того, как оно будет на небе.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:

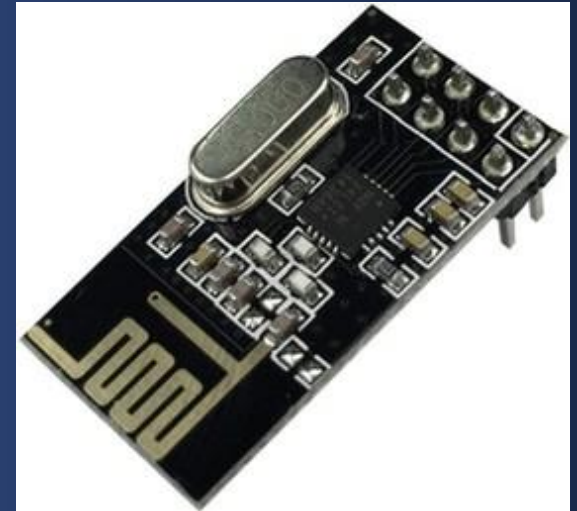
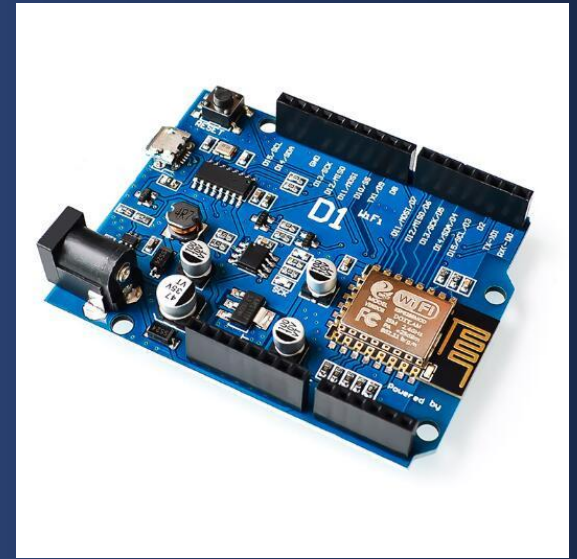
разработать и создать недорогое и компактное устройство, способное отследить некоторые космические объекты.

- *ЗАДАЧИ РАБОТЫ:* для достижения цели нам необходимо:
- Изучить материалы, которые можно использовать для реализации проекта, их выбор;
- Смоделировать схему для устройства;
- Написать программу;
- Создать макет устройства;
- Проверить работоспособность устройства;
- Написать отчет, провести расчет итоговой стоимости устройства.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ИХ ВЫБОР

- Среди всех плат мы выделили две подходящие платы - Arduino и Raspberry Pi.
- Но у платы Arduino было несколько преимуществ, из-за которых наша команда выбрала именно ее:
 - А. Низкое энергопотребление;
 - Б. Низкая стоимость;
 - В. Простота использования;
 - Г. В реальном времени обрабатывается только одна задача.
- Так же среди радиомодулей была выбрана модель nrf24l01, т. к. она не требует дополнительных адаптеров к Arduino.



2. МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА

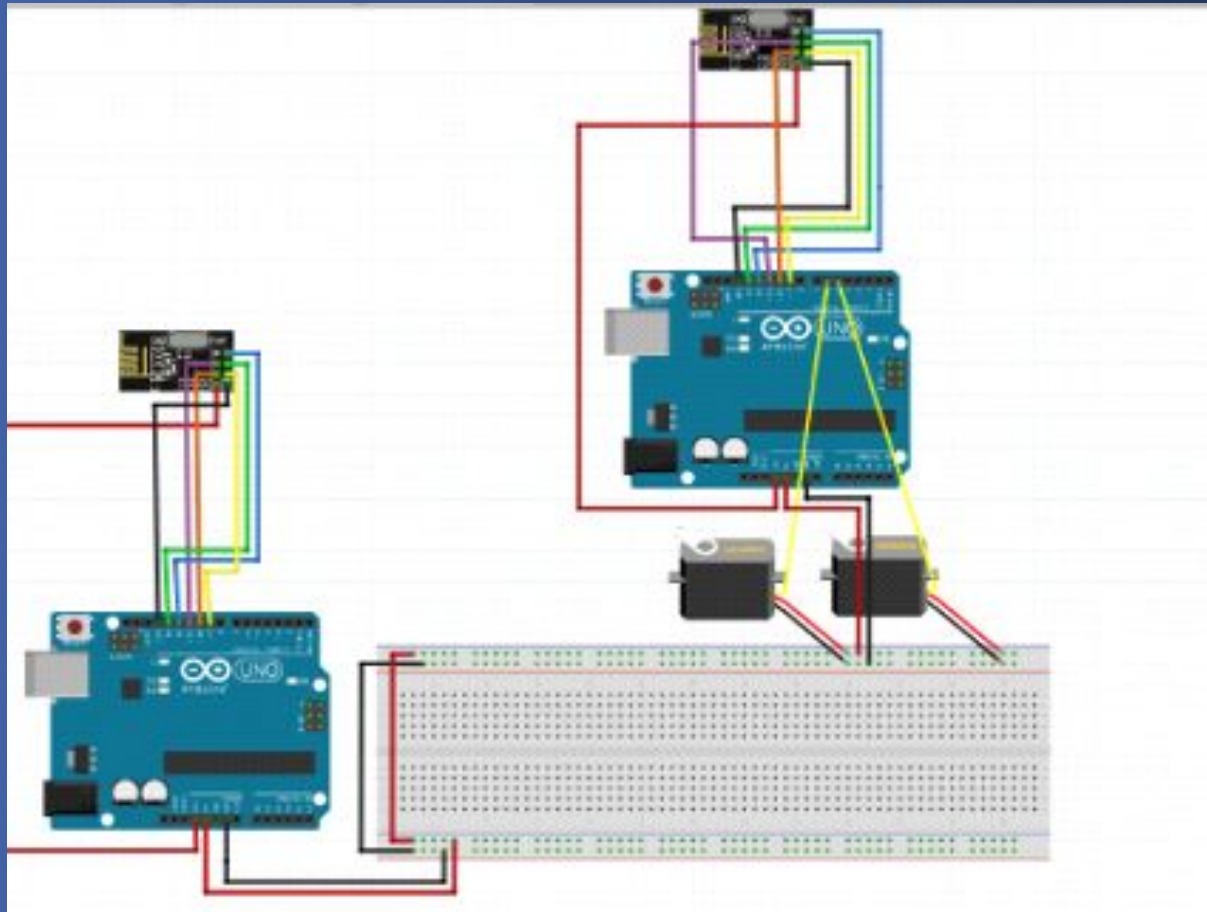


Рис. 1. Электрическая схема устройства

После выбора материала мы приступили к моделированию электрической цепи. На основе выбранных деталей, мы сделали такую схему.

3. НАПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ



- В следующем этапе работы мы создавали программу для устройства. Она была написана на языке C++, в программе Arduino IDE.

4. СОЗДАНИЕ МАКЕТА УСТРОЙСТВА

Далее мы создали макет устройства в ПО Blender. Были созданы две 3D модели.

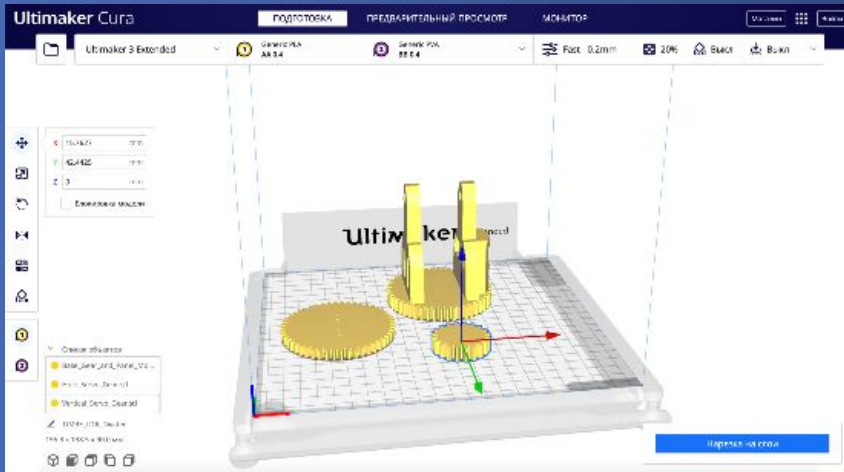


Рис. 2. Макет для устройства (1)

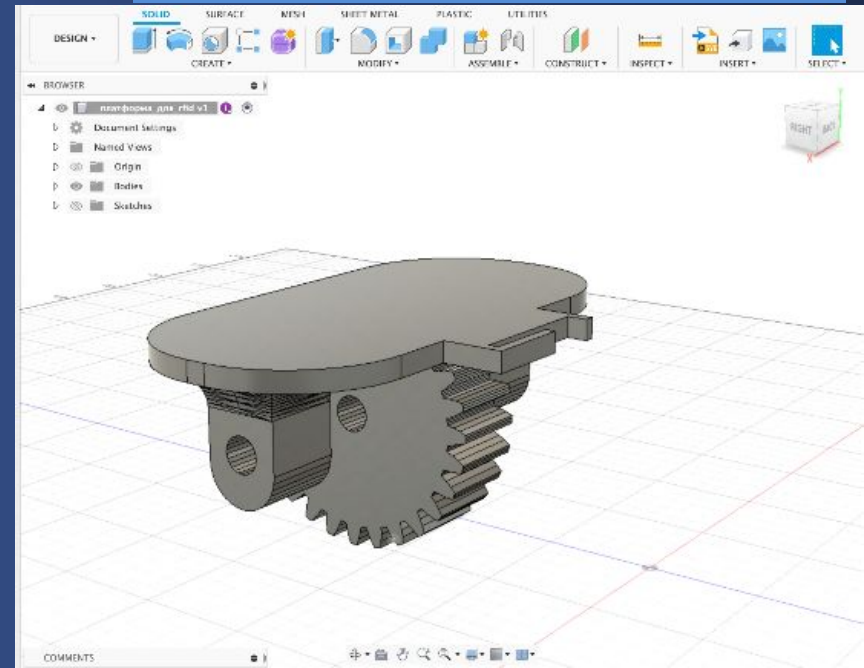


Рис. 3. Макет для устройства (2)

На рис. 2 изображен корпус для устройства. С помощью сервоприводов и шестеренок указатель будет передвигаться, и, соответственно, показывать траекторию. На рис. 3 показана платформа, к которой крепится указатель.

5. СБОРКА УСТРОЙСТВА, ЕГО ПРОВЕРКА

- Чтобы корректно собрать устройство, нужно сначала подключить к платам Arduino сервоприводы, далее - подключить радиомодули. После этого соединить платы Arduino с макетной платой, потом - присоединить сервоприводы к макетной плате.
- После сборки электросхемы мы взяли распечатанные на 3D принтере детали для устройства, и установили электросхему в собранную конструкцию.

После сборки устройства идет его проверка. Для того, что его проверить, нужно подключить платы Arduino к двум компьютерам, далее - установить уже написанную программу в микрокомпьютеры, затем запустить ее.

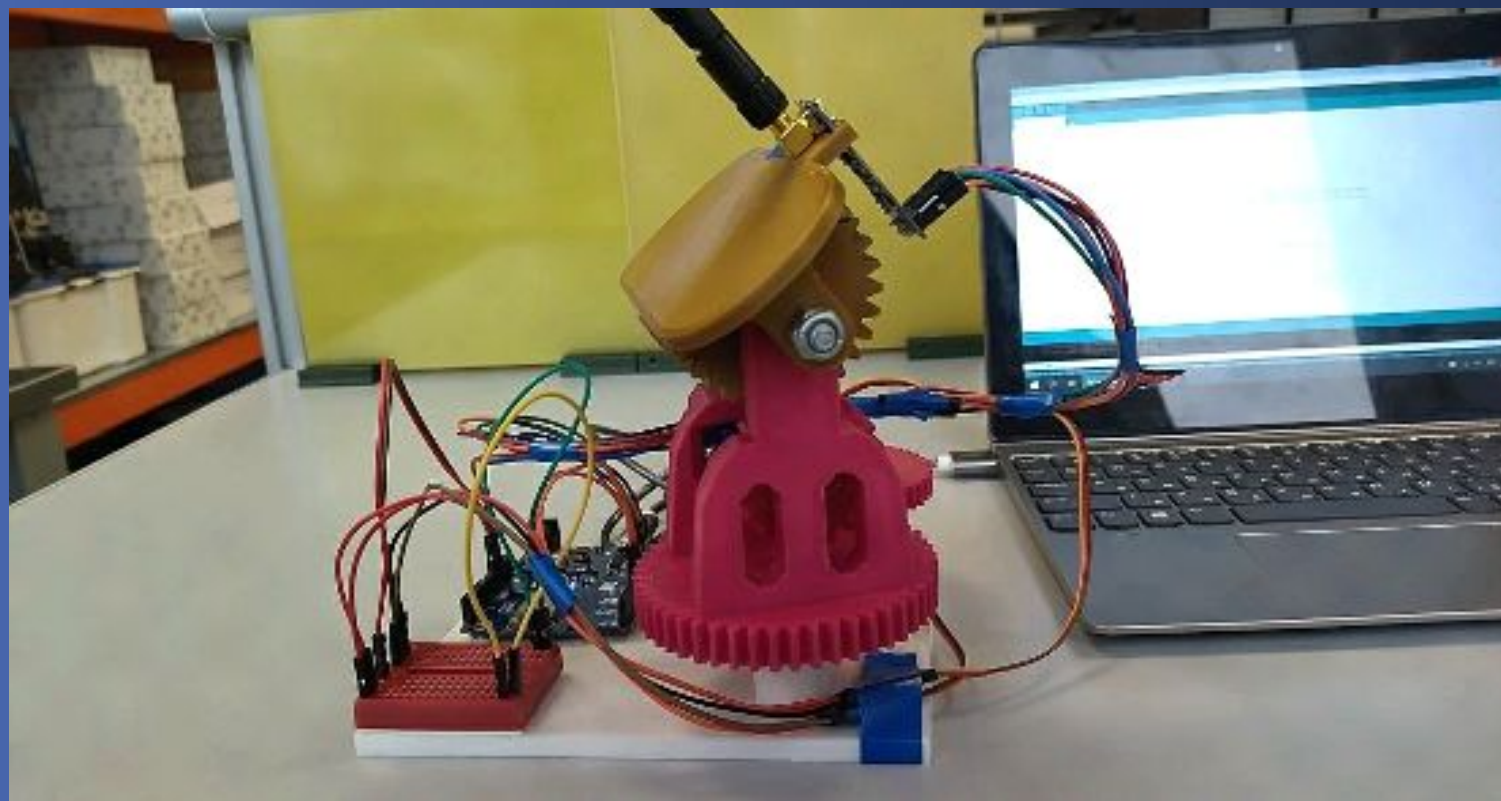


Рис. 4. Проверка работоспособности устройства
Результаты проверки показали, что устройство исправно работает и выполняет поставленные задачи.

6. РАССЧЕТ СТОИМОСТИ УСТРОЙСТВА

Для данного устройства были взяты следующие детали:

Название детали	Кол-во, штук	Цена, руб.(за шт.)*
Плата Arduino Wemos D1	2 шт.	568 руб.
Радиомодуль nrf24l01	2 шт.	126 руб.
Сервопривод SG90	2 шт.	159 руб.
Беспаячная макетная плата	1 шт.	35 руб.
Перемычки папа-папа для Arduino (соединительные провода)	24 шт.	90 руб.(за 24 шт.)
Итого:		1831 руб.

**были взяты минимальные цены, за которые можно приобрести детали в интернете.*

РЕЗУЛЬТАТЫ

- В ходе работы над проектом была создана электрическая схема из доступных и дешевых материалов, разработан код для двух плат, создана и реализована 3D модель устройства; было протестировано устройство, а так же подсчитана итоговая стоимость всей конструкции.
- Таким образом, была реализована бюджетная версия автоматизированного устройства, способного отслеживать космические тела в реальном времени. *Цель проекта достигнута, а задачи успешно решены.*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Улучшить систему можно путем внедрения дополнительного сервопривода, с помощью которого можно будет отслеживать объект во время того, как он находится за линией горизонта.

Так же можно создать дополнительную библиотеку с расположением звезд и других космических объектов, помимо МКС.

ВЫВОД

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать заключение, что все задачи успешно выполнены, на выходе мы получили хорошо работающее устройство, способное выполнять нужные функции.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Документация на микроконтроллер Wemos. Электронный ресурс:
<https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/esp8266-wemos-d1-mini-raspinovka>
- Информация о обсерваториях:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B9>
- Инструкция по использованию Blender
<https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>
- Инструкция по использованию Fritzing <https://kit.alexgyver.ru/tutorials/fritzing/>
- Инструкция к использованию Arduino IDE
<https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/>
- Работа с датчиками. [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://zelectro.cc/>
- Уроки по работе с ардуино. [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://lesson.iarduino.ru/>
- Работаем с сервоприводами. [Электронный ресурс] -
<http://developer.alexanderklimov.ru/arduino/servo.php>



Спасибо за
внимание!