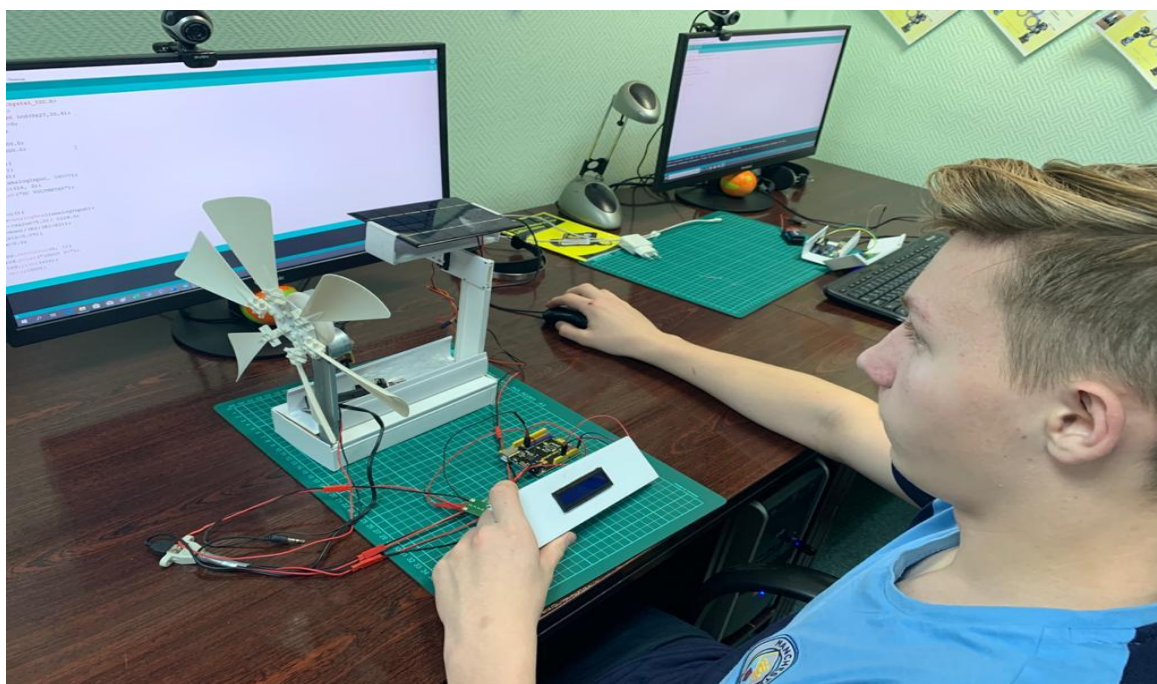


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

«СТАНЦИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO UNO»



ПРОЕКТ ПОДГОТОВИЛ:

учащийся «Школы информатики»

Байметов Эдуард Валерьевич 06.01.2005 г.р.

РУКОВОДИТЕЛИ:

педагоги дополнительного образования

Романенко Игорь Николаевич

Романенко Руслана Александровна

КАМЧАТСКИЙ КРАЙ, Г. ВИЛЮЧИНСК
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
2. Основная часть	4
2.1. Теоретическое обоснование проекта	4
2.1.1. Влияние энергопотребления на окружающую среду.....	4
2.1.2. Способы решения экологических проблем.....	4
2.1.3. Классификация и сравнение видов источников энергии.....	4
2.1.4. Солнечная и ветряная энергия, способы их получения.....	5
2.1.5. Что такое Arduino.....	6
2.2. Практическая часть	7
2.2.1. Разработка идеи.....	7
2.2.2. Комплектация устройства	7
2.2.3. Работа с LCD дисплеем	8
2.2.4. Работа с делителями напряжения.....	8
2.2.5. Работа с солнечным генератором.....	9
2.2.6 Работа с ветряным генератором.	9
2.2.7 Работа с полной конструкцией.	10
2.3. Практическая значимость проекта	11
2.4. Смета расходов на создание проекта	11
2.5. Масштабирование проекта	12
3. Заключение.....	13
4. Список использованной литературы.....	14
5. Приложение	15
5.1. Приложение 1. Значения, полученные с генераторов.....	15
5.2. Приложение 2. Ссылка на видеоролик с работой станции.....	15
5.3. Приложение 3. Фото сборки конструкции	15
5.4. Приложение 4. Исходный код	16

1. ВВЕДЕНИЕ.

Как известно, мировое потребление энергии с каждым годом стремительно возрастает. Рост населения в глобальном масштабе, появление новых энергоёмких производств, усложнение и укрупнение уже существующих промышленных образований и рост городов — это причины, напрямую влияющие на расходование не возобновляемых энергоносителей. Другими словами, человечество, попросту «сжигает» свои природные богатства, причем, в возрастающих объемах.

Актуальность проекта: без источников энергии жизнь человека трудно себе представить. Традиционные источники энергии — нефть, газ, каменный уголь, дрова — со временем иссякнут. По некоторым оценкам это произойдет уже в ближайшие десятилетия. Проблема перехода от традиционных углеводородных источников энергии — дерева, угля, нефти, газа — становится все более актуальной с каждым годом. Использование возобновляемых источников энергии распространено не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда окружающей среде. Так же они имеют очень полезное свойство, а именно возобновляемость.

Гипотеза: используя возможности одноплатного компьютера Arduino Uno можно создать управляемую станцию возобновляемой энергии.

Новизна проекта: станция мобильная, что позволяет расширить спектр её возможностей, количество получаемой тепловой и электрической энергии можно повысить путём комбинирования её различных видов.

Краткое описание проекта.

Цель: создание станции экологически чистой возобновляемой энергии.

Задачи:

- изучить, как человек путём добычи и потребления энергии влияет на окружающую среду;
- сравнить различные источники получения энергии и выявить самые эффективные среди них;
- создание станции возобновляемого энергетического источника;
- улучшить свои знания в сборке электрических схем на основе контактных макетных плат;
- углубить знания в работе с микроконтроллером Arduino Uno;
- понять принцип работы LCD дисплея;
- научиться управлять установкой при помощи кода;
- определить смету станции и разработать бизнес-план.

Результат реализации проекта: роботизированная система под управлением Arduino Uno, преобразующая энергию солнца и ветра в электрическую, способная поддерживать свою работоспособность и при необходимости являться источником для подзарядки устройств и механизмов.

Социальная значимость проекта: человечество всё своё существование пользуется энергией, полученной из природы, поэтому она играет очень важную роль в повседневности, так как оказывает влияние на все сферы жизнедеятельности общества, а с ростом её потребления и отрицательного воздействия антропогенного фактора, необходимо искать пути решения энергетических проблем.

Место работы над проектом: кабинет информатики Дома детского творчества.

Материально техническое обеспечение проекта: обеспечивается за счет использования материалов и оборудования, приобретенного для организации проектной деятельности в рамках работы Научного общества учащихся.

Сроки реализации проекта:

1 этап (подготовительный) : январь-февраль 2021 года

2 этап (этап реализации): март-декабрь 2021 года

3 этап (заключительный): январь-май 2022 года

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

2.1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.

2.1.1. Влияние энергопотребления на окружающую среду.

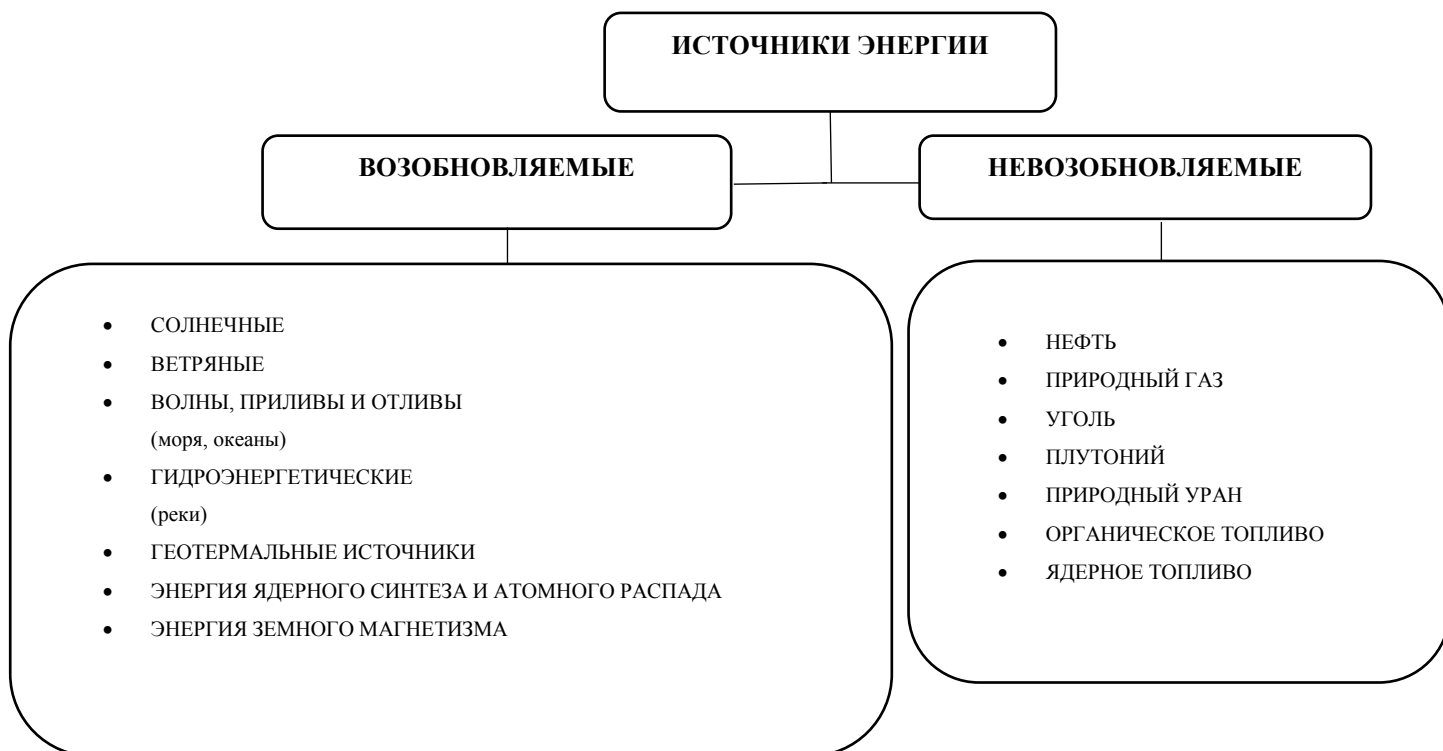
Вторжение человека в природную энергетическую и экологическую системы и его воздействие на окружающую среду обусловило ряд экологических проблем. Из-за роста потребления природных ресурсов, растёт угроза жизни не только человечества, но и нашей планете. Человек, добывая различные виды топлива, используя и возвращая их в окружающую среду в другом виде, не замечает, что это приводит к загрязнению и уничтожению почвы, атмосферы, воды, истощение и как следствие уничтожение планеты. Но существуют и такие, которые наносят меньший вред, главным преимуществом которых является их возобновляемость. Поэтому, учёные не зря говорят, что выживание Земли и человечества, зависит от того, сможем ли мы заменить загрязняющие источники энергии на экологически чистые ресурсы.

2.1.2. Способы решения экологических проблем.

Изучая методы решения экологических проблем, связанных с топливом, я пришёл к выводу, что самым лучшим способом является переход от не возобновляемых к возобновляемым экологичным источникам энергии, создание мобильных станций на их основе.

2.1.3 Классификация и сравнение видов источников энергии.

Для того, чтобы разобраться, какие источники энергии являются наиболее экологичными и возобновляемыми, нужно классифицировать самые известные и наиболее эффективные.



Определившись с тем, какие виды энергетических источников являются возобновляемыми, нужно сравнить их по мощности и уровню влияния на окружающую среду.

Сравнение возобновляемых источников энергии:

ВИД ЭНЕРГИИ	ПРИМЕРНАЯ МОЩНОСТЬ, в ТВт	ВЛИЯНИЕ НА ОКР. СРЕДУ
Солнечная	100000	Практически отсутствует
Ветряная	2000	Практически отсутствует
Волны, приливы и отливы (моря, океаны)	1	Влияет на морской ландшафт
Гидроэнергетическая (реки)	3	Значительно влияет на преобразование прибрежного ландшафта
Геотермальные источники	30	Практически отсутствует
Энергия ядерного синтеза и атомного распада	300	В случае аварии, очень высокая опасность
Энергия земного магнетизма	10	Отсутствует

Исходя из таблицы, можно сделать вывод о том, что в среднем солнечные и ветряные энергетические источники являются самыми эффективными и наиболее безопасными для окружающей среды. Путём комбинирования, автоматизации установок можно получить наибольший прирост вырабатываемой энергии.

2.1.4. Солнечная и ветряная энергия, способы их получения.

Для создания станции необходимо разобраться со способами получения энергии с солнца и ветра.

Энергия солнца. Солнечная энергетика основана на преобразовании энергии солнца, в результате которого получается электрическая и тепловая энергии. Получение электрической энергии основано на физических процессах.

Для генерации электрической энергии комплектуются солнечные электростанции, основой которой служат солнечные батареи (панели), изготавливаемые на основе кристаллов кремния.



Основой тепловых установок — служат солнечные коллекторы, в которых энергия солнца преобразуется в тепловую энергию теплоносителя. Мощность подобных установок зависит от количества и мощности отдельных устройств, входящих в состав тепловых и солнечных станций.

Энергия ветра. Энергия ветра — это кинетическая энергия движущегося воздуха. Ветер, обладающий энергией, появляется из-за неравномерного нагрева атмосферы солнцем, неровностей поверхности земли и вращения Земли.



Основой ветровых установок служит ветровой генератор. Ветровые генераторы различаются по техническим параметрам, габаритным размерам и конструкции: с горизонтальной и вертикальной осью вращения, различным типом и количеством лопастей, а также по месту их расположения (наземное, морское и т.д.).

2.1.5. Что такое Arduino



Для автоматизации и получение возможности управлять станцией решено было использовать микроконтроллер Arduino Uno.

Arduino — это комбинация аппаратной и программной частей для простой разработки электроники. Аппаратная часть включает в себя большое количество видов плат Arduino со встроенными программируемыми микроконтроллерами, а также дополнительные модули. Программная часть состоит из среды разработки (программы для написания скетчей и прошивки микроконтроллеров Arduino), упрощенного языка программирования, огромного множества готовых функций и библиотек.



2.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

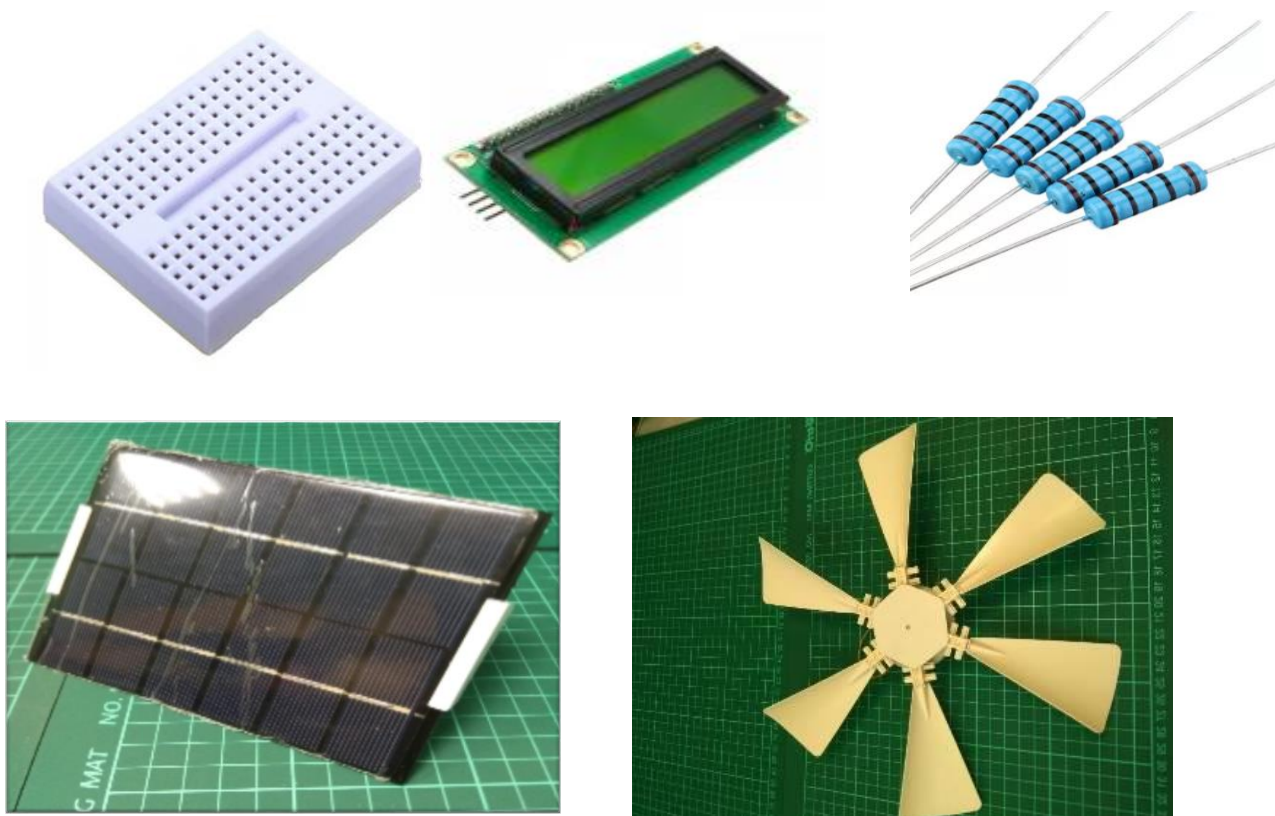
2.2.1. Разработка идеи.

Размышления о том, какой должна быть модель, что она должна из себя представлять, являются наиважнейшим этапом создания. Целью было создание автономную систему контроля, которая сможет следить за состоянием генераторов и поддерживать их работу на хорошем уровне.

2.2.2. Комплектация устройства.

Выбирая детали, я понимал, что их выбор — это один из важнейших этапов сборки станции, потому что от их выбора зависит наилучшая производительность установки.

- Солнечная панель;
- Пропеллер;
- Микроконтроллер Arduino Uno;
- LCD дисплей;
- Макетная плата, провода, резисторы разных номиналов;
- Схема резервного питания;
- Сервопривод;
- Преобразователь напряжения;
- Два двигателя;
- Две шестерёнки;
- Пластиковые заготовки;
- Болты, саморезы, шайбы, гайки



2.2.3. Работа с LCD дисплеем.



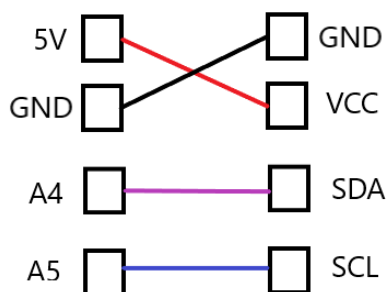
Для вывода полученных данных с генераторов энергии необходимо воспользоваться LCD дисплеем. Он предназначен для вывода полученных небольших данных. Для работы с символьными графическими дисплеем необходимо воспользоваться библиотекой LiquidCrystal которая входит в стандартный набор Arduino IDE и предназначена для работы по 8-битному (4-битному) параллельному интерфейсу. Так как дисплей подключается к Arduino по аппаратной шине I2, то необходимо было установить библиотеку LiquidCrystal_I2C.

Подключение к плате, схема и код устройства

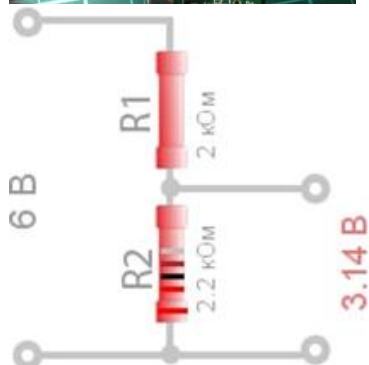
Код устройства

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
void setup()
{
  lcd.init();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Hello, world!");
  lcd.setCursor(2, 1);
  lcd.print("keyestudio!");
}
void loop()
{
}
```

Схема

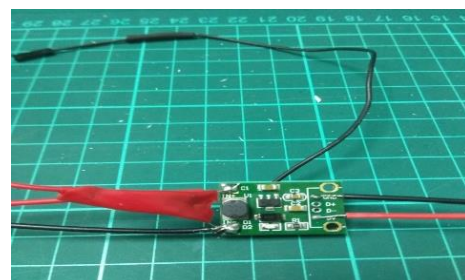


2.3.4. Работа с делителями напряжения.



Делитель напряжения даёт возможность понижать вольтаж для того, чтобы можно было передать значения с генераторов на Arduino Uno, а потом с помощью формул в коде устройства вернуть изначальные значения необходимо припаять провода и два резистора на 2 кОм и 2.2 кОм таким образом:

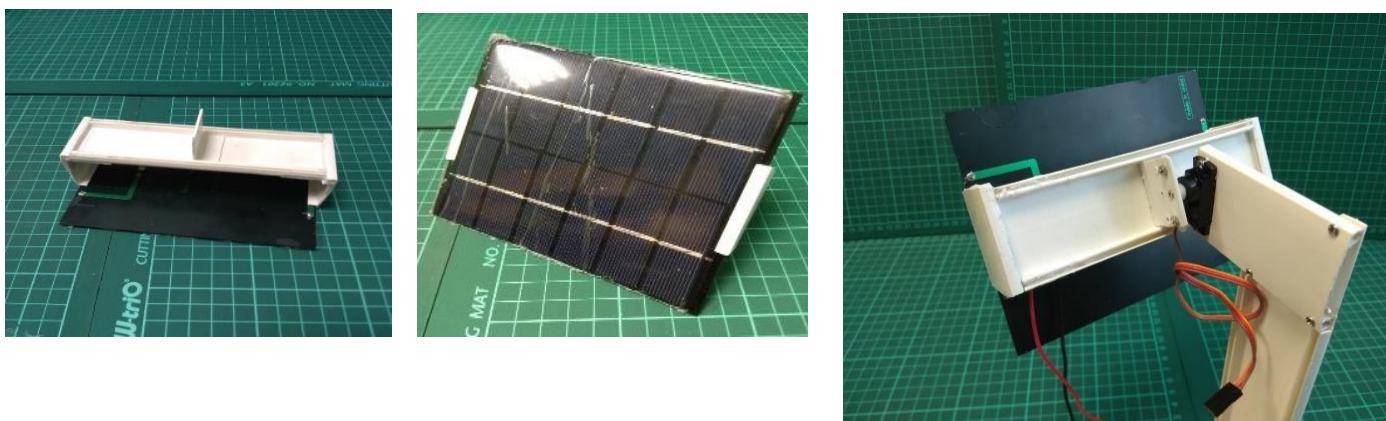
Теперь мы получаем на выход 3.14В



2.2.5. Работа с солнечным генератором.

Первым делом необходимо вырезать детали для крепления батареи и соединить их при помощи сервопривода и клея, что позволит располагать панель под любым углом, это даст намного эффективнее получать энергию с источников света, после этого сборку можно устанавливать на общую платформу. Далее необходимо припаять провода для дальнейшего подключения конструктива в цепь. Солнечная панель даёт до 4.5 вольт.

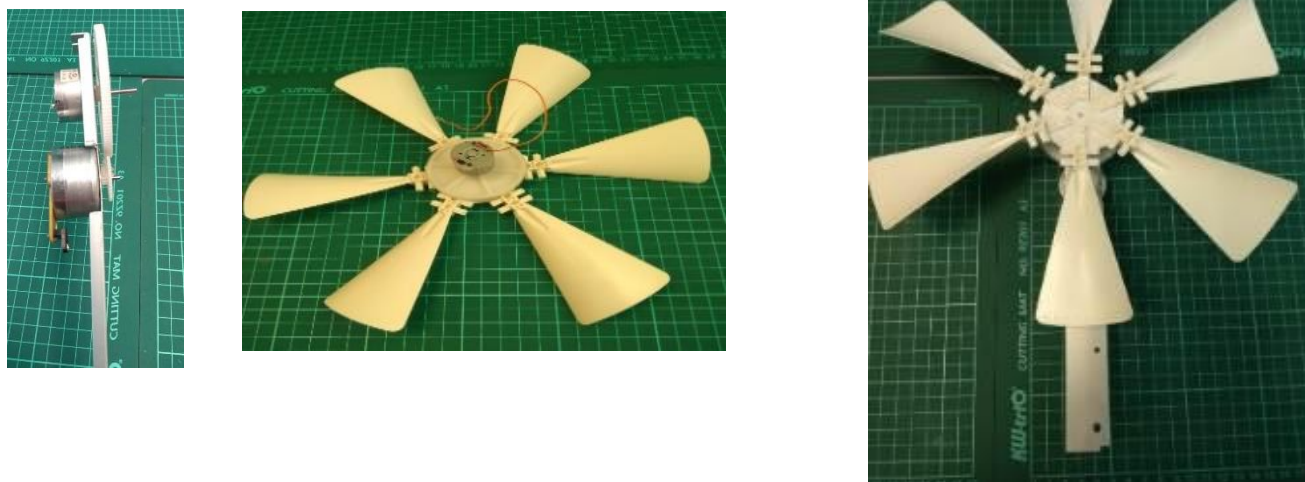
Теперь припаиваем готовый преобразователь напряжения.



2.2.6. Работа с ветряной установкой

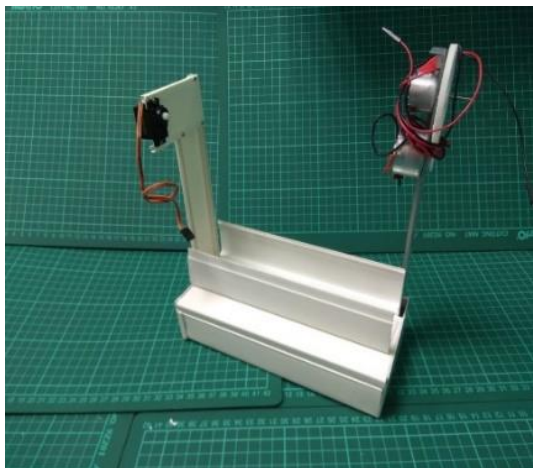
Чтобы создать пропеллер, который будет крутиться вместе с двигателем, который и будет создавать энергию, можно использовать лопасти из Lego набора и при помощи пластмассового вырезанного шестиугольника соединить лопасти и приделать к оси двигателя с шестерёнкой между ними, а уже его расположить на металлической заготовке. Установка даёт 0.7-0.8 вольт. Теперь при помощи второй шестерёнки соединяем второй двигатель с первым. Далее необходимо последовательно соединить два движка. Теперь установка даёт еще больше энергии. В результате мы получаем 1.3-1.5 вольт с двух двигателей.

Теперь, как и с солнечной панелью подсоединяем готовый преобразователь напряжения.



2.2.7. Работа с полной конструкцией.

Теперь необходимо соединить плату, ветряную и солнечную установку. Для этого понадобилась деревянная дощечка, которую расположим на меньших сторонах установки. Далее сделаем крышки из пластмассовых заготовок, чтобы закрыть дощечку и ещё лучше закрепить генераторы



Следующий этап — это расположение электро-схемы.

Была собрана конструкция для размещения Arduino Uno, макетной платы и схемы резервного питания.



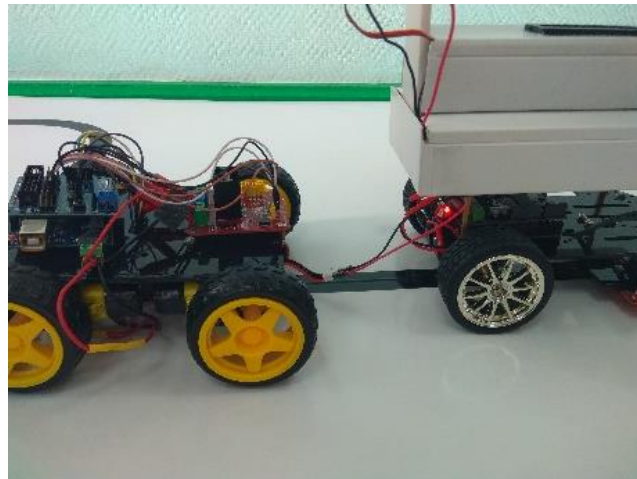
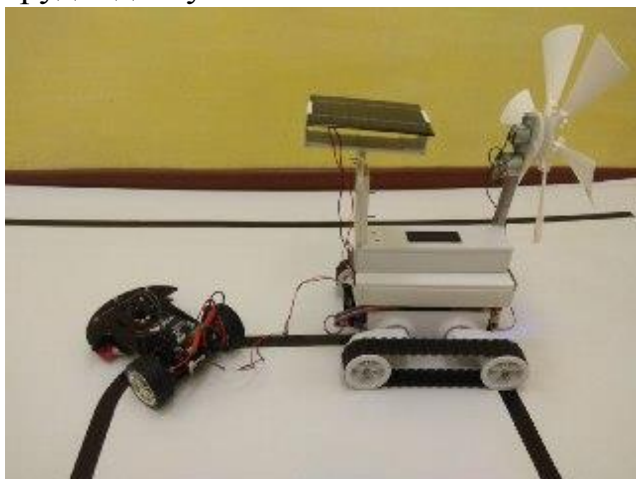
Далее необходимо в крышке от коробки со схемой вырезать отверстие для LCD дисплея, что были видны все показатели.

Теперь необходимо подключить солнечную и ветряную установку к резервному источнику питания и к Arduino Uno, после LCD дисплей. Теперь при помощи кода мы выводим полученные на дисплей.

Фото сборки конструкции см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

2.3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПРОЕКТА.

Собранный прототип станции возобновляемой энергии поможет решить ряд экологических задач, частично заменив основные источники тепловой и электрической энергии. Из-за своей мобильности спектр возможностей расширяется. Тесты и эксперименты показывают, что станцию можно использовать как модуль для подзарядки электромобилей или аварийную энергетическую установку в труднодоступных местах.



2.4. СМЕТА РАСХОДОВ НА СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА

Наименование статей затрат	Цена за единицу	Количество	Всего
Солнечная панель	150-200 руб.	1 шт.	175 руб.
Лопасты	50 руб.	6 шт.	300 руб.
Двигатели ветряного генератора	150-250 руб.	2 шт.	400 руб.
Сервопривод	70 руб.	2 шт.	140 руб.
Пластмассовые заготовки	20-35 руб.	12 шт.	324 руб.
Деревянная платформа	70 руб.	1 шт.	70 руб.
Железная стойка	100 руб.	2 шт.	200 руб.
LCD дисплей	150-200 руб.	1 шт.	180 руб.
Микроконтроллер Arduino UNO, макетная плата	350-450 руб.	1 шт.	390 руб.
Провода, резисторы разных номиналов	10-20 рублей	21 шт.	357 руб.
Делитель напряжения	100-120 руб.	2 шт.	220 руб.
Шестеренки	20 руб.	2 шт.	40 руб.
Алкалиновая батарейка	120 руб.	1 шт.	120 руб.
ВСЕГО:			2916руб.

С учётом других минимальных расходов смета прототипа станции возобновляемых источников энергии составляет около 3000 руб.

2.5. МАСШТАБИРОВАНИЕ ПРОЕКТА.

Чтобы станция соответствовала современным потребностям в электроэнергии нужно полностью заменить генераторы, на модули с наибольшей производительностью, оснастить её наиболее удобной системой контроля и придать ей большей мобильности.

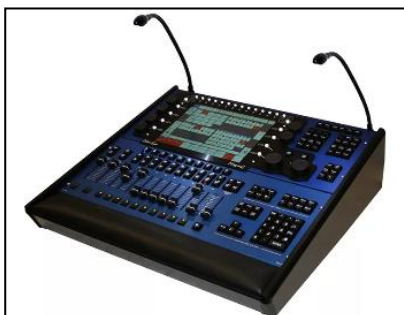


В качестве замены ветряной установки можно использовать ветрогенераторы YASHEL, которые отличаются своими относительно небольшими габаритами, большой производительностью (максимальная мощность варьируется от 740 до 780 Вт), способностью вращаться даже при минимальном потоке воздуха (от 2.8 м/с), достаточно большим сроком службы и спектром эксплуатации.

Для замены солнечной панели можно использовать портативные солнечные электростанции серии GM. Они способны вырабатывать электроэнергию мощностью до 400 Вт, работать практически при температуре от -45 до 50 °С. У них есть возможность автоматически располагать панель под наилучшим углом для получения солнечных лучей.



Для того чтобы улучшить, стабилизировать и упростить работу генераторов можно использовать локальную систему контроля или же удаленное управление, что позволит использовать станцию с большого расстояния.



С помощью замены деревянной опоры на передвижную и более мобильную платформу можно получить возможность располагать всю систему в практически любой точке мира.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении, хотелось бы сказать, что, работая над проектом, я изучил основы робототехники на базе одноплатного компьютера Arduino Uno. Итогом работы стала станция контроля режима работы возобновляемых источников энергии, собранный на основе ветряного пропеллера и солнечной панели, который может создавать энергию без загрязнения окружающей среды.

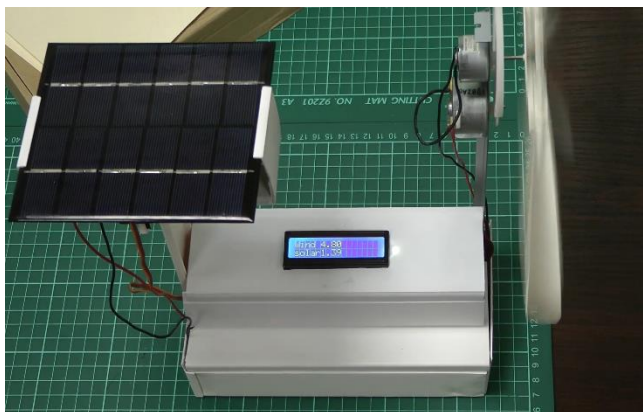
В ходе работы над проектом мною была подтверждена гипотеза, что, используя возможности одноплатного компьютера Arduino Uno можно создать управляемую станцию возобновляемых энергии.

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017.-544 с.: ил., Иго.Т.
2. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.; БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.: ил., Блум Джереми
3. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер,2017. – 400 с.: ил., Бокселл Джон
4. Мобильные роботы на базе Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 288 с.: ил., Момот М. В.

5. ПРИЛОЖЕНИЕ.

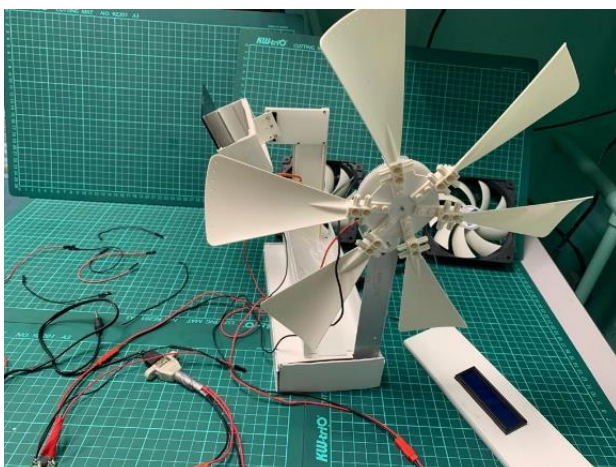
5.1. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Значения, полученные с генераторов.



5.2. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Ссылка на видеоролик с работой станции.

https://disk.yandex.ru/i/BaIT3JFPT_rvAg

5.3. ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Фото сборки конструкции.



5.4. ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Исходный код.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
int u_wind=A0;
int u_solar=A1;
int r1=1998;
int r2=2170;
float u_in=0.0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);

void setup()
{
  pinMode (u_wind,INPUT);
  pinMode (u_solar,INPUT);
  lcd.init();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}

void loop()
{
  int wind_in=analogRead(u_wind);
  float wind_temp=(wind_in*3.60)/1024;
  float wind=wind_temp*((r1+r2)/r1);
  int solar_in=analogRead(u_solar);
  float solar_temp=(solar_in*3.60)/1024;
  float solar=solar_temp*((r1+r2)/r1);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Wind");
  lcd.setCursor(5,0);
  //lcd.print(wind_in);
  //lcd.setCursor(5,0);
  //lcd.print(wind_temp,2);
  //lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print(wind,2);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("solar");
  lcd.setCursor(5,1);
  //lcd.print(solar_in);
  //lcd.setCursor(5,0);
  //lcd.print(solar_temp,2);
  //lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print(solar,2);
  delay(500);
}
```