

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Департамент общего образования Томской области
ОГБУ «Региональный центр развития образования»
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»
Департамент образования администрации г. Томска
МБОУ лицей при ТПУ г. Томска

СБОРНИК ТРУДОВ

XXII Всероссийской конференции-конкурса
исследовательских работ старшеклассников
«Юные исследователи – науке и технике»

26 – 27 марта 2021 г.

Издательство
Томского политехнического университета
Томск 2021

УДК 371.388.6(063)

ББК 74.202.7л0

Ю751

Юные исследователи – науке и технике: сборник трудов XXII Всероссийской конференции-конкурса Исследовательских работ старшеклассников «Юные исследователи – науке и технике»; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021

В сборнике трудов представлены материалы работ школьников.

Сборник представляет интерес для школьников, занимающихся исследовательской и проектной деятельностью.

В сборник включены статьи, представленные в Оргкомитет конференции и заслушанные на конференции.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ЗАМКНУТОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Квасов Кирилл, Демченко Семен, Шаманаев Александр
МАОУ Гимназия № 13 г. Томск

Руководитель: Загайнов Игорь Андреевич, педагог дополнительного образования
Детского технопарка «Кванториум», г. Томск

Введение:

Каждый из нас, кто хоть раз делал заказ в интернет-магазине, знает насколько долгой может быть его доставка. К тому же порядка 12,5% посылок не приходит вовсе. Порой проблема состоит даже не в отсутствии нужного товара на складе, а в недостатке организованности и структурированности в работе складских помещений многих компаний, которых требуют масштабы ведущейся торговли [1]. Они представляются собой многочисленные нагромождения хаотично валяющихся на полу коробок. Условия хранения и сортировки также портят внешний вид и качество товара, ждущего отправки.

Цель: создать летательный аппарат, способный автономно ориентироваться в помещении для помощи людям, работающим в сортировочных центрах и складах, и их замещения.

Задачи проекта:

- спроектировать летательный аппарат таких размеров, чтобы он мог переносить посылки массой 100-150 граммов, так как именно столько весит средняя посылка из интернет-магазинов;
- собрать конструкцию летательного аппарата из материалов, достаточно прочных, но не оказывающих серьезного влияния на изменение подъемной силы летательного аппарата;
- запрограммировать установленную на нем плату на работу по Wi-Fi сети и возможность осуществления автономных полётов с помощью различных средств ориентирования, в том числе через считыватели меток RFID;
- провести тестовые испытания и оптимизировать перемещение коптера через установку дополнительных датчиков позиционирования.

Продукт проекта: сконструированный БПЛА для сортировки грузов в складских помещениях.

Актуальность: В наше время почти в каждую отрасль внедряются беспилотные летательные аппараты. На данный момент нам известны многие виды ЛА, такие как роботы-почтальоны, которые используются для перевозки предметов на улице. Наш же проект позволит использовать ЛА уже в здании, для помощи людям, работающим в сортировочных центрах, и их замещения, а также на складах. Преимущества колоссальные: экономия на масштабе в долгосрочной перспективе, а также автоматизация логистических процессов. Кроме скорости и точности обработки данных, беспилотники-кладовщики оптимизируют использование площади для хранения.

Обзор аналогов: В мире еще не существует дронов, которые могли бы заменять грузчиков на складских помещениях [2]. Все же существуют дроны, которые

работают на складах, но они занимаются инвентаризацией. В пример могу привести компанию «Fast Sense», где разрабатывают дроны, которые занимаются инвентаризацией складов [3]. Так же существуют летательные аппараты, доставляющие грузы не в замкнутых помещениях, а на улице. Например, в декабре 2016 года Amazon гордо сообщила на официальном канале YouTube о первой тестовой доставке, приложив видеозапись процесса [4]. Россия тоже не отстает от этого. В июле 2014 года, в городе Сыктывкар, с помощью дрона была доставлена пицца. Заинтересованные граждане делали заказ, а через 15 минут прилетал дрон, неся с собой пиццу, висящую на тросе. Представитель акции снимал пиццу с троса и вручал ее изумленной публике.

Целевая аудитория:

все виды оптовых торговых предприятий, имеющих склады.

Ресурсы проекта:

Ресурсы	Имеется	Требуется
1. Материальные: <ul style="list-style-type: none"> • контроллер pixhawk v2.4.8; • Мотор Racing Edition 2306/2400KV- 4x • микрокомпьютер Raspberry Pi 3 model B+ • Приёмник FlySky IA6B; • камера к Raspberry Pi 4K • GPS GR-BD 	+ + + + + +	
Состав конструктора: <ul style="list-style-type: none"> • Ножки x4; • Защита для винтов x4; • Рама из оргстекла x1; • Рама из текстолита x1 	+ + + +	
2. Информационные: <ul style="list-style-type: none"> • Интернет 	+	
3. Человеческие: <ul style="list-style-type: none"> • Учитель физики • Педагог доп. образования в Кванториуме • Учитель учебного курса «Основы проектирования» 	+ + +	

План мероприятий:

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Ответственные	Предполагаемые результаты
1	Осмысление проекта	Начало июня 2019	Загайнов И. Демченко С. Квасов К. Шаманаев А.	Проект осмыслен
2	Изучение литературы и сборка первого прототипа	Июнь-июль 2019	Демченко С. Квасов К. Шаманаев А.	Нужная нами литература изучена.

3	Программирование Raspberry Pi 3, используя программу, написанную на языке Python, и проведение первых тестовых полётов	Август 2019	Шаманаев А. Демченко С.	Микрокомпьютер установлен и запрограммирован.
4	Переработка конструкции ЛА	Сентябрь - октябрь 2019	Загайнов И. Демченко С. Квасов К.	Конструкция проработана и переделана.
5	Выступление в ТГПУ на областной научно-практической конференции «Я изучаю природу»	Конец ноября 2019	Демченко С. Квасов К. Шаманаев А.	Сертификат и Диплом
6	Моделирование новой рамы для ЛА	Январь - март 2020	Демченко С.	Рама смоделирована
7	Выступление на балтийском научно-инженерном конкурсе 2020	3-6 февраля 2020	Квасов К. Демченко С.	Был получен Сертификат участника

На рисунке 1 приведена фотография прототипа.



Рисунок 1. Фотография прототипа

Экономическое обоснование:

Данная модель пока не может использоваться, потому что этот прототип требует модернизации. Например, нам нужно заменить батарею на более долговечную, поставить лидар и переработать конструкцию коптера. Но если ликвидировать все проблемы, то наш летательный аппарат может заменять нескольких человек на складе.

Бюджет проекта:

Комплектующие	Бюджет
контроллер pi3hawk v2.4.8	5370 руб.
Мотор Racing Edition 2306/2400KV (4 штуки)	4489 руб.
Микрокомпьютер Raspberry Pi 3 model B+	5 899 руб.
Приёмник FlySky IA6B	1190 руб.
Камера к Raspberry Pi 4К	480 руб.
GPS GR-BD	2 409 руб.
Итого:	19 837 руб.

Выводы:

Прототип на данный момент не может где-либо применяться, потому что требует совершенствования. Потенциальными заказчиками и потребителями являются оптовые торговые предприниматели как в Томске (например «Томский логистический центр Айва»), так и за пределами нашего города.

Список литературы:

1. Как часто с сайта AliExpress не приходит товар, заказ? Где потерялся? [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.bolshoyvopros.ru/questions/2870737-kak-chasto-s-sajta-aliexpress-ne-prihodit-tovar-zakaz-gde-poterjalsja.html>
2. Использование дронов на складах. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://www.columbusglobal.com/ru/blog/ispolzovanie-dronov-na-skladah>
3. «Дрон Fast Sense для инвентаризации складов» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://scan-warehouse.com/>
4. Применение дронов в логистике: проблемы и перспективы. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://sitmag.ru/article/24444-primenenie-dronov-v-logistike-problemy-i-perspektivy>
5. Епифанов И. Н. Проблематика использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) в логистике [Текст] / Епифанов И. Н. // Наука, образование и культура. – 2016. – №6.

МУЗЫКАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО «РИТМОЛА»

Косинов Даниил, Шеломинский Адам

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 8 класс

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 8 класс

Руководитель: Уваров Петр Кириллович, педагог дополнительного образования
МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск

1. Назначение устройства и принцип действия изделия

Музыкальное электромеханическое устройство «РИТМОЛА» используется в качестве механической приставки к клавишному электромзыкальному инструменту типа синтезатора. Предназначено для приобщения детей к музыке, развития чувства ритма, музыкальной памяти и слуха. Независимо от знания музыкальной грамоты, хорошо усвоенный обучающимся ритмический рисунок мелодии (песни) даёт ему возможность исполнить эту мелодию на «РИТМОЛЕ» в простом варианте нетрадиционным способом и в какой-то мере почувствовать себя музыкантом. Отсутствие аппликатурного штампа позволяет использовать данное устройство детям с ОВЗ.

2. Описание идеи и процесса изготовления изделия

Предлагаемое устройство даёт возможность приобщиться детям к музыкальному искусству через первоисточники музыкальной выразительности, которыми являются такт, размер такта, ритм, ритмический рисунок.

3. Материалы и компоненты, из которых выполнено изделие

Изделие выполнено из бросового материала. Практически все компоненты устройства состоят из узлов и деталей демонтированного музыкального инструмента – пианино. Использованы приобретённые материалы: крепёжные изделия; мебельная фурнитура, кнопочные переключатели, электромонтажный провод.

4. Конструкция изделия (устройства)

Данное устройство состоит из отдельных самостоятельных блоков, каждый из которых конструируется отдельно.

Блок №1 (рисунок 1) включает в себя:

1) место для синтезатора;

2) рычажной механизм с электромагнитами, который в процессе игры приводит в действие клавиши синтезатора.

Блок №2 (рисунок 2) включает в себя:

1) 2-х рядную клавиатуру;

2) электро-контактный нотный стан с диапазоном звукоряда в 3 октавы.



Рисунок 1. Блок №1 устройства «РИТМОЛА»

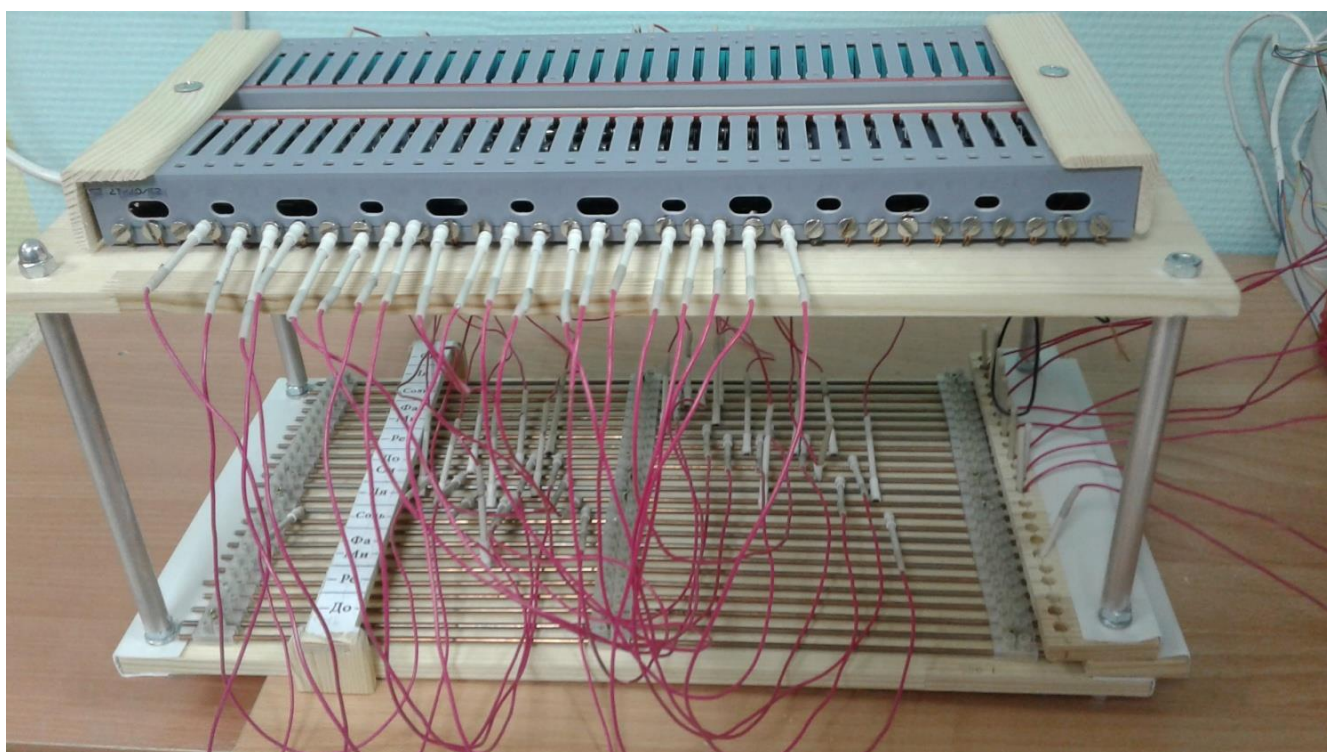


Рисунок 1. Блок №2 устройства «РИТМОЛА»

Габариты: 100 x 50 x 45 (см); 100 x 100 x 100 (см) (в рабочем положении).
Вес: 15 кг.

Последовательность действий при наборе музыкальной композиции или песни с нотной записи музыкального текста

Пример: Русская народная песня «Во поле береза стояла».

На рисунке 3 приведена схема набора этой музыкальной композиции.

The image shows a musical score for the Russian folk song "Во поле береза стояла" (In the field, a birch tree stands). The score is written on a single staff with a treble clef and a 4/4 time signature. The lyrics are written below the notes. Below the score, there is a diagram of a keyboard layout. The diagram shows two rows of keys, with the top row labeled with notes: До (D), Си (C), Ля (A), Соль (G), Фа (F), Ми (E), Ре (D). The bottom row is labeled with notes: До (D), Си (C), Ля (A), Соль (G), Фа (F), Ми (E), Ре (D). The diagram shows the sequence of notes for each measure of the song, with lines connecting the notes to the corresponding keys on the keyboard. The notes are numbered 1 through 35, corresponding to the measures in the score. The diagram is divided into two main sections, each with a vertical column of notes and lines connecting them to the keyboard keys.

Рисунок 3. Схема набора песни «Во поле береза стояла»

1. Совместно с педагогом учащийся обозначает сверху порядковый номер каждого нотного знака («1», «2», «3» и т.д.).
2. Педагог напоминает ученику, что такое такт и обращает внимание на количество долей в такте. В данной пьесе в такте 4/4 доли, следовательно, каждый такт считаем до 4-х («раз, два, три, четыре»).
3. Учащийся подписывает счет под каждым нотным знаком в такте («1», «2», «3», «4»), учитывая его длительность. При необходимости педагог напоминает ученику длительность каждого нотного знака (половина, четверть).
4. Педагог напоминает ученику, что такое ритм и вместе отработывают ритмический рисунок песни двумя указательными пальцами рук, т.к. это предусмотрено при игре на «РИТМОЛЕ» нетрадиционным способом.

Для набора музыкальной композиции (песни) используются таблицы-подсказки, где ученик, который только начинает знакомиться с музыкальной грамотой, постепенно осваивает название нот, их расположение на нотном стане.

Электрический нотный стан расположен в нижней части «РИТМОЛЫ» под клавиатурой с обозначением названия нот музыкального звукоряда.

Подключение клавиатуры «РИТМОЛЫ» к электрическому нотному стану осуществляется при помощи электрических проводников с магнитными клеммами.

Последовательность действий при наборе музыкальной композиции

1. Обращаем внимание на нотный текст. Первая нота под цифрой «1» называется «ля» (по таблице звукоряда), подключаем одну клемму провода к первой клавише нечетной стоны клавиатуры, а вторую – к электрическому нотному стану на линию, обозначенную на шкале нотой «ля».
2. В нотном тексте под цифрой «2» тоже «ля». Подключаем одну клемму провода ко второй клавише, но уже на четной стороне клавиатуры, а вторую – к электрическому нотному стану на линию, обозначенной на шкале тоже нотой «ля»
3. Аналогичное подключение делаем с остальными знаками нотного текста и не забываем чередовать подключение четных и нечетных клавиш двухрядной клавиатуры.

Воспроизведение композиции (песни) начинаем с нажатия первой клавиши нечетной стороны клавиатуры, а затем - второй клавиши на четной стороне клавиатуры тоже указательным пальцем, но уже левой руки.

Учитывая длительность каждой последующей доли, продолжаем воспроизведение композиции (песни) до последнего такта.

Примечание:

Если вы набрали мелодию знакомой песни, то воспроизвести ее можно с учетом интуитивной длительности каждого слога, т.е. на слух. Слог – это доля. Сколько слогов в слове, столько же и долей в слове.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT

Костевич Лев, Верхорубов Даниил

МБОУ «Лицей при ТПУ» г. Томск, 10 класс

МАОУ СОШ №65, г. Томск, 10 класс

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. техн. наук

Спутник формата CubeSat проектируется в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году.

CubeSat — формат малых (сверхмалых) искусственных спутников Земли для исследования космоса, имеющих габариты 10x10x10 см при массе не более 1,33 кг [1].

Цель работы нашей группы – проектирование и разработка системы электропитания для макета спутника.

Основные понятия: Система электропитания (СЭП) - система космического аппарата, обеспечивающая электропитание других систем, является одной из важнейших систем, во многом именно она определяет геометрию космических аппаратов, конструкцию, массу, срок активного существования. Выход из строя системы энергоснабжения ведёт к отказу всего аппарата. В состав системы электропитания обычно входят: первичный и вторичный источник электроэнергии, преобразующие, зарядные устройства и автоматика управления [2,3].

Цель:

Создать макет системы электропитания для CubeSat 3U и разместить макет в корпусе спутника.

Задачи:

1. Определить диапазон потребляемой энергии и суммарную потребляемую мощность всех систем спутника.
2. Определить необходимое количество аккумуляторов для поддержания работоспособности спутника.
3. Создать электрическую принципиальную схему системы электропитания.
4. Подобрать комплектующие, необходимые для сборки.
5. Изготовить макет системы и протестировать его

Обзор аналогов.

Прямых аналогов таких систем не существуют, для каждого проектируемого аппарата системы конструируются в зависимости от требований, предъявляемых к космическому аппарату (полезная нагрузка, время работы на орбите, высота орбиты, состав систем спутника). В систему электропитания обычно входят солнечные панели, аккумуляторы и другие устройства для производства и хранения энергии.

В настоящее время идет разработка схемы электрической принципиальной.

На основе имеющегося оборудования и комплектующих отработывается один из вариантов системы электропитания для спутника.

На данный момент собран и испытан прототип системы электропитания, в котором использованы следующие материалы и комплектующие:

1. Arduino UNO.
2. Провода макетные.
3. Солнечные панели CNC 95x95.
4. Аккумулятор Robitron 1800mAh.
5. Модуль зарядки от micro-usb.
6. Стабилизатор напряжения повышающий.

На рисунке 1 приведена фотография макета системы электропитания на основе Arduino UNO.



Рисунок 1. Макет системы электропитания

При разработке макета использовалась паяльная станция Luskey 853D, фотография которой приведена на рисунке 2.



Рисунок 2. Паяльная станция

Заключение и итоги работы:

На данный момент собран и испытан прототип системы электропитания, работа над заключительным макетом продолжается.

Список литературы:

1. [Статья про кубсат](#)
2. [Система электропитания МКА](#)
3. [Лонгрид по наноспутнику](#)

ЭЛЕКТРОНО-МЕХАНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО «ТЕАТР МАРИОНЕТОК»

Крылов Даниил, Мышкин Максим

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 8 класс

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 8 класс

Руководитель: Уваров Петр Кириллович, педагог дополнительного образования
МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск

1. Назначение и принцип действия изделия.

Устройство относится к демонстрационной стационарной игрушке, в которой демонстрируется движение кукол-марионеток в танцевальном ритме под музыкальное сопровождение.

2. Описание устройства изделия.

Механизм, приводящий куклу в движение, состоит из устройства, создающего колебательные и возвратно-поступательные движения по вертикали, имитируя действия кукловода. При этом возникают еще и произвольные движения частей тела куклы, что в значительной степени увеличивает эффект эмоционального восприятия.

Устройство состоит из двух частей (Рис. 1):

- 1) Верхней части - где расположены все узлы и механизмы, приводящие в движение куклы-марионетки;
- 2) Нижней части – где расположена сцена, на заднем плане которой находится баннер с видом Белого озера с прилегающей к нему территорией.



Рисунок 1. Общий вид устройства

- 3. Материалы и компоненты, из которых выполнено изделие.*

- Корпус – ДСП, деревянные бруски (20х40 мм);
- Аллюминиевые трубки (диаметр 32 мм), 4 опоры;
- Электро-механический блок;
- Занавес;
- Куклы-марионетки – 5 штук.

Общие габариты: 100 х 70 х 150 (см);

Вес: 30 кг.

На рисунке 2 показаны персонажи театра марионеток.



Рисунок 2. Персонажи театра марионеток

На рисунках 3 и 4 – вид механизма сверху и снизу.



Рисунок 3. Вид механизма сверху

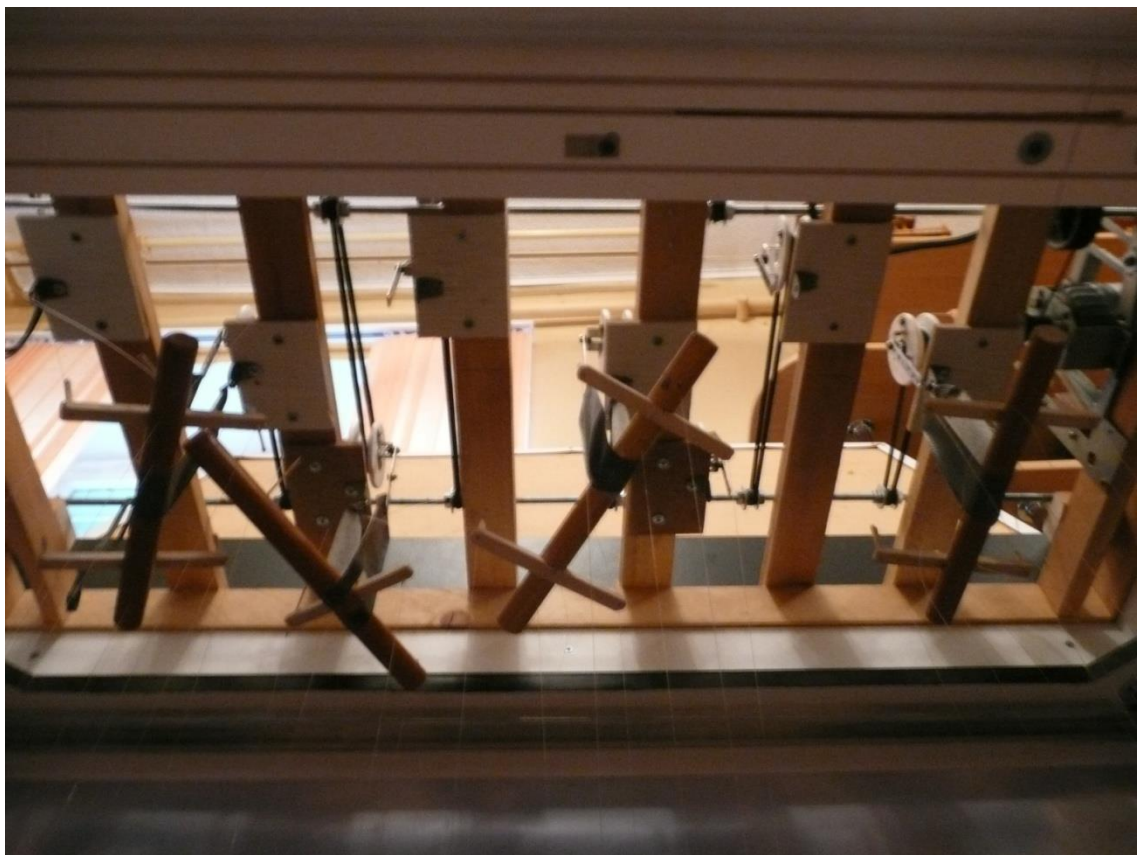


Рисунок 4. Вид механизма снизу

На рисунке 5 – крестовина управления, на рисунке 6 – регулятор интенсивности колебательного движения.



Рисунок 5. Крестовина управления



Рисунок 6. Регулятор интенсивности колебательного движения

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПАМЯТИ (СЛУХА)

Крючков Максим, Косинов Даниил

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 7 класс

МАОУ «Санаторно-лесная школа», г. Томск, 8 класс

Руководитель: Уваров Петр Кириллович, педагог дополнительного образования
МАОУ «Санаторно-лесная школа»

Назначение прибора - определение уровня музыкальной памяти (слуха).
Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

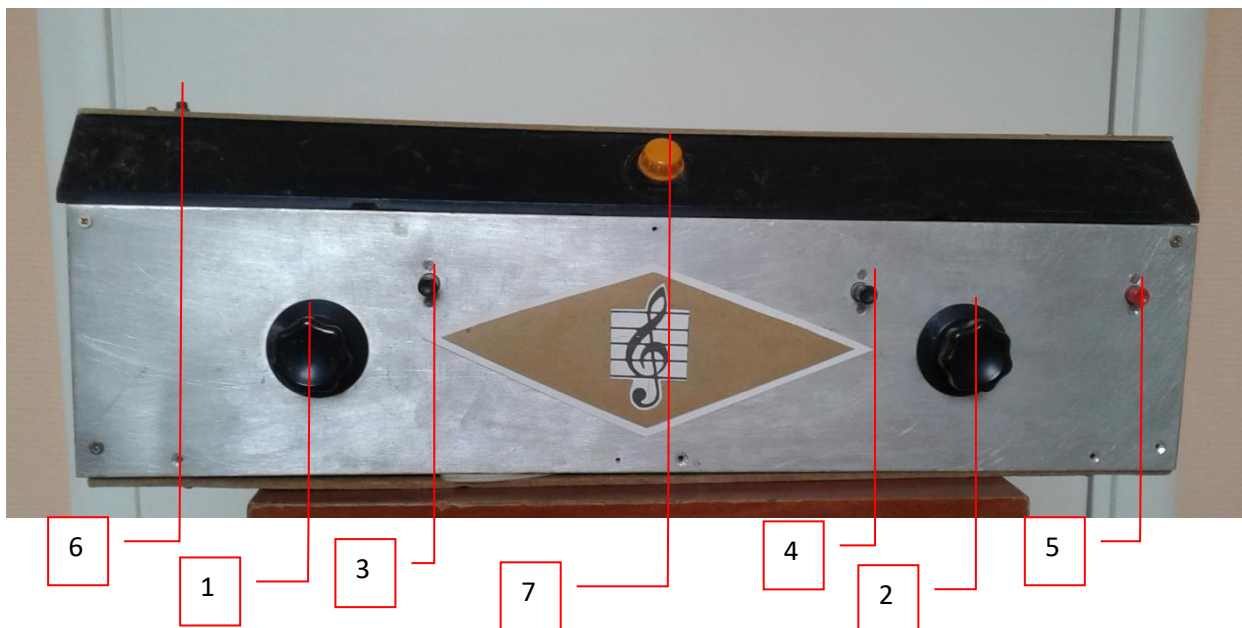


Рисунок 1. Прибор для проверки музыкальной памяти:

- 1 – Радиальный переключатель (П1)
- 2 – Радиальный переключатель (П2)
- 3 – Кнопочный выключателя звука на П1 (Вкл.3)
- 4 – Кнопочный выключателя звука на П2 (Вкл.4)
- 5 – Кнопка включения схемы индикатора (Вкл.7)
- 6 – Кнопка результата выполненного задания (Вкл.6)
- 7 – Индикаторная лампочка

Последовательность действий при работе с прибором:

- 1) нажать на кнопочный выключатель (Вкл. 3) - появится звук определенной частоты;
- 2) повернуть ручку переключателя (П1), произвольно выбирая звук, который надо запомнить. Прослушать его несколько секунд и отпустить кнопку выключателя (Вкл.3);
- 3) нажать на кнопочный выключатель (Вкл.4)- появится звук определенной частоты;
- 4) вращая ручку переключателя (П2), найти и остановиться на том звуке, который звучал в задании ранее и отпустить кнопку выключателя (Вкл.4).

Определение результата выполнения задания:

Если задание выполнено верно, то при нажатии кнопочного выключателя (Вкл.6) включится лампочка индикатора (7).

Если лампочка индикатора не горит, то уровень погрешности музыкальной памяти можно определить количеством фиксированных положений ручки переключателем (П2) в ту или другую сторону до момента включения лампочки индикатора. Одно фиксированное положение ручки переключателя равно полутону.

1. Электрическая схема устройства

Электрическая схема устройства приведена на рисунке 2.

Электрическая схема составлена так, что два радиальных переключателя дублируют друг друга по принципу «Вопрос-Ответ».

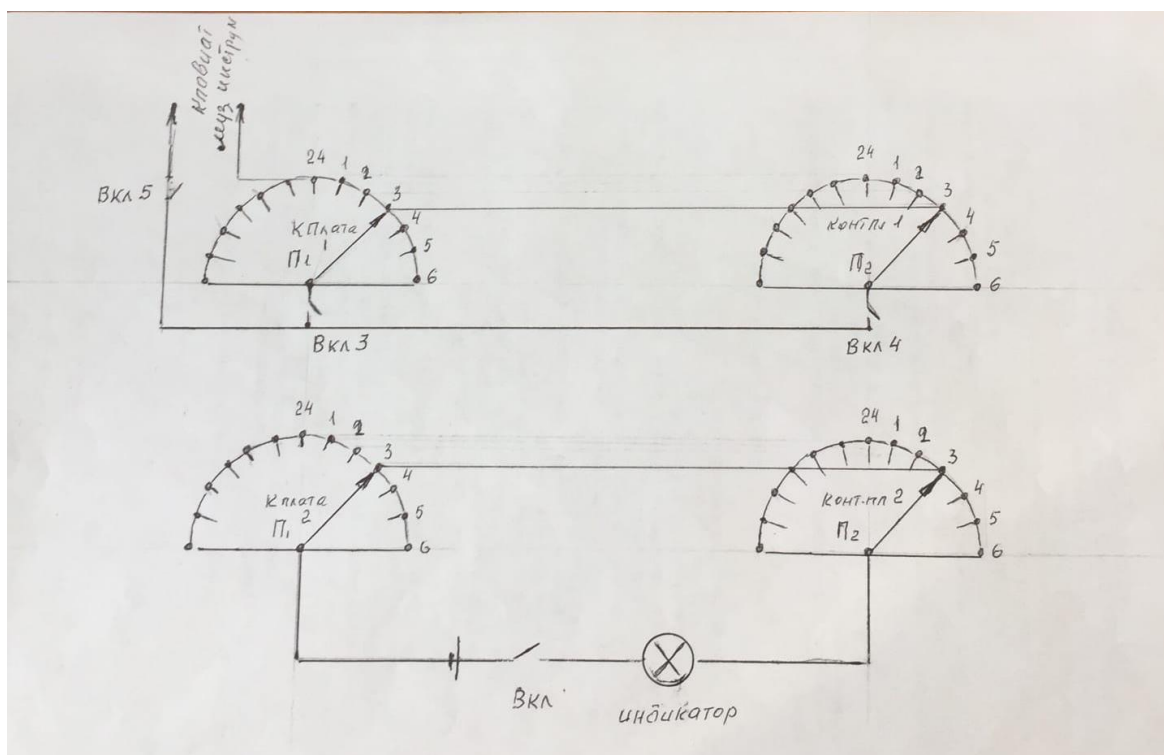


Рисунок 2. Электрическая схема устройства

2. Материалы и компоненты, из которых выполнено изделие

- ламинат,
- генератор звука,
- радиальный переключатель в количестве 2шт.,
- кнопочный выключатель - 4шт.,
- индикатор.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА И ХРАНЕНИЯ МУСОРА ЕСOBASKET

Кулаков Никита

МАОУ «Лицей г. Кирово-Чепецка Кировской области, 11 класс

Руководитель: Фирюлина Надежда Витальевна, учитель физики

Основная проблема, разрешаемая в ходе выполнения проекта

Мусорные контейнеры портят вид улицы, создают плохой запах, небезопасны **Цель проекта:** создать модель системы сбора и хранения мусора, которая будет безопасна, не будет способствовать распространению неприятного запаха и портить вид улицы.

Задачи проекта:

- Проанализировать существующие систем сбора и хранения мусора
- Спроектировать модель системы сбора и хранения мусора и собрать конструкционную часть
- Списать и запрограммировать электронную составляющую системы хранения мусора
- Создать сайт для удалённого взаимодействия
- Сделать вывод по проделанной работе

Предполагаемый продукт проекта: модель системы сбора и хранения мусора «Esobasket»

Оборудование: компьютер, 3D принтер, мультиметр, штангенциркуль, канцелярские приборы, материалы для обработки, ручной инструмент, паяльник и паяльные принадлежности.

Аннотация:

Во многих городах России внешний вид улицы сильно портят мусорные контейнеры, подпитывая негативное впечатление ужасным запахом. Особенно видна эта проблема в туристических городах, таких как Сочи, где большой поток туристов и узкие улицы. Моя система сбора и хранения мусора поможет решить эти проблемы, при этом автоматизировать сбор мусора в городе.

Этап 1. Анализ доступных систем хранения мусора.

Цель: Узнать, какие есть системы хранения мусора, в каких странах их используют.

План (сентябрь):

1. Изучить различные информационные источники по существующим системам сбора и хранения мусора в городе.
2. Проанализировать существующие системы и выбрать оптимальный.

На сегодняшний день известно несколько систем сбора и хранения мусора. Перечислим самые основные [5, 6]:

1. Стандартный метод хранения без разделения мусора. Это устаревший метод хранения, использующийся в большинстве стран, в том числе и в России. Мусорные контейнеры переполняются, за ними невозможно следить и опустошают их по графику. Так как контейнеры открыты из них идёт неприятный запах, они привлекают собак, птиц, которые разносят мусор.

2. Наземное хранение с разделением мусора. Медленно входящий в жизнь россиян отдельный сбор мусора. Это неплохой метод для того, чтобы улучшить экологию и снизить скорость увеличения свалок. Но также есть и минусы. Для переработки отдельного мусора нужно строить соответствующие комбинаты. Этот метод распространён по всем странам Европы и Северной Америки.



Рис. 1. Раздельный сбор мусора

3. Подземное хранение мусора с контейнерами. Эффективный метод для сбора и хранения мусора в черте города, особенно в парках, на главных улицах и людных местах. Так как контейнеры остаются стандартными, технику по уборке мусора менять не надо, а система контроля позволяет эффективнее собирать мусор, мусор не разбрасывается животными и ветром.



Рис. 2. Подземные хранилища.

4. Подземное хранение мусора в мешках. Так же эффективный метод для хранения мусора, занимает меньше места, чем предыдущий метод, но для сбора таких мешков нужна новая техника.



Рис. 3. Хранение мусора в мешках

5. Вакуумный мусоропровод. Самый дорогостоящий, сложный, но в то же время автономный и быстрый способ. Строится мусоропровод под землёй, по которому идёт мусор под действием давления воздуха. Производят в Швейцарии.

Есть подобный мусоросборник и в России в Москве в микрорайоне Северное Чертаново.

Вывод: Существует множество разных способов хранения и сбора мусора, у каждого есть свои плюсы и минусы. По моему мнению, самым лучшим для реализации является подземное хранение в контейнерах.

Этап 2. Создание модели

Цель: Создать модель для демонстрации возможностей выбранной системы хранения мусора.

План (октябрь):

1. Разработать модель
2. Проверить работоспособность устройства на демомодели.
3. Скорректировать модель.

Я решил отталкиваться от реальных размеров мусорных контейнеров Евростандарт 1100 л (см. рис. 4).

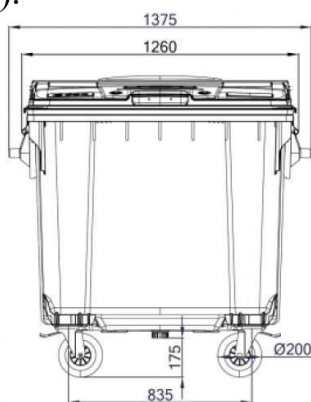


Рис. 4. Стандартный контейнер.

Для разработки модели мной был выбран масштаб 1:26, я основывался на размерах будущей модели мусоровоза на автопилоте.

Изначальная система подъёма, которую я хотел использовать, была схожа с подъёмниками для автомобилей. Но из-за слабости мотора в насосе пришлось смоделировать новую систему, основанную на гидравлических лифтах.

Следующая задача состояла в создании насоса для поднятия платформы с мусорными контейнерами. Так как я сразу понял, что обычные маленькие помпы не подойдут, так как что бы сдвинуть поршень шприца нужно давление. Потом пришла идея двигать поршень другого шприца, соединённого по трубкам с ним.

Таким образом, я переделал поршень шприца, вставив в него гайку, а к валу мотора присоединил шпильку. Теперь при вращении шпильки поршень перемещается вместе с гайкой, тем самым толкая воду от одного шприца к другому.

Первые версии были неудачные, так как из-за трения между гайкой и шпилькой поршень поворачивался и останавливался.

В последующей версии насоса этот недочёт был исправлен добавлением двух направляющих по бокам шпильки. Так же коллекторный мотор с редуктором был заменен на шаговый двигатель Nema 17. Теперь поршень перестал проворачиваться и насос начал функционировать нормально.



Рис. 5. Насос

По ходу изменения компонентов менялась и 3D модель, которая нужна была для понимания работы и печати всех деталей конструкции. На данный момент модель выглядит так:

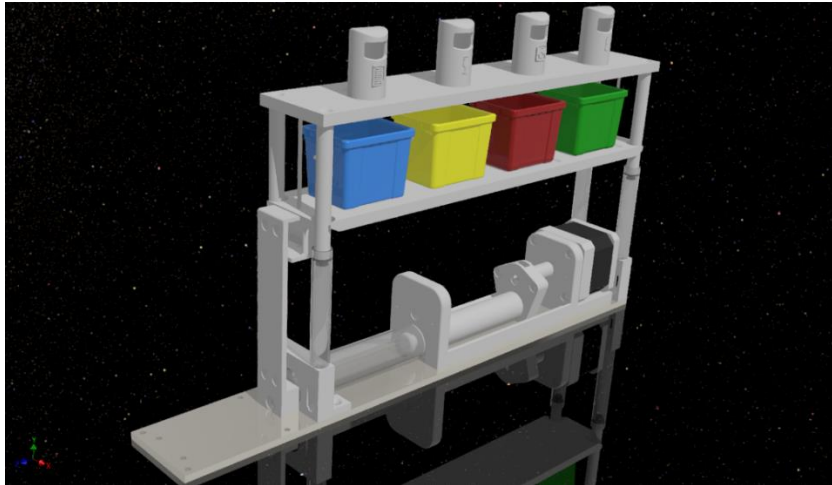


Рис. 6. Компьютерная модель

Вывод: Перепробовав несколько вариантов конструкции, я создал демонстрационную модель, которая в теории должна была работать безупречно, но на практике пришлось дорабатывать множество элементов, которые сложно было бы продумать заранее.

Этап 3. Электронная составляющая.

Цель: Спаять и запрограммировать систему управления моделью для её автономной работы.

План (ноябрь):

1. Отобрать электронные устройства для создания систему управления моделью
2. Собрать и проверить работу электронного устройства.

Ход работы на этапе:

1. Для управления всей конструкцией я выбрал Arduino Pro Micro (см. Приложение 3.1). Это многофункциональная плата, которая обошлась мне дешевле, чем её аналоги: Arduino Uno и Nano. В версии Pro Micro нет программатора, который нужен только для загрузки кода и одинаков во всех версиях Arduino. Он вынесен отдельной платой и его можно использовать множество раз для загрузки кода в любую плату Arduino.

2. Для управления шаговым мотором мне потребовался драйвер A4988 (см. Приложение 3.2), с помощью которого можно управлять скоростью и направлением вращения.

3. Для связи с сервером по сети Ethernet сначала я выбрал модуль ENC28J60, так как он был в наличии у нас в городе, но из-за малого функционала и сложности создания в нем кода этот вариант мне не подошёл. Впоследствии я заказал модуль W5500 (см. Приложение 3.3) с Китая, который идеально подходил для моих задач.

4. Для ограничения по передвижению платформы с контейнерами были поставлены кнопки-концевики, с помощью которых система понимала, когда нужно прекратить вращение мотора.

5. Для ручного управления системой была поставлена сенсорная кнопка. Нажатие-смена направления. Зажатие-полная остановка движения с сохранением направления движения.

6. Для определения наполненности контейнеров я использовал датчики расстояния. С помощью них можно понять, уровень мусора внутри контейнера.

Вывод: У меня получилось сделать работающую систему управления моделью, которая может показать возможности такого способа хранения мусора.

Этап 4. Разработка сайта управления.

Цель: Создать сайт для удалённого управления системой и контролем за безопасностью и наполненностью контейнеров.

План (декабрь):

1. Разработать дизайн сайта.
2. Написать программный код управления.
3. Проверить работоспособность сайта.

На языке PHP я написал сайт (см. Приложение 4) и с помощью языка CSS (см. Приложение 5) сделал примитивный дизайн (см. рис. 7) для хорошего восприятия информации на сайте:

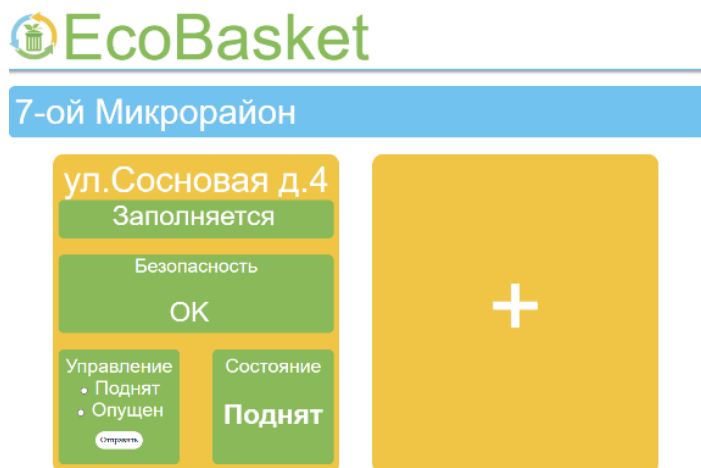


Рис. 7. Дизайн сайта управления

Для того, чтобы информация на сайте обновлялась без перезагрузки (в «фоновом» режиме), был использован AJAX.

Чтобы не покупать хостинг я использовал локальный сервер, так что доступ к сайту имел только компьютер, на котором запущен этот сервер.

С помощью сайта можно следить за наполненностью контейнеров, пожарной безопасностью, и управлять поднятием и опусканием платформы с контейнерами.

Вывод: У меня получился простой и понятный сайт для управления и контролем над системой подземного хранения мусора, который может работать с множеством таких систем хранения.

Этап 5. Оценочный

Краткое описание и оценка продукта

Модель собрана качественно, конструкция является полностью разборной. Имеются потёртости и царапины, но на работу они не влияют. Система хорошо скомпонована, и работоспособна.

Видео представленной модели можно посмотреть по ссылке <https://yadi.sk/d/ZGR031TySwIcjQ>

Плюсом хотелось бы отметить, что модель полностью разработана мной и аналогов не имеет. Считаю, что проект ещё можно улучшить.

Заключение

В итоге, мы рассмотрели основную проблему, разрешаемую в ходе выполнения проекта – я создал контейнеры, которые будут безопасны, не будут извлекать неприятный запах и портить вид улицы.

Нашу работу мы разделили на 4 этапов, на каждом из которых была поставлена цели, сделаны выводы по их достижению. Я изучил информацию по способам хранения мусора, создал и собрал демонстрационную модель.

Решив все эти задачи, я получили готовый продукт – модель системы хранения мусора. Данное устройство хорошо демонстрирует возможности такого хранения мусора.

В будущем я хочу усовершенствовать данное устройство, чтобы мусор автоматически забирался благодаря мусоровозу на автопилоте.

Список литературы:

1. Как подключить A4988 к Arduino: <https://you-hands.ru/2019/03/31/kak-podklyuchit-a4988-k-arduino> , свободный. – Загл. с экрана.
2. Arduino Ethernet: управляем платой на расстоянии: <https://arduinoplus.ru/arduino-ethernet-upravlyaem-platoj-na-rasstoyanii> , свободный. – Загл. с экрана.
3. AJAX для новичков: <https://habr.com/ru/post/14246/> , свободный. – Загл. с экрана.
4. Ethernet модуль WIZnet W5500, подключение к Arduino: <https://www.youtube.com/watch?v=NU9qkTfYpHA> , свободный. – Загл. с экрана.
5. Системы подземного хранения мусора: <https://varlamov.ru/659286.html> , свободный. – Загл. с экрана.
6. ЭкоТехнологии: как работает система невидимой транспортировки мусора Envac: <https://recyclemag.ru/article/ekotehnologii-rabotaet-sistema-nevidimoi-transportirovki-musora-> , свободный. – Загл. с экрана.

БОРТОВОЙ КОМПЬЮТЕР СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT В СОСТАВЕ РОЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Латышев Николай, Тютиков Глеб

МАОУ «Зональненская СОШ» г. Томск, 8 класс

МБОУ Школа «Северская Гимназия», г. Северск, 10 класс

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. техн. наук

CubeSat — формат малых искусственных спутников Земли для исследования космоса. Создание кубсатов стало возможным благодаря развитию микроминиатюризации и использованию общепромышленной микроэлектроники для создания космических спутников.

Спутник формата CubeSat проектируется в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году.

Актуальность: Бортовой компьютер контролирует все операционные процессы в цепях спутника, обрабатывает сигналы со всех систем и управляет ими. Без него функционирование спутника невозможно.

Цель: Спроектировать макет будущего спутника и подключить все системы, включая макет бортового компьютера.

Задачи:

1. Собрать макет бортового компьютера.
2. Подключить все датчики к бортовому компьютеру.
3. Написать скетч для бортового компьютера.

Аналоги. У бортового компьютера практически нет аналогов, поскольку бортовой компьютер проектируется под конкретный тип и состав спутника. Нам удалось найти только один аналог у компании «Спутникс», который приведен на рисунке 1 [1]. К сожалению, его цена слишком высока - 154000 р., но он стоит своих денег благодаря его возможностям.



Рисунок 1. Бортовой компьютер

На рисунке 2 приведена структурная схема спутника с элементами управления [2]. На данной схеме изображено взаимодействие всех систем спутника и компонентов каждой из них. Главным устройством управления в этой схеме является Блок управления системами МКА. К нему подключены все системы, находящиеся в спутнике, благодаря чему он может нормально функционировать.

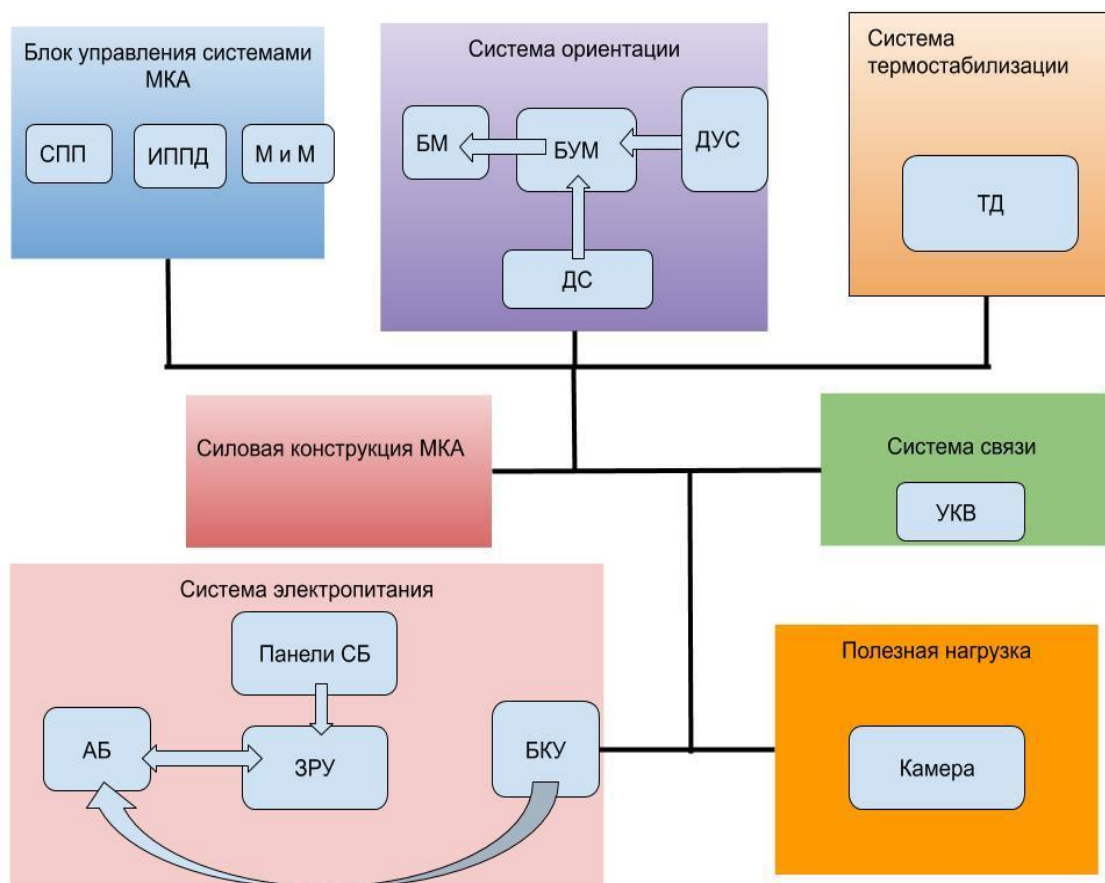


Рисунок 2. Структурная схема спутника, где

- ССП - система приема-передачи
- ИПДД - интерфейс приема-передачи данных
- М и М - микропроцессоры и микроконтроллеры
- БМ - блок маховиков
- БУМ - блок управления маховиками
- ДУС - датчик угловой скорости
- ДС - датчик Солнца
- ТД - термодатчики
- УКВ - ультракороткие волны
- АБ - аккумуляторная батарея
- ЗРУ - зарядно-разрядное устройство
- БКУ - блок контроля и управления

Свой бортовой компьютер, который будет использоваться в макете спутника, мы построим на плате arduino. Благодаря ей гораздо легче программировать и

подключать другие системы к бортовому компьютеру. На рисунке 3 приведен общий вид платы arduino.



Рисунок 3. Плата arduino

Используемая плата arduino очень гибкая в плане настройки и подключения датчиков.

На рисунке 4 приведена фотография платы arduino с подключенным датчиком температуры и влажности DHT-11, который показывал значения температуры и влажности в помещении. Использование этого датчика вместе с элементом Пельтье может быть частью системы термостабилизации, которая также требует управления бортовым компьютером.



Рисунок 4. Плата arduino с термодатчиком

Блок управления является главной частью спутника. На него возложена большая ответственность за то, чтобы все системы могли взаимодействовать друг с другом правильно. В настоящее время блок управления находится в стадии разработки.

Список литературы:

1. <https://sputnix.ru/ru/priboryi/pribory-cubesat/bvm>
2. <http://kvantoriumtomsk.ru/cubesat>

ВЛИЯНИЕ VR-ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОДРОСТКА

*Пакулин Михаил, Верещагина Надежда, Миков Илья,
Серкова Софья, Текотев Богдан, Тышик Валерия*

МАОУ СОШ №23, г.Северодвинск, 9 класс

МАОУ СОШ № 9, г.Северодвинск, 9 класс

МАОУ СОШ №30, г.Северодвинск, 7 класс

МАОУ ЛГ №27 г.Северодвинск, 8 класс

МАОУ Лицей №17 г.Северодвинск, 8 класс

МАОУ СОШ №13 г.Северодвинск, 8 класс

Руководитель: Куликова Марина Сергеевна,
МАОУ УДО «Северный Кванториум», г. Северодвинск,
педагог дополнительного образования

Еще некоторое время назад казалось фантастические VR-технологии сегодня уже уверенно вошли в нашу повседневность. Очки виртуальной реальности создают ощущение присутствия во время игры или просмотра фильма, позволяют абстрагироваться от окружающего мира и отправиться в 3D-путешествие. Многие спрашивают, вредны ли очки виртуальной реальности для зрения? Этот вопрос в первую очередь очень актуален для родителей, ведь именно дети и подростки являются основными пользователями VR- приложений и платформ.

Мы практически рассмотрим, как этот гаджет влияет на здоровье глаз и определим воздействия VR очков на состояние мозга и здоровья в общем.

Актуальность.

В настоящее время в среде городского сообщества крайне низок уровень осведомленности о последствиях чрезмерного использования VR-технологий (очков). По мнению производителей, данные гаджеты безопасны для здоровья глаз человека при условии соблюдения правил эксплуатации. Офтальмологи согласны с этим утверждением, заключая, что нерегулярное использование очков виртуальной реальности не оказывает негативного влияния на органы зрения человека, при этом длительность 3D-путешествий должна составлять не более 30 минут в день.

Существует расхожее мнение, что такие очки способствуют развитию близорукости у детей и взрослых, ведь картинка находится достаточно близко от глаз. Кроме того, возникает резонный вопрос – может ли воздействие очков виртуальной реальности негативно сказываться на общем состоянии здоровья, и зрения в частности, у людей, имеющих различные аномалии рефракции? Действительно, противопоказанием к использованию данных устройств является астигматизм. Это связано с тем, что данное заболевание сопровождается искривлением сферической формы хрусталика или роговицы, что не позволяет полноценно сформировать 3D-картинку. В результате

возникают зрительные абберации, которые способствуют головокружению, помутнению зрения, появлению головной боли.

Виртуальная реальность заманивает все больше людей, особенно молодого возраста. Игра захватывает подлинностью событий и ощущений, а для погружения в загадочный мир достаточно лишь смартфона и очков для передачи сюжета. С ростом уровня доступности и привлекательности VR-технологий растет и уровень актуальности основного вопроса нашего исследовательского проекта: вредны ли очки для виртуальной реальности? Чтобы ответить на него, мы провели ряд практических работ. Для этого мы использовали ресурсы детского технопарка - набор Юный нейромоделист «BitronicsLab», набор для изучения физиологии человека Netbotics и VR очки.

Цель нашей работы: определить изменения ЭЭГ до и после применения VR-технологий (очков виртуальной реальности) у подростков.

Задачи:

- 1) Изучить литературные источники по данной теме;
- 2) Изучить и собрать наборы «BitronicsLab», «NetboticsLab»;
- 3) Подготовить группы исследуемых подростков;
- 4) Отобрать VR-приложения для исследования;
- 5) Измерить ЭЭГ исследуемых подростков до применения VR очков;
- 6) Измерить ЭЭГ исследуемых подростков после применения VR очков;
- 7) Проанализировать полученную информацию и сделать выводы.

Поэтапно мы изучили происхождение сигналов ЭЭГ, компоненты волн ЭЭГ (Альфа (Alpha) (8–13 Гц; средняя амплитуда 30–50 мкВ), Бета (Beta) (13–30 Гц; < 20 мкВ), Тета (Theta) (4–8 Гц; < 30 мкВ), Дельта (Delta) (0.5–4 Гц), Гамма (Gamma) (30–50 Гц). Освоили интерпретацию ЭЭГ; ЭЭГ и VR-технологии и записали ЭЭГ добровольного испытуемого до и после применения VR-технологий, научились определять артефакты, исследовать изменения альфа- и бета-волновой активности с открытыми и закрытыми глазами, а также влияние интеллектуальной и аудиогенной активности на альфа- и бета-волны.

Отдельно стоит отметить следующие препятствия, с которыми столкнулась исследовательская группа и пути их преодоления:

- 1) Расположение электродов: Отрицательный и заземляющий электроды крепятся фронтально, подсоединяются к экранированным кабелям, поскольку они обеспечивают лучшее соединение, нежели плоский ЭЭГ электрод. Плоский ЭЭГ электрод используется на задней части головы (положительный электрод).

Его необходимо закрепить при помощи ленты. Если электрод не может быть надежно закреплен при помощи ленты, и если испытуемый согласен, можно использовать клейкую ленту для обеспечения надежности контакта.

- 2) Полученные данные могут сильно варьироваться от испытуемого к испытуемому, нормальная ЭЭГ человека может варьироваться от 10 мки до 100 мки при измерении от скальпа. Данный факт стоит брать во внимание при анализе полученных данных, а при вынесении заключений учитывать индивидуальные особенности каждого отдельно взятого испытуемого.

3) На приборах не всегда видны альфа-волны. Некоторые полностью здоровые и нормальные испытуемые не проявляют альфа-активности, даже если глаза закрыты. Один из вариантов разрешения данной ситуации – это смена испытуемого.

Итог.

В результате нашего практического эксперимента мы определили, что при соблюдении правил о длительности непрерывного применения VR-очков выбранная игра и устройство усиливают альфа-ритмы головного мозга, что говорит о их положительном воздействии на головной мозг подростков. Мы сгенерировали ментальную карту по применению VR-очков, которая представлена на рисунке 1. Не бойтесь новых технологий, они облегчают и украшают нашу жизнь!

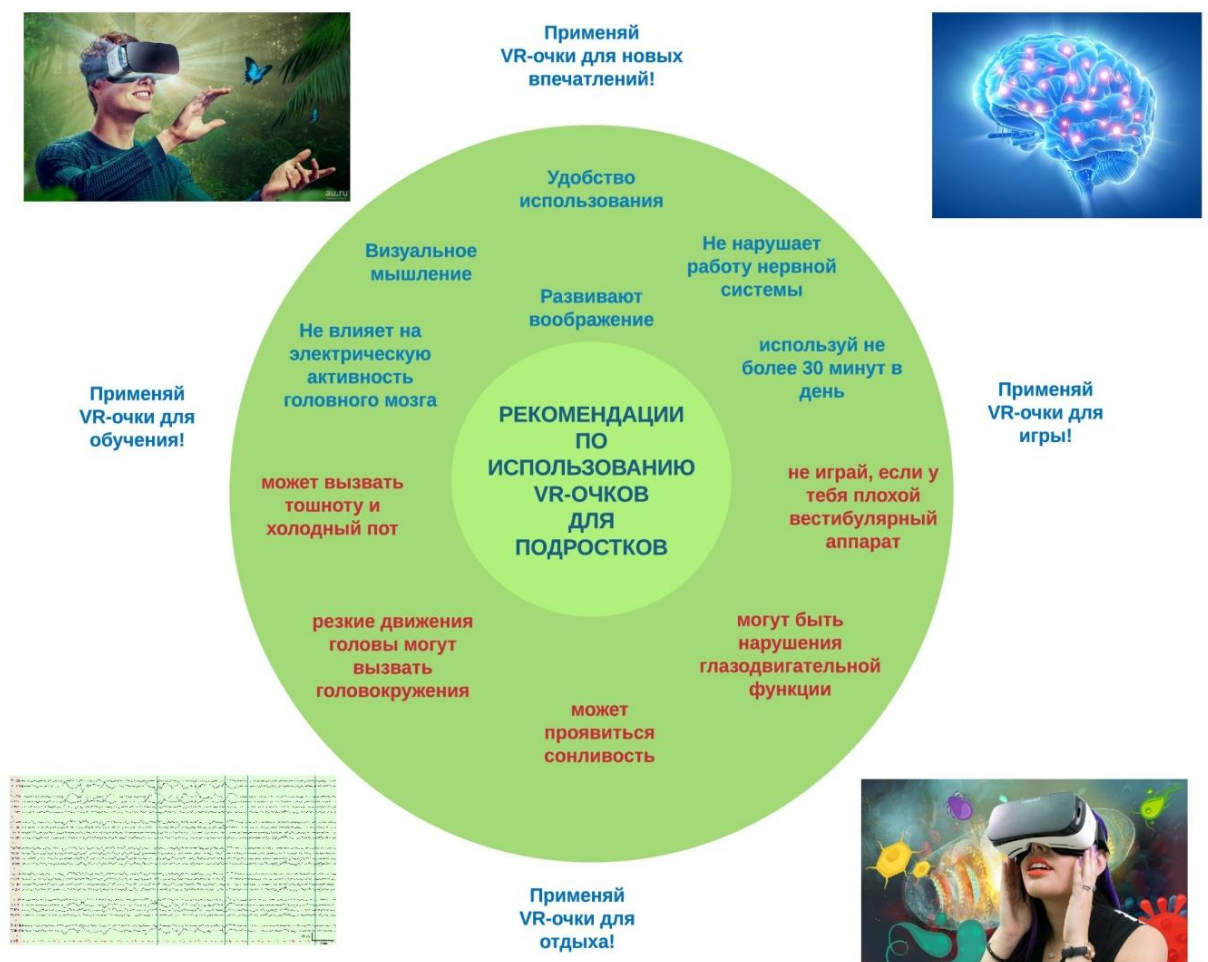


Рисунок 1. Ментальная карта по применению VR-очков

Список литературы:

1. Дорогина, О. И. Нейрофизиология : учеб. пособие / О. И. Дорогина ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 100 с
2. Нейротехнологии / Под ред. Ю.Е. Шелепина, В.Н. Чихмана / Авторы: С.В. Алексеенко, В.М. Бондарко, В.Н. Васильев, П.П. Васильев, О.В. Жукова, А.Р. Кезели, М.П. Кирпичников, А.М. Ламминпия, Е.Ю. Малахова, Р.О. Малашин, Г.А. Моисеенко, С.В. Муравьева, М.А. Островский, С.В. Пономарев, С.В. Пронин, А.В. Соколов, А.С. Тибиллов, Г.Е. Труфанов, В.А. Фокин, А.К. Хараузов, В.Н. Чихман, Е.Ю. Шелепин, К.Ю. Шелепин, Ю.Е. Шелепин, Е.Г. Якимова— СПб.: Изд-во ВВМ, 2018.— 397 с.
3. Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности / сб. науч. ст. / под ред. Беялетдинова Р. Р.— М. : Издательство Московского гуманитарного университета, 2020 — 182 с.
4. <https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2020/01/25/tochka-rosta-vrar-vvodnaya>

СИСТЕМА СВЯЗИ ДЛЯ СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT В СОСТАВЕ РОЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Терехова Александра, Василькина Екатерина, Бывшенко Алена

МБОУ «Северская гимназия» 10 класс г. Северск

МАОУ СОШ №23 10 класс г. Томск

ТПУ г. Томск

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. тех. наук

Цель работы: проектирование системы связи для макета спутника формата CubeSat, проектируемого в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году.

Ниже представлен ход работы:

1. Изучение и подбор оборудования для связи спутника с Землей;
2. Создание схемы электрической структурной (Рисунок 1 и 2);
3. Подключение радиомодулей к плате Arduino;
4. Программирование аналога системы связи;
5. Проверка работоспособности нашей системы.

Система связи является одной из основных систем спутника. Выход ее из строя ведет к тому, что ученые и инженеры из центра управления полетами не смогут управлять космическим аппаратом, а тот в свою очередь будет не в состоянии передавать данные, в нашем случае фото и видео, на Землю.

Чтобы вышеперечисленные действия можно было выполнить, нужны следующие устройства: передающие и принимающие антенны, кодер, преобразующий сообщение с привычного нам языка в двоичную систему счисления, и декодер, выполняющий обратные действия. Чтобы преобразовать фото в двоичном коде в электромагнитные волны, необходим преобразователь частот - модулятор. При увеличении частоты сигнал передается быстрее, поэтому мы используем усилитель мощности. Для приемника нужен демодулятор, преобразующий высокочастотный сигнал в сообщение, которое способен распознать компьютер, обрабатывающий фотографии. Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) необходим приемнику для устранения в сообщении лишнего шума и помех. (см. схемы на рисунках 1 и 2) [1].

Спутник является передатчиком и передает на Землю фото и видео. А центр управления полетом – приемником.

В спутниках формата CubeSat все эти элементы очень маленькие. Они припаиваются к печатной плате, создавая радиомодуль, который в свою очередь проводами подключается к другой плате (в нашем случае это плата Arduino).

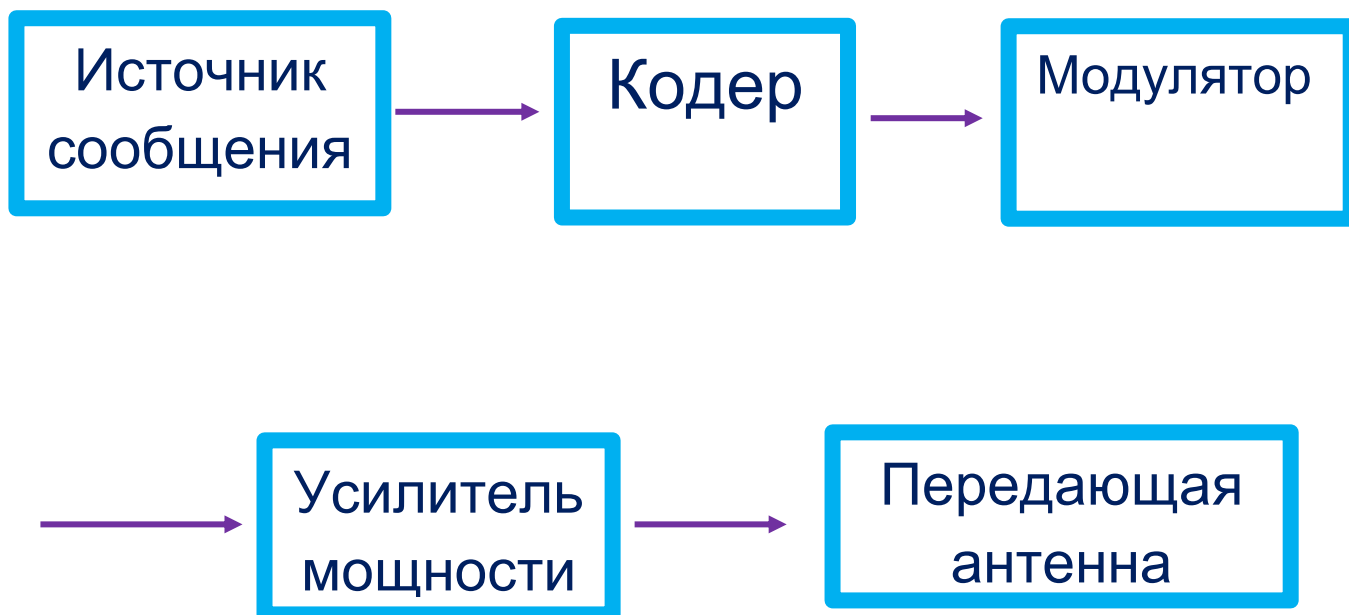


Рисунок 1. Схема электрическая структурная для передатчика

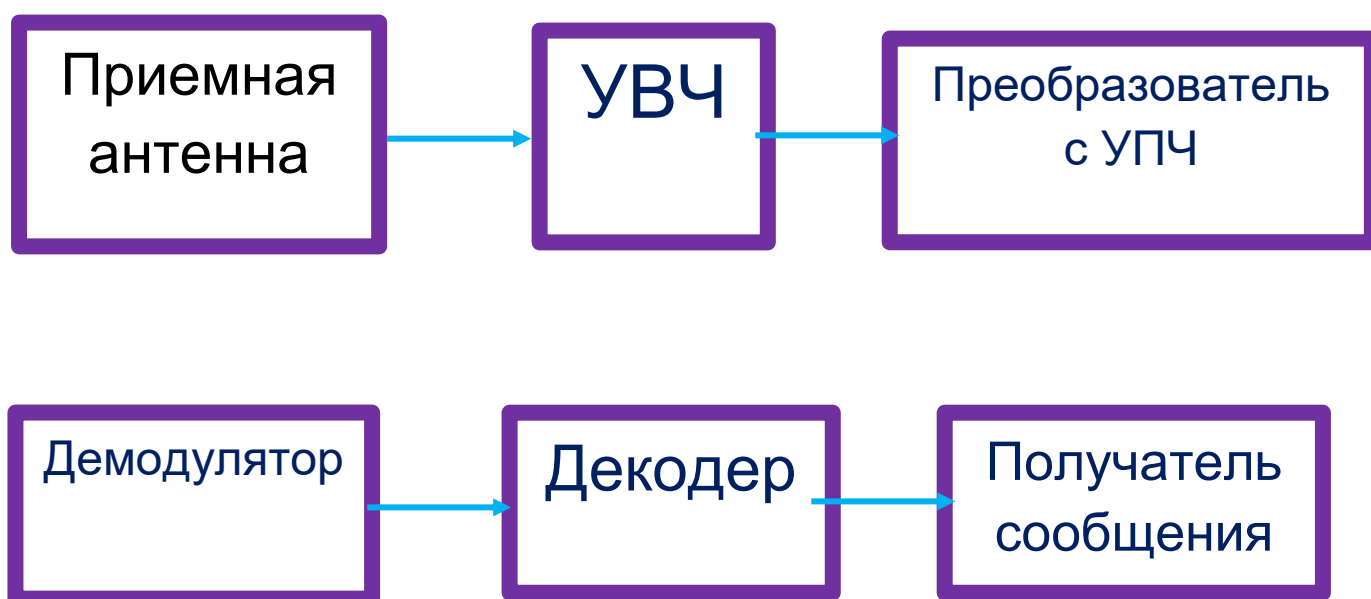


Рисунок 2. Схема электрическая структурная для приемника

Используемые модули FS1000A и MX-RM-5V содержат в своем составе необходимые элементы структурной схемы для приемника и передатчика.

В центре модуля FS1000A расположен резонатор FST (LR 443A), настроенный на работу в диапазоне 433.xx МГц, на обратной стороне установлен переключающий транзистор и несколько пассивных компонентов. Так же на

модуле установлена антенна, но предусмотрен выход для подключения внешней антенны.

Принцип работы прост. Если на вход «DATA» подается логическая «1», то открывается транзистор и генератор работает, генерируя несущую волну на частоте 433 МГц, а когда на вход «DATA» устанавливается логическая «0», генератор останавливается.

Приемник MX-RM-5V устроен немного сложнее, чем модуль передатчика. Состоит из радиочастотной схемы и пары операционных усилителей для усиления сигнала от передатчика [2].

Далее систему связи необходимо запрограммировать таким образом, чтобы спутник через систему связи мог передавать сигнал, а ЦУП на Земле мог его принимать.

Ниже представлен результат нашей работы – передатчик, который будет располагаться в спутнике, и приемник, который подключается к компьютеру (Рисунок 3).

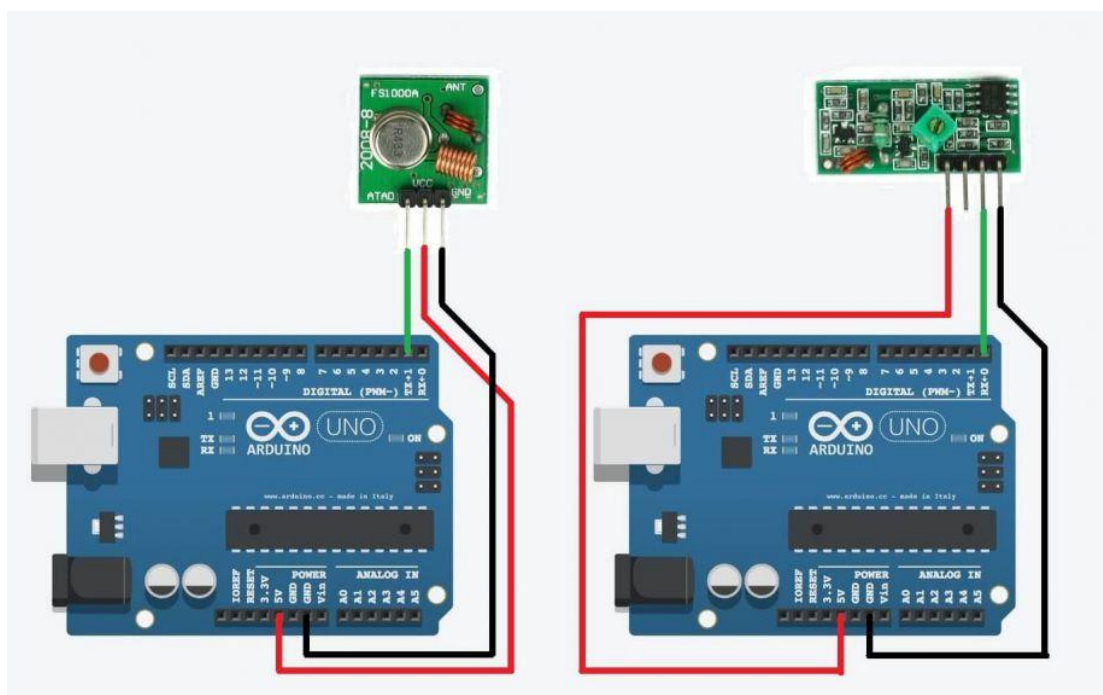


Рисунок 3. Радиомодули:
слева – передатчик, справа – приемник

Таким образом, разработанная система связи может быть основой системы связи для макета проектируемого спутника формата CubeSat.

Список литературы:

1. http://kvantoriumtomsk.ru/conect_system
2. <https://robotchip.ru/obzor-radiomodulya-na-fs1000a-rf-5v/>

3D-ЭКСКУРСИЯ ПО КРАЕВЕДЧЕСКОМУ МУЗЕЮ МЕЛЬНИКОВО И МУЗЕЮ 1-ГО ГОРНОГО КОРПУСА ТПУ

Шукина Валерия

МКОУ СОШ № 1, с. Мельниково, 8 класс

Руководитель: Михайлов Денис Вадимович,
Детский технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования

Цель проекта: Создание интерактивного 3D тура по музеям.

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи:

- привить заинтересованность к музеям, улучшить возможность изучения внутреннего помещения музеев, решить проблемы при посещении музея с ограниченным количеством посетителей.

3D тур позволяет ознакомить людей с экспонатами и историей музея, передать визуальную информацию удаленно. Конечным результатом проекта стала виртуальная экскурсия на 360 градусов по таким местам, как Палеонтологический музей ТПУ (Рисунок 1); Музей минералогии [1], [2], и Мемориальный кабинет академиков В.А. Обручева и М.А. Усова (Рисунок 2), Краеведческий музей села Мельниково (Рисунок 3).

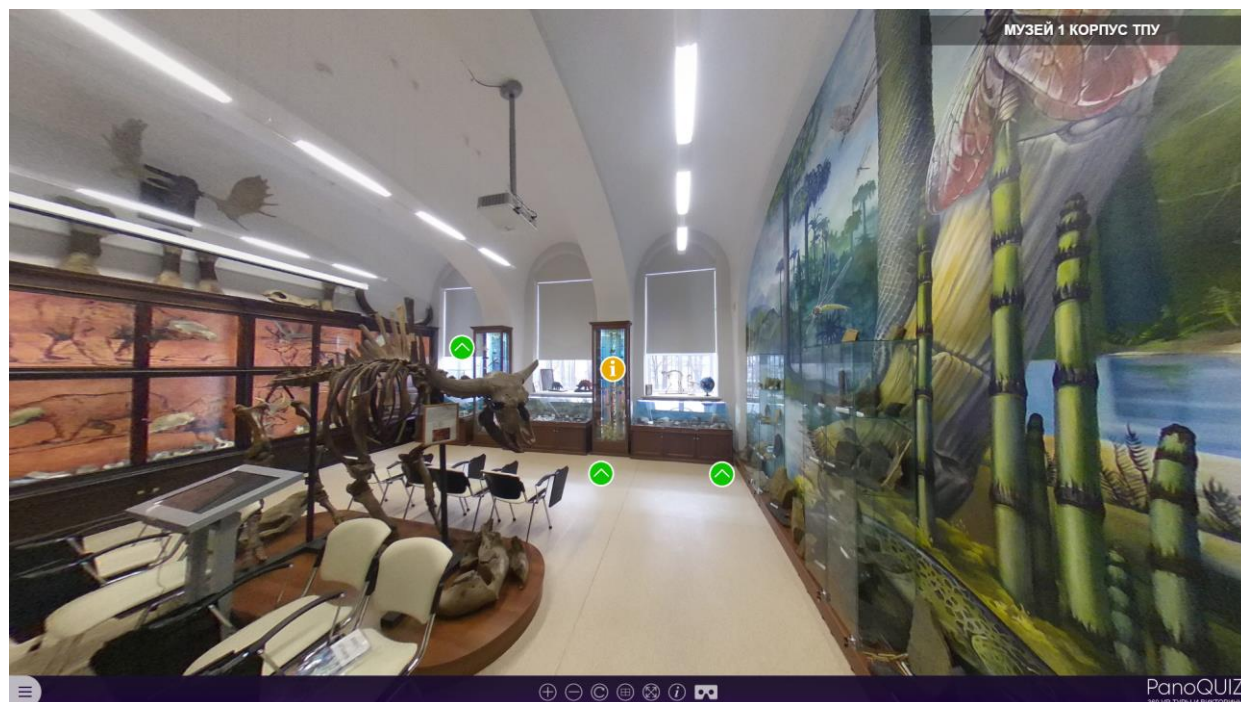


Рисунок 1. Музей Палеонтологии

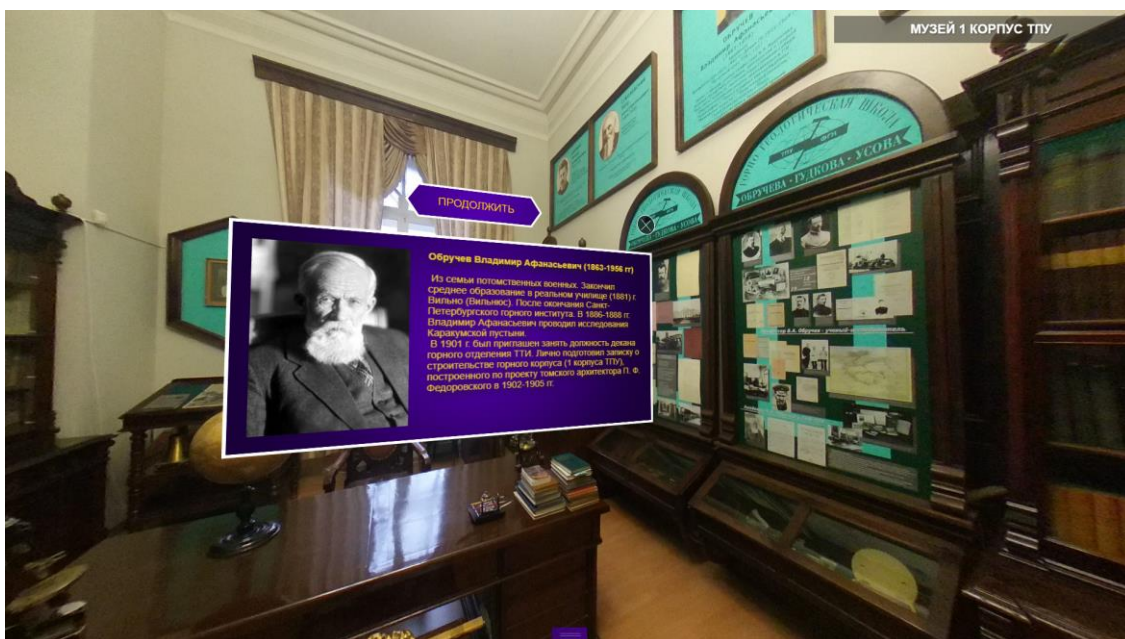


Рисунок 2. Мемориальный кабинет

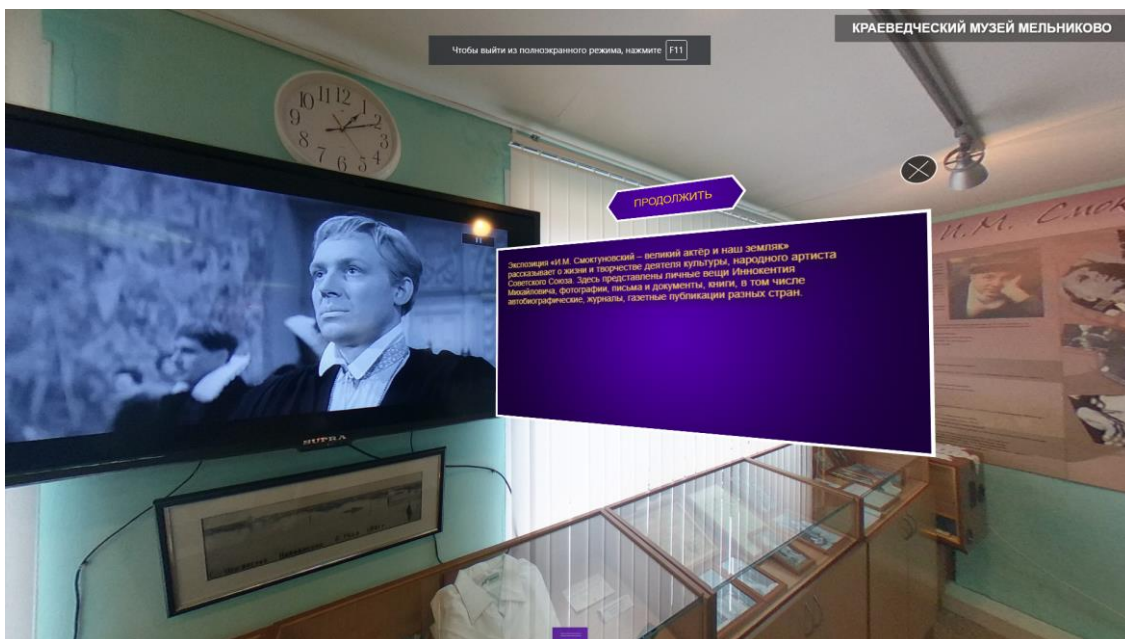


Рисунок 3. Краеведческий музей села Мельниково

Существует компания по созданию виртуальных 3D туров 3D Panop [4]. Цены на 2020 год для стандартного виртуального тура складывается из количества панорам (точек съемки), входящих в тур: 1-9 панорам - **2500** руб. за одну панораму; 10-19 панорам - **2000** руб. за одну панораму; 20+ панорам - **1500** руб. за одну панораму.

Целевой аудиторией и стейкхолдерами для музея ТПУ являются сам Томский политехнический университет – его преподаватели, сотрудники, студенты и аспиранты; для музея Мельниково – все жители Шегарского района Томской области.

Используемые материалы, методы и оборудование: сайт PanoQuiz, камера 360, панорамные фотографии.

Этапы выполнения проекта:

- Создание команды по работе с проектом;
- Сбор информации по музеям;
- Проведение фотосъемки внутри музеев;
- Знакомство с необходимым приложением по созданию проекта;
- Разработка экскурсии;
- Представление проекта.

Заключение:

Проект выполнен с минимальными затратами, создан на бесплатном программном обеспечении при поддержке Детского технопарка «Кванториум», г. Томск. Проект реализован и представлен на Проектной ярмарке Детского технопарка «Кванториум» и в настоящее время доступен для демонстрации на официальном сайте «Кванториума».

Проект занял 3 место на Шегарском районном конкурсе «Сфера», который проводился в 2020 году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Музей 1 корпуса ТПУ

https://tomsk.panoquiz.ru/tours/tours/tour_muzei_1_korpus_tpu/tour.html?lang=ru

2. Краеведческий музей Мельниково

https://tomsk.panoquiz.ru/tours/tours/tour_kraevedcheskii_muzei_me/

3. Сайт ресурс «PanoQUIZ» на котором создался проект

<https://tomsk.panoquiz.ru/>

4. Компания «3D Pano» - <http://3dpano.pindora.com/prices.html>

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Ежова Инга

МБОУ «Лицей при ТПУ» г. Томск, 11 класс

Руководитель: Осинцев Артём Викторович,
Детский технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования

В настоящий момент в России автоматический сбор данных производится на 33% предприятий. На остальных предприятиях сбор ведётся в полуавтоматическом или в ручном режиме, либо мониторинг не ведётся. Такой режим работы не позволяет регулярно получать актуальные данные, из-за чего ситуация на производстве представляется крайне смутно.

Важно отметить тот факт, что при эксплуатации любого производственного объекта повышенной опасности всегда существует возможность возникновения серьезных чрезвычайных происшествий, аварий, технических инцидентов, а также несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом. На данный момент на предприятиях всё ещё не решены следующие проблемы: отсутствие автоматического мониторинга и анализа данных на производстве; высокий износ оборудования; недостаточный уровень внедрения новых технологий и т.д.

Цель: Разработка аппаратно - программного комплекса для перехода к промышленному интернету вещей стоимостью до 10 тыс. рублей.

Задачи:

1. Проанализировать литературу по данной теме; исследовать существующие аналоги.
2. Разработать программу для передачи данных для 2х модулей.
3. Разработать программу для передачи и вывода данных с датчиков.
4. Создать программу для связи LoRa по типу Master + Slaves.
5. Спроектировать корпус модуля.
6. Собрать пилотную модель системы.
7. Собрать рыночный образец.

В настоящий момент времени эту проблему частично решают отечественная компания Actidata, зарубежная компания Gantner Instrument и др. Ниже приведена таблица сравнения предлагаемого решения с аналогами (Таблица 1). Большим минусом существующих решений является использование проводов, сложности при демонтаже или изменении системы. Было выявлено, что существующие компании не осуществляют анализ данных и не поддерживают обратной связи между машинами.

Таблица 1. Сравнение существующих решений

Название системы	Дальность передачи данных	Интерфейс передачи данных от шлюза	Количество датчиков	Тип питания	Ограничения	Стоимость, руб.
Actidata NV3	зависит от возможности протяжения проводов	проводное подключение (доп. GSM модем)	до 30	от сети 9-12 В	датчики с протоколом ModBus RTU	19 900
Q - серия Gantner Instrument	зависит от возможности протяжения проводов	последовательный интерфейс/полевые шины (провода)	возможно расширение с помощью доп. модулей	от сети 10 - 30 В	необходимость в проводах	30 000
LoRa – Название системы system	15 км	LoRaWAN сети	до 125	от сети/автономное	наличие канала связи для передачи данных шлюза на сервер	2600 за модуль

Целевая аудитория: руководство предприятий, цехов, складов, крупных магазинов.

Наше решение базируется на промышленном интернете вещей, передача данных осуществляется посредством радиочастот и протокола LoRaWAN. LoRaWAN - это энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия. Наше решение предусматривает сбор данных, их передачу по беспроводной связи и отображение в приложении. Помимо этого, система сама сможет управлять некоторыми объектами на производстве за счёт обратной связи модуля с сервером.

Разрабатываемое устройство, состоящее из платы Wi-Fi LoRa Heltech 32 V2, двух литий-ионных батарей, драйвера заряда аккумуляторной батареи (АКБ) и корпуса, будет крепиться к интересующему объекту (станку, оборудованию), с которого будут сниматься данные и отправляться в шлюз, а с шлюза на сервер. На сервере данные проходят обработку, после чего пользователь может наблюдать их в приложении. В случае если сервер получил с модуля данные, выходящие за рамки допустимого диапазона, сервер может послать ответную команду устройству, в котором произошел сбой, с целью нормализации рабочего процесса, а также сервер отправит сообщение персоналу для уведомления о сложившейся ситуации. Таким образом, выполняется межмашинное взаимодействие, в процессе которого система самостоятельно решает производственные проблемы, позволяющие избежать крупных поломок.

Существующие на рынке решения не дают таких возможностей, которые предоставляет наше решение.

План работы с указанием полученных результатов:

1) Были отработаны навыки работы с ESP32 на примере программ (<https://repl.it/@Inghalezhova/Codes-for-Sirius>):

- поиск сети WiFi (1)
- создание точки доступа и рабочего сайта для отображения данных на плате ESP32 (2)
- передачи данных с датчика влажности на плате ESP32 (4)

2) Была разработана программа точки доступа (на основе примера (2)) с использованием EEPROM (3)

3) Была разработана программа для передачи данных с датчиков с одной платы Heltech WIFI LoRa 32(V2) на другую (5) на основании примера

4) На примере (5) программа была расширена до трёх клиентов и одного шлюза.

5) Была собрана электрическая схема устройства, состоящая из двух литий-ионных батарей, платы Heltech WIFI LoRa 32(V2), драйвера заряда батареи и антенны.

6) Был разработан и вырезан на лазерном станке корпус устройства.

Стоимость одного образца составляет 2600, 00 руб. (таблица 2), один образец способен собирать данные с 5 - 125 датчиков. В зависимости от размеров предприятия, количество необходимых наборов может меняться. Например, система из 10 образцов, собирающих данных со 1000 датчиков, обойдётся владельцу в 26 000, 00 руб.

Таблица 2. Использованные ресурсы

Название	Описание	Кол-во	Цена за ед.
ESP32+LoRa модуль	Плата с микроконтроллером ESP32 и модулем LoRa для передачи информации в открытом диапазоне на частоте 868 МГц.	1 шт.	1200 р.
Внешняя антенна на 868 МГц	Внешняя антенна обладает лучшими характеристиками передачи по сравнению с базовыми антеннами или антеннами на корпусе.	1 шт.	500 р.
Корпус устройства	Прочный корпус в котором будет размещена вся электроника и элементы питания.	1 шт.	500 р.
Блок питания	Блок питания от сети 220 В, выход 5 В, 1 А.	1 шт.	400 р.
Итого:			2600 р.

Ценность нашего решения в том, что руководство предприятия будет иметь информацию обо всех процессах, происходящих на производстве.

Продукт: Аппаратно-программный комплекс мониторинга и анализа данных на производстве.

Результаты: проведён анализ аналогов/рынка; написано программное обеспечение для сбора и передачи данных с клиентов на шлюз; изготовлен корпус; собрана электрическая цепь; выполнена пилотная версия проекта; полученные результаты данной работы были опубликованы в статье «Выбор и обоснование архитектуры при проектировании сети промышленного интернета (Industrial Internet of Things)».

СОЗДАНИЕ СВЕТОДИОДНОЙ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

Аграшов Дмитрий

МАОУ «Лицей №1 им. А. С. Пушкина», г. Томск, 11 класс

Руководитель: Глинкин Виталий Сергеевич,
Детский технопарк «Кванториум», педагог дополнительного образования

Введение

Светодиодные матрицы сегодня являются достаточно популярным техническим средством представления визуальной информации. В частности, они находят широкое применение в рекламной сфере как современный носитель, способный функционировать фактически в любых погодных условиях [1]. В статье рассматривается процесс создания матрицы из светодиодных лент на базе контроллера Arduino.

Цель проекта – создание и программирование такой матрицы. Задачи проекта: поиск и анализ информации по тематике проекта, выбор аппаратных и программных решений для создания матрицы, сбор прототипа.

В роли пользователей проекта могут выступать юридические и физические лица, такие как: рекламные агентства, фирмы пассажирских перевозок (индикация названий остановок, времени и даты и др.), медицинские учреждения (индикация номеров кабинетов) и др.

Аппаратные и программные решения проекта

Матрица выполнена с использованием светодиодной ленты WS2812 плотностью 60 диодов/м, микроконтроллера Arduino Uno и резистора 200 Ом, провода usb-usb b. Для питания одного светодиода на максимальной яркости в ленте требуется ток ~ 15 мА [2]. Для питания матрицы был выбран блок питания на 3 А.

Схема питания представлена на рисунке 1.

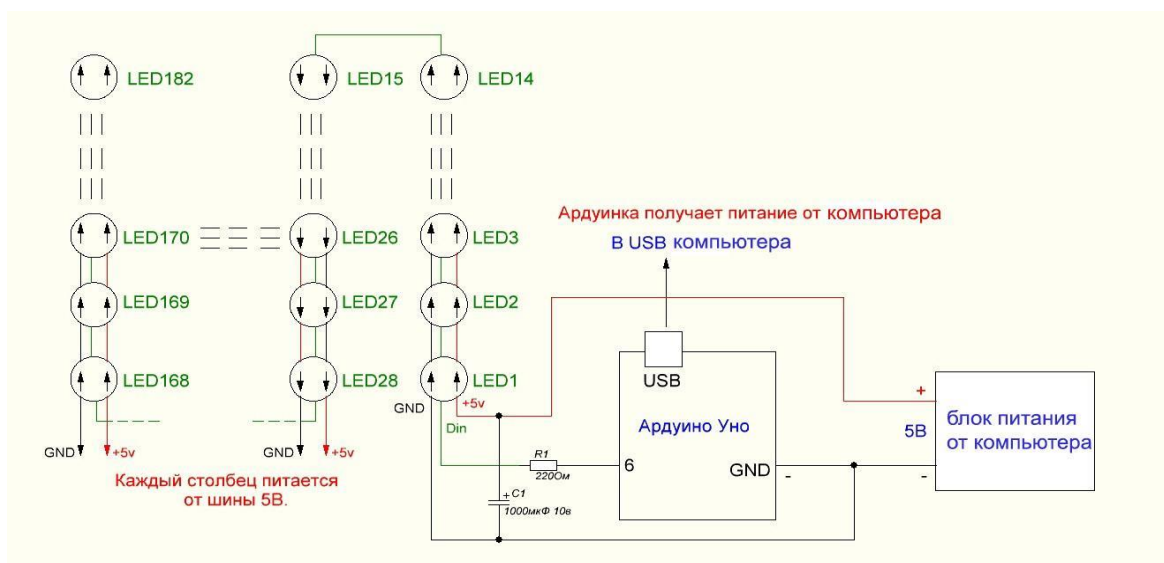


Рисунок 1. Схема питания матрицы

Для управления матрицей и её и программирования была выбрана программа Jinx - LED Matrix Control, рисунок 2.

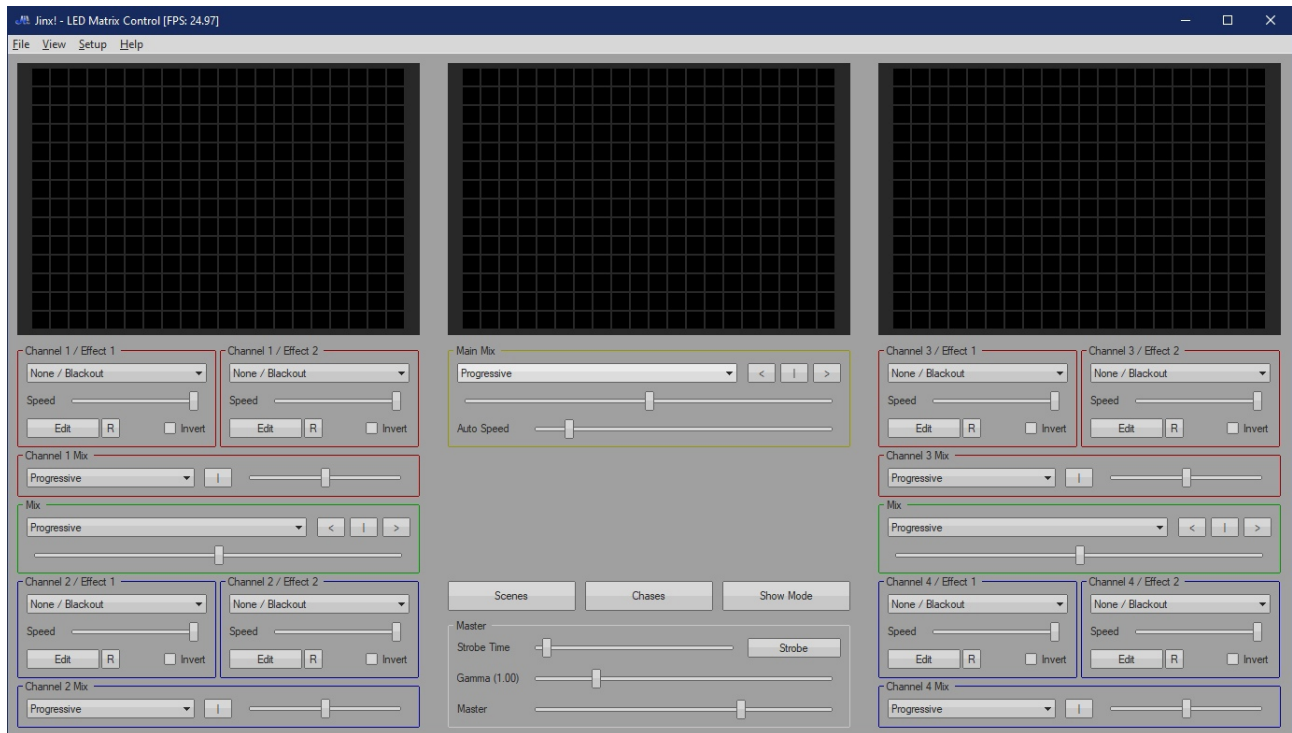


Рисунок 2. LED Matrix Control

Перевод управления матрицей с микроконтроллера на компьютер дал существенное улучшение в количестве и разнообразии эффектов т.к. теперь микроконтроллер выступает в роли "преобразователя", а не "генератора" картинки.

Матрица управляется с помощью компьютера, как и варианты матриц, произведённые промышленным способом. На заводских аналогах вся матрица делится на зоны с отдельными контроллерами, а на эти контроллеры сигнал поступает с сетевых карт. Карты бывают разных типов, со своими достоинствами и недостатками. В данном проекте используется только один микроконтроллер, который полностью выполняет функции управления.

Достоинствами данного проекта является надёжность и простота сборки, простота управления.

Часть программного кода представлена на рисунке 3 ниже:

```

void ws2812_sendarray(uint8_t *data,uint16_t datlen)
{
    uint8_t curbyte,ctr,masklo;
    uint8_t maskhi = _BV(DATA_PIN);
    masklo =~ maskhi & DATA_PORT;
    maskhi |= DATA_PORT;

    while (datlen--)
    {
        curbyte = *data++;

        asm volatile
        (
            " ldi %0,8 \n\t" // 0
            "loop%=:out %2, %3 \n\t" // 1
            "lsl %1 \n\t" // 2
            "dec %0 \n\t" // 3
            " rjmp .+0 \n\t" // 5
            " brcs .+2 \n\t" // 61 / 7h
            " out %2,%4 \n\t" // 71 / -
            " rjmp .+0 \n\t" // 9
            " nop \n\t" // 10
            " out %2,%4 \n\t" // 11
            " breq end%= \n\t" // 12 nt. 13 taken
            " rjmp .+0 \n\t" // 14
            " rjmp .+0 \n\t" // 16
            " rjmp .+0 \n\t" // 18
            " rjmp loop%= \n\t" // 20
            "end%=: \n\t"
            : "=&d" (ctr)
            : "r" (curbyte), "I" (_SFR_IO_ADDR(DATA_PORT)), "r" (maskhi), "r" (masklo)
            );
    }
}

```

Рисунок 3. Фрагмент программного кода

Из удобств управления можно выделить удобный и распространенный протокол связи микроконтроллера и компьютера - uart. В то время как для сетевых карт нужен dvi-d/a, vga, s-video, HDMI или материнская плата компьютера. Контроллер Arduino подключается к компьютеру через com-порт. Существует множество модулей которые работают с com-портом Arduino: wifi (Lora), bluetooth-модули (HC-05), и др. Это расширяет возможности управления матрицей: для вывода изображения на заводской матрице потребуется ещё одно устройство, а данный проект матрицы в перспективе позволит обходиться одним сотовым телефоном.

Экономика проекта

Компонент:	Цена:	Кол-во:	Сумма
Адресная светодиодная лента WS2812b	390 р/метр	5 м	1950 р.
Плата Arduino	200 р./ шт.	1	200 р.
Резистор	2 р/ шт.	1	2 р
Итого:			2152 р.

Для сравнения: минимальная розничная цена на промышленный контроллер светодиодных экранов составляет более 4 000 р.

Заключение

На данный момент собран рабочий прототип матрицы, на которую можно вывести необходимый текст или визуальный эффект. На рисунке 4 показана матрица в процессе работы при демонстрации запрограммированного видеоэффекта. В плане работы по дальнейшей реализации проекта – улучшение управления матрицей, обеспечение управления напрямую с сотового телефона.



Рисунок 4. Матрица в процессе работы

Список литературы:

1. С.А. Калугина, В.А. Макаров. Примеры применения российскими компаниями новых технологий в наружной рекламе. / Альманах теоретических и прикладных исследований рекламы. №2 (2013). С. 68-76.
2. Сайт AlexGyver. Гайд по светодиодным лентам. URL: https://alexgyver.ru/ws2812_guide/
3. Сайт компании Beeled. URL: <http://www.tomsk.beeled.ru/kontrollery-dlya-svetodiodnih-displeev-tomsk/>

ДОМАШНЯЯ МИКРОТУРБИННАЯ ЭНЕРГОУСТАНОВКА

Бельский Александр

МБОУ «Лицей при ТПУ», г. Томск, 11 класс

Руководитель: Меретин Алексей Сергеевич,
Лицей при ТПУ, учитель химии

В современном мире, среди множества рутинных проблем, часто возникает острый вопрос о плате за потребление электроэнергии. Наш проект представляет собой простейшую идею экономии денежных средств за киловатт/час потребляемой энергии, посредством собственно её выработки.

Собственно, **целью** моего проекта стало создание до конца марта 2021-го года экологически чистого и безопасного в применении, а главное мобильного и эргономичного прибора, экономящего наши деньги

Также перед выполнением данной работы был поставлен ряд **задач**:

1. Подробно изучить проблему использования электроэнергии, рассчитав стоимость её потребления.
2. Придумать идею конструкции прибора, а также приблизительно рассчитать его стоимость.
3. Составить схему прибора.
4. Составить сетевой график проекта.
5. Изучить аналоги предлагаемого устройства.
6. Учитывая бюджет, определить риски и бюджет проекта.
7. Собрать экспериментальную модель, протестировать её работу и определить вырабатываемую мощность.
8. Сделать вывод об окупаемости и реальной пользе проекта.

В сути моего проекта я предлагаю бытовой и применимый в повседневности источник энергии, который будет работать за счёт воды. Он будет крепиться к смесителю ванной комнаты, и вырабатывать электричество, пока из крана будет поступать вода, а вырабатываемый ток будет накапливать аккумулятор. Он же, в свою очередь, за счёт малого потребления энергии, подключенного к нему светодиода с отражателем будет освещать всю ванную комнату. Конструкция установки состоит в том, что энергия поступает от вращающейся турбины, помещенной внутрь устройства. Как только водопроводный кран открывается, генератор начинает вырабатывать энергию. Можно эту энергию использовать для подзарядки пальчиковых аккумуляторов. Батарейку можно установить в боковую часть корпуса, на котором также можно расположить индикатор уровня зарядки.

На накопителе будет находиться выключатель, отвечающий за включение и выключение света который потребитель будет активировать при входе в ванную комнату.

Для его поддержания необходимо лишь включить кран, однако если же пользователь не собирается эксплуатировать смеситель, накопленной ранее энергии, его хватит для поддержания света в течение нескольких минут, пока он там находится.

Мною были изучены аналоги и найдены лишь два подобных нашему прибору – это большой турбинный генератор, который используется на больших предприятиях, а также работающий по тому же принципу, что и у нас прибор для вживления в трубопровод. Результаты сравнения показали, что мой концепт обладает преимуществом в плане компактности и удобства, а также применимости в быту.

Как будет работать установка? Колесо с лопастями расположено под потоком воды. Этот поток давит на лопасти, вращая колесо. Лопасти турбины и гидропривод соединен с генератором, который и вырабатывает электроэнергию.

Я использовал пропеллерную турбину, потому что она имеет самую высокую быстроходность среди всех типов турбин, что позволяет при малых скоростях потока получать более высокую скорость вращения. Пропеллерные турбины применяют при самых низких напорах, когда скорости потока невелики.

В конструкции любого генератора реализуется закон электромагнитной индукции, когда происходит наведение электрического тока в замкнутой проводящей рамке за счет изменения магнитного потока. При вращении рамки изменяется величина самого магнитного потока.

Электродвижущая сила, наводимая в витке, зависит от скорости изменения магнитного потока, который пронизывает рамку в замкнутом контуре, и прямо пропорциональна его значению. Чем быстрее осуществляется вращение ротора, тем выше величина напряжения.

За счет конструкции подпружиненных щеток, прижимающихся к коллекторным пластинам, происходит передача электрического тока на выходные клеммы, а с них дальше он поступает в сеть потребителя.

В первую очередь мой проект рассчитан на частных лиц, обычных людей, готовых сделать шаг в пользу экономии электроэнергии и, таким образом, экономически обоснован. Однако, в силу ограниченного бюджета, а также недостаточных компетенций и ресурсов, прибор, согласно снятым показаниям, является недостаточно эффективным, а также оформленным, в плане дизайна, для его выпуска в массовое производство. Однако, несмотря на отсутствие возможности практического применения продукта, полученного в результате работы на данный момент, мною была подробно изучена проблема потребления электроэнергии, и, что наиболее важно – разработан и представлен концепт устройства, обладающего возможностями решения заявленной проблемы. В будущем я планирую развивать проект, дорабатывать его с технической и дизайнерской точек зрения, а также продумывать идеи для маркетинга и извлечения экономической выгоды из готового продукта.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ПОМЕЩЕНИИ

*Беляков Владислав, Семирикова Ирина, Березкин Никита,
Лыга Богдан, Климешин Егор*

МАОУ СОШ № 19, г. Томск, 8 класс

МАОУ СОШ № 19, г. Томск, 7 класс

МАОУ СОШ № 19, г. Томск, 8 класс

МАОУ СОШ № 19, г. Томск, 6 класс

МАОУ СОШ № 19, г. Томск, 8 класс

Руководители:

Пушкарев Михаил Сергеевич, учитель информатики СОШ № 19, г. Томск

Дымов Михаил Евгеньевич, учитель математики СОШ № 19, г. Томск

Альтернативные источники энергии – это обычные природные явления, неисчерпаемые ресурсы, которые вырабатываются естественным образом. Такая энергия ещё называется регенеративной или «зелёной» [1].

Чаще всего её преобразуют в электричество солнечными батареями. Всей планете на целый год хватит энергии, которую солнце посылает на Землю за день. Впрочем, от общего объёма годовая выработка электроэнергии на солнечных электростанциях не превышает 2% [2].

Преимущества солнечной батареи:

1. Гениально простая конструкция панелей, отсутствие подвижных частей, что обеспечивает надежность и стабильную работу.

2. Солнечные панели не сложные в монтаже и не требуют постоянного обслуживания, лишь время от времени.

3. Моментальное преобразование солнечной энергии в электрическую.

4. Солнечные батареи работают целый световой день и даже в пасмурную погоду, разумеется, правда — в пасмурную погоду эффективность производства электроэнергии несколько снижается.

5. Солнечные панели имеют огромный срок службы счет, которого измеряется десятилетиями.

6. Экологически чистая электроэнергия, что является крайне актуальным для современного мира [3].

Энергию солнечных батарей можно использовать как для освещения дома, так и для отопления, для подзарядки бытовой техники, электротранспорта. Также панели могут обеспечить электричеством целые поселки благодаря специально оборудованным станциям. К сожалению, отопить дома, которые находятся в северных регионах, не представляется возможным, хотя возможно в качестве экономии чередовать газовое или печное отопление с солнечным. Солнечная энергия экологически чистая и стоит копейки, что обеспечивает окупаемость оборудования. Разумеется, перед установкой стоит учитывать множество фактов и самый важный из которых - регион проживания и погодные

условия в нем. Установив солнечные батареи, можно не зависеть от государства в смысле получения своей электроэнергии и даже отопления [4].

Изучение солнечной энергетики и возможностей получения такой энергии в нашем регионе требует подробного изучения и представляет особый интерес в связи с растущей актуальностью данной технологии.

Анализ текущей ситуации по использованию солнечных батарей (панелей) позволяет сделать вывод, что технологии установки панелей предусматривают только открытые способы установки, то есть не в помещении.

Большинство жителей городов имеют квартиры в многоквартирном доме, а не собственные дома в частном секторе, при этом и не имеют в собственности специальных площадей для размещения солнечных панелей. Следовательно, размещать солнечные панели для личного пользования возможно чаще всего только на балконах и подоконниках. Существует противоречие между возможностью размещать солнечные панели для личного пользования только в помещении (балкон/подоконник) и отсутствием исследований и рекомендаций по размещению панелей в помещении.

С целью разрешения некоторых аспектов данного противоречия было организовано исследование в рамках проекта, описанного в данной статье.

Область исследования: энергетика.

Объект исследования: солнечная энергия.

Предмет исследования: эффективность солнечной энергии в помещении.

Гипотеза исследования: солнечные панели можно с достаточной эффективностью устанавливать в помещении для личного использования.

Были выделены задачи (этапа проекта):

1. Изучить литературу.
2. Собрать установку для выполнения измерений.
3. Организовать и провести исследование.
4. Произвести анализ результатов исследования, подкрепить обоснование выводов экспериментом.

Сборка экспериментальной установки

Схема конструкции измерителя характеристик солнечной энергии (рис. 1.):

1. Опорная конструкция с возможностью регулировки угла наклона.
2. Солнечная батарея, установленная под углом 45 градусов.
3. Мультиметр



Рис.1. Измеритель характеристик солнечной энергии

Организация исследования:

Для исследования был выбран день: 28 февраля 2021 года. В этот день погодные условия были такие: -18° переменная облачность, наивысшая точка солнца в этот день: 13:34:09. Интервал и периодичность замеров: от 11:34:09 до 15:34:09, каждые 30 минут. Измеряемые величины: напряжение, сила тока, мощность.

Географическая ориентация здания школы изображена на рисунке 2, здание расположено по адресу: г.Томск, ул. Куйбышева 1. Измерение проводились в сравнении со стороны Е здания (окна ориентированы по азимуту около 205) и W (соответственно 15).

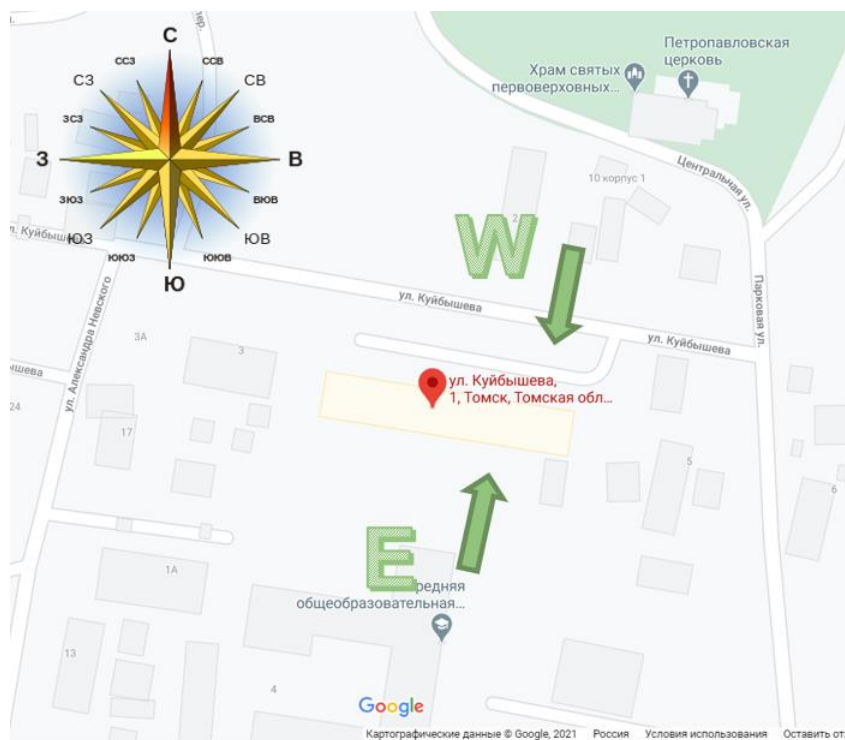


Рис. 2. Ориентация здания относительно сторон света

Динамика изменений характеристик, получаемых мультиметром от экспериментальной солнечной панели, изображена на диаграммах: сравнение мощности – рисунок 3, напряжения – рисунок 4, силы тока – рисунок 5.

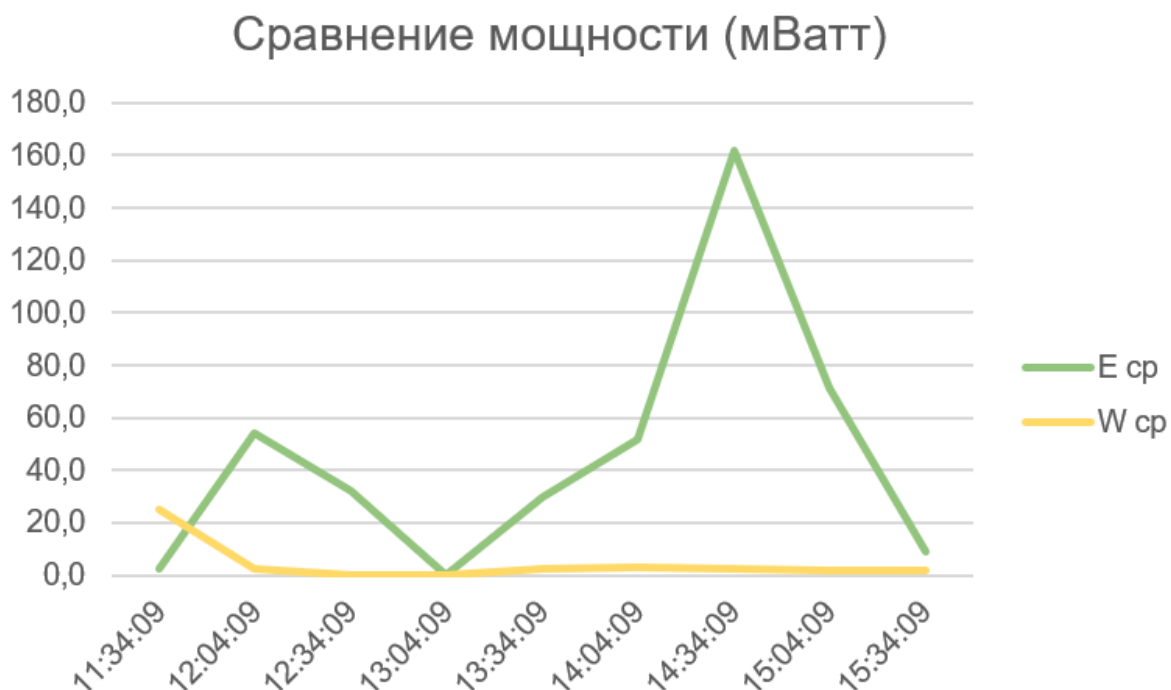


Рис. 3. Сравнение мощности

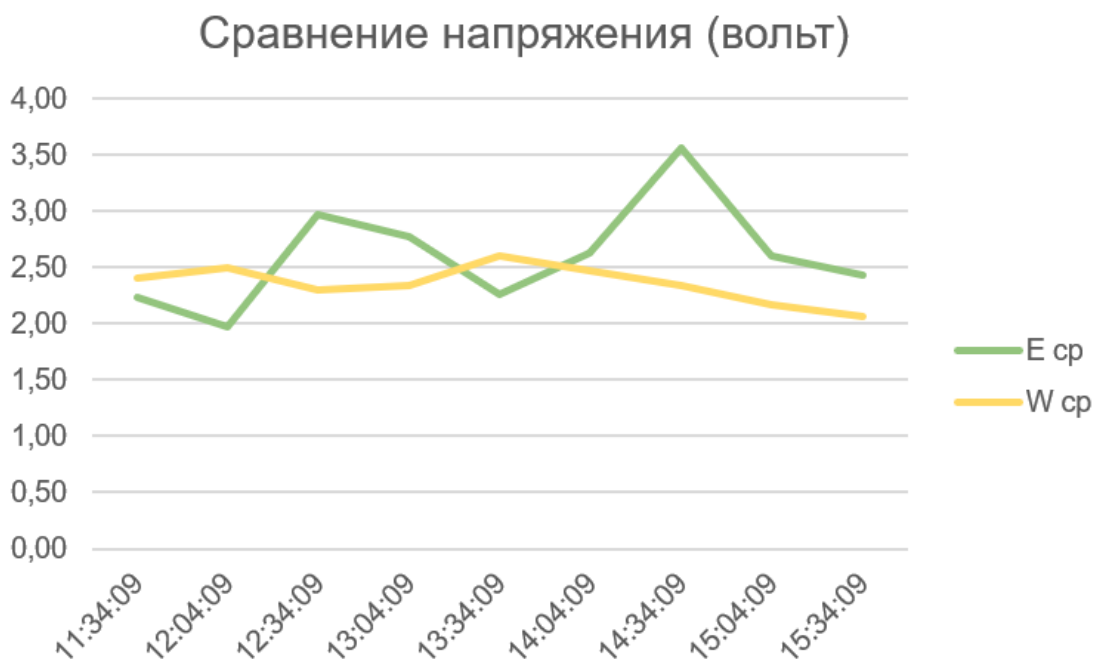


Рис. 4. Сравнение напряжения

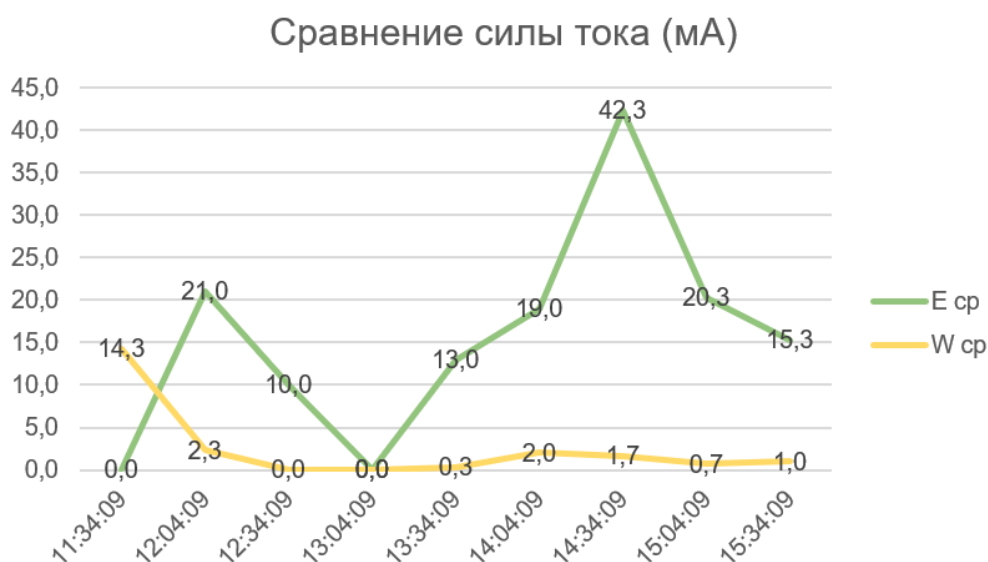


Рис. 5. Сравнение силы тока

Анализ результатов

Проанализировав данные, полученные в результате проведенной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Процесс получения электрической энергии путем преобразования солнечной внутри помещения имеет большое количество препятствий.

- Расположение здания относительно сторон света (анализ графиков демонстрирует практически нулевые показания с западной стороны).
- Наличие деревьев или близко расположенных строений.
- Сильная зависимость от погодных условий (наличие облачности заметно на графиках с 12:04 до 13:34 – заметное снижение показаний).

2. Несмотря ни на что, использование солнечных батарей дает возможность получать электрическую энергию для работы некоторых устройств, а именно, устройств, не требующих большой мощности.

Например, для зарядки мобильного телефона достаточно, чтобы ток источника был равен примерно 1 А. В нашем исследовании максимальное значение тока было 0,42 А. Это означает что зарядить мобильный телефон можно.

Так же, используя солнечные панели, можно зарядить портативный аккумулятор.

3. Использование солнечных батарей внутри помещения возможно в качестве локального, дополнительного, вспомогательного источника энергии.

Подтверждение выводов было получено с помощью эксперимента. С помощью конструктора и электромотора был создан прототип автомобиля с солнечной батареей (рисунок 6). В пиковые моменты получения солнечной энергии (примерно в 13:34) он приводился в движение. Выполненное исследование и эксперимент подтверждают гипотезу, озвученную выше.



Рис 6. Испытательный образ автомобиля на солнечной энергии

В результате выполнения проекта были получены ответы на некоторые актуальные вопросы, но одновременно с этим появилось все больше вопросов, требующих изучения в перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саврасов Виталий Федорович, Саврасов Федор Витальевич, Юрченко Алексей Васильевич, Юрченко Василий Иванович Анализ использования солнечной энергии в Томской области // Известия ТПУ. 2011. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ispolzovaniya-solnechnoy-energii-v-tomskoy-oblasti> (дата обращения: 06.03.2021).
2. Альтернативная энергия | источники, виды, использование (invlab.ru) URL: <https://invlab.ru/tehnologii/alternativnaya-energiya/> (дата обращения 06.03.2021)
3. Солнечные батареи – актуальность нашего времени | MySmartBuy URL: <https://mysmartbuy.ru/solnechnyie-batarei-aktualnost-nashego-vremeni/> (дата обращения 06.03.2021)
4. Как развивается солнечная энергетика в России - Recycle (recyclemag.ru). URL: <https://recyclemag.ru/article/razvivaetsya-solnechnaya-energetika-rossii> (дата обращения 06.03.2021)

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МУЗЫКАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА, СТИМУЛИРУЮЩЕГО РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Береснева Эдита, Иршенко Кирилл

МАОУ Сибирский лицей, 8 класс,

г. Томск

Руководитель: Филатова Надежда Олеговна, к.п.н., учитель физики

Современное сельское хозяйство движется к созданию так называемых «умных» ферм, где в большинстве процессов задействованы разные устройства. Современные технологии помогают вырастить и сохранить урожай. Исследования ряда ученых показывают положительное влияние музыки на рост и развитие растений. Однако на практике результаты этих исследований не распространены. Некоторые фермеры используют классическую музыку, например, при дойке коров. Наибольший эффект был получен при использовании произведений А. Моцарта, заключающийся в повышении надоев на 15...18% по сравнению с контролем. Случаев использования музыки при выращивании растений в промышленных масштабах или вообще нет, или о них информация не представлена.

Целью данной работы является моделирование автоматизированного музыкального устройства, стимулирующего рост и развитие растений для последующего применения в сельском хозяйстве.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие **задачи**:

1. Проведение собственного исследования по изучению влияния разной музыки на рост растений;
2. Определение частот разных музыкальных композиций, используемых в исследовании;
3. Разработка 3D модели дачного участка с возможным расположением звуковоспроизводящих устройств;
4. Проектирование устройства, конструирование модели;
5. Проверка работоспособности модели спроектированного устройства.

Результаты работы

1. Первые научные опыты по влиянию звуков музыкальных инструментов на рост растений были поставлены в 1917 году индийским ученым Д. Босом. В 1970-ых Дороти Ретеллек [2], исследователь из Тэмпл-Буэл колледжа штата Колорадо, провела эксперимент для выявления влияния музыки на растения. В 1979 г Дан Карлсон [3] разработал методику стимуляции роста растений "Озвученный цветок", включающую в себя внекорневую обработку растений в сочетании с озвучиванием растений и семян музыкальными композициями и высокочастотными сигналами (3-8 кГц). Исследователи из Голландии провели эксперимент, выявляющий влияние

музыки на растения, произрастающие в полях. анализ литературных источников показал, что звуковые волны оказывают влияние не только на человека, но и на всю окружающую среду, а также на рост, цветение, плодоношение и урожайность растений. Аналогичные исследования имеют место с давних времен и продолжаются в настоящее время.

2. У растений происходит обмен веществ, который совершается с помощью особых активных белков-ферментов. А.А. Замятин, кандидат физико-математических наук, сопоставил количество оборотов ферментов в определенных биохимических реакциях, и оказалось, что они соответствуют частоте музыкальных звуков. Так, в растительных клетках есть колебательные процессы и резонирующие структуры, которые являются основой возможности биологического действия музыки на растение. Этот процесс получил наименование резонансный механизм. Благодаря резонансу возрастает метаболизм клеток растения, что приводит к ускоренному делению клеток. Следовательно, убыстряется рост и развитие организма.
3. В ходе работы проведено два исследования, выявляющих действие разных музыкальных композиций на рост и развитие растений. В первом эксперименте изучалось влияние классической музыки (Моцарт) и металла (Rammstein) на рост и развитие растений. Подопытные растения были разделены на три группы: экспериментальная, озвученная классическими музыкальными произведениями (№ 1); экспериментальная, озвученная произведениями жанра металл (№ 2); контрольная (не озвученная) группа (№ 3). Экспериментальные группы растений озвучивались в течение 1 часа ежедневно в течение 12 дней. В результате выяснилось, что растения группы № 1 развивались интенсивнее, чем группы № 2 и № 3. Кроме этого, отмечена разная всхожесть семян из трех групп. Семена группы № 1 показали лучшую всхожесть по сравнению с остальными. Во втором эксперименте изучалось влияние классической музыки на скорость движения веществ в растительной клетке на примере хлоропластов в цитоплазме элодеи. Эксперимент позволил выявить незначительное изменение (увеличение) скорости движения хлоропластов в цитоплазме клетки при озвучивании растения классической музыкой Моцарта.
4. Исследования ученых и собственные наблюдения подтвердили актуальность работы. Следующим этапом стало проектирование звуковоспроизводящего устройства, которое, во-первых, может работать автономно и будет иметься возможность дистанционного управления, во-вторых, автоматически воспроизводит мелодии. Наша установка является прототипом будущего устройства. Сейчас подбираются компоненты для возможности дистанционного управления установкой. При проектировании использовались такие **приборы, материалы и инструменты**, как: Oled плата-экран 11c ssd1306, DFPlayer-mp3, Arduino-esp8266, провод, плата с разъёмами, динамик (колонка EXEQ SPK-1103), программное обеспечение

Blender. Модель звуковоспроизводящего устройства воспроизводит разные мелодии, но управление пока происходит в ручном режиме.

5. Для визуализации возможного применения звуковоспроизводящего устройства на дачных участках или садовых обществах, возможно на сельскохозяйственных полях или в теплицах, создана 3D модель дачного участка. Проектирование макета совершалось при помощи программного обеспечения Blender.

Заключение

В процессе изучения материалов по теме мы выяснили, что у данной технологии имеются как сторонники, так и критики. Очень мало информации о реальном применении на практике музыкотерапии для растений. Мы считаем, что положительные эффекты существуют и эту технологию обязательно необходимо внедрить совместно с другими методами увеличения урожайности. В Томске имеются фермы, в которых реализуются современные технологии при выращивании овощей и ягод. Есть желание предложить опробовать и музыкотерапию.

Список литературы:

1. Артамонов, В.И. Занимательная физиология растений [Текст] / В.И. Артамонов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 336 с.
2. Dorothy Retallack «The Sound of Music and Plants». - 1973, DeVorss in English
3. Дубров А. П. Музыка и растения. – М.: Знание. – 1990. – 64 с.
4. Хонюкова В.С. Влияние звуков на растения / В.С. Хонюкова // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по мат. XXIV междунар. студ. науч.-практ. конф. –No 5(23). – URL:[https://nauchforum.ru/archive/MNF_nature/5\(23\)](https://nauchforum.ru/archive/MNF_nature/5(23)).
5. Орлов Я.В. Влияние музыки на рост и развитие огородных растений / Я.В. Орлов // Старт в науке. –2017. –No 1. –С. 6-11.

ЭКО-КОНТЕЙНЕР ДЛЯ СБОРА ПЛАСТИКА

Булычев Александр, Максимов Марк
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»
г. Томск

Руководитель: Стасевский Виктор Игоревич,
педагог дополнительного образования Детского технопарка «Кванториум»

В современном мире вопросы экологии приобретают глобальный масштаб. Самые острые из них - сокращение использования пластика, разумное потребление природных ресурсов, сортировка и переработка мусора [1].

Проблема взаимодействия человека с природой становится наиболее острой и кроется в отсутствии экологической культуры и природоохранного сознания, в отсутствии экологического образования в школах. Становится актуальным вопрос экологического воспитания и образования школьников, формирования у них эко-культуры и грамотности [5]. Проект задумывался для решения проблемы недостаточного экологического образования в школах, для превращения эко-образования в увлекательный процесс.

Характеристики проекта: исследовательский, технический, практически-ориентированный. Долгосрочный, многоэтапный. Рассчитан на школьную аудиторию, потенциально сопутствующей аудиторией становятся учителя и родители. **Проектный продукт:** эко-контейнер. **Механизмы реализации:** уроки-встречи, эко-акции. **Потенциальные партнеры:** организации по сбору и переработке мусора, экологические движения, организации и школы.

До начала основной работы проведены наблюдения и опрос (рис.1), на основе полученных данных выдвинута гипотеза: экологическое образование будет успешнее, если дать школьникам возможность попробовать себя в прикладной экологии и приобрести собственный экологический опыт.

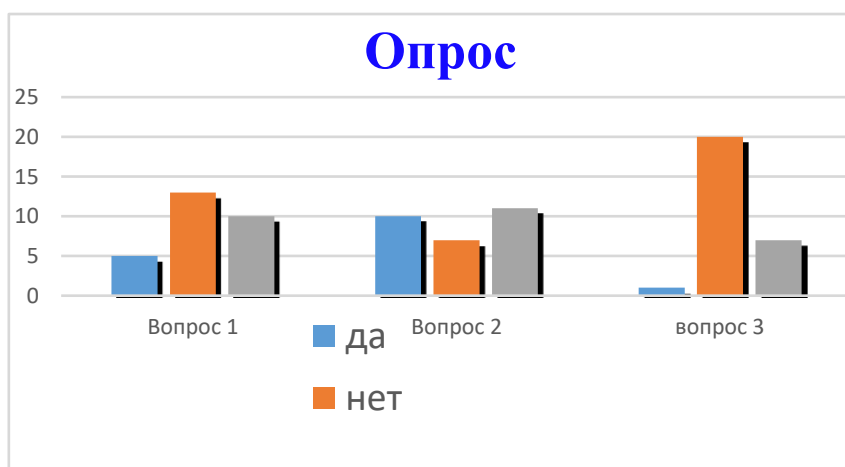


Рисунок 1. Таблица результатов опроса

Цели проекта Создать эко-контейнер для сбора крышек с аудиосистемой и устройством подсчета для проведение школьных акций. Привлечь внимание

учащихся к экологической теме и предоставить возможность личного экологического опыта.

Задачи: Сбор информации и анализ существующих решений: Создание чертежей контейнера с учетом встроенной аудиосистемы и системы подсчета; Разработка дизайна каркаса с гравировкой эмблем; Создание рабочей версии аудиосистемы и системы подсчета; Техническая финишная сборка контейнера; Установка эко-контейнеров в школах, проведение эко-акций и уроков.

Проект состоит из 2 частей. Техническая часть включает в себя поэтапную техническую разработку с изучением и анализом информации, освоение специальных программ [2] и использование полученных знаний в прикладной работе над проектным продуктом. Содержит в себе разработку чертежей, освоение графических программ, создание электронных схем и компонентов, финишную сборку.

На начальном этапе составлен план работы, распределены задачи и функции. Изучена система создания чертежей в T-FLEX CAD 2D. Для всех элементов конструкции разработаны эскизы и чертежи для создания 3D-модели. В работе над электронной системой использована программа Fritzing. В составе электронной схемы: микроконтроллер Arduino, MP3-плеер, колонка, ультразвуковой датчик. В ходе проекта достигнуты следующие результаты: освоены программы T-Flex CAD, CorelDRAW, Fritzing [2]; создана 3D-модель корпуса; выполнена работа на лазерном станке с ЧПУ, с электронными компонентами; произведена конечная сборка контейнера (рис.2).

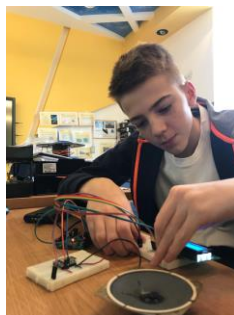
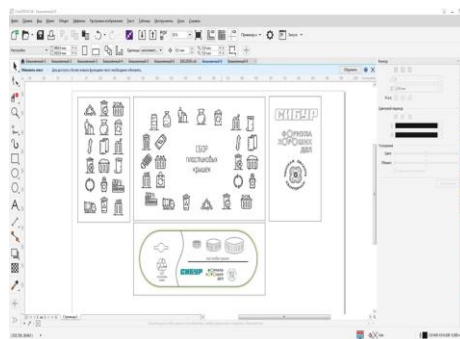
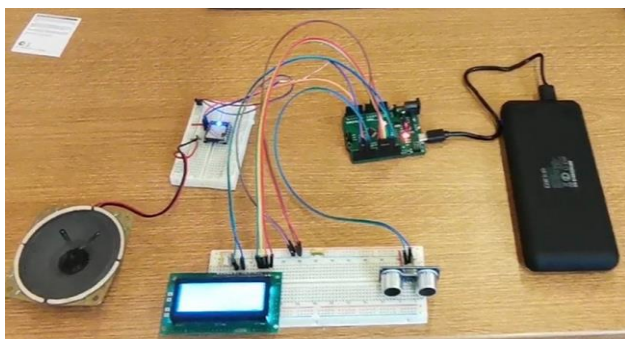


Рисунок 2. Рабочий процесс

Практическая часть: Проект практически применим для решения социально-значимых задач в области экологического воспитания школьников. В нем объединены сложные технические разработки с возможностью практического применения: уроки, школьные акции, встречи с эко-активистами (рис.3).



Рисунок 3. Открытые уроки-акции. Гимназия №6

Результаты реализации проекта: В результате работы создан проектный продукт, оборудованный оригинальной аудиосистемой и датчиком подсчета. Используя его в эко-акциях [3], получилось пробудить у школьников интерес к проблемам экологии, вовлечь в практическое участие в эко-программах и дать возможность получить собственный экологический опыт.

В данный момент проект находится в процессе развития, собрана команда единомышленников Econt, разработан сайт (рис.4). Чтобы сделать сбор увлекательным и мотивированным, контейнер модернизируется датчиками счета, наполненности и оповещения. Одной из инновационных идей развития проекта стала идея игры, «геймеризации», особо популярная у молодежи. Планируется опробовать контейнер на игровых площадках и общешкольных соревнованиях.

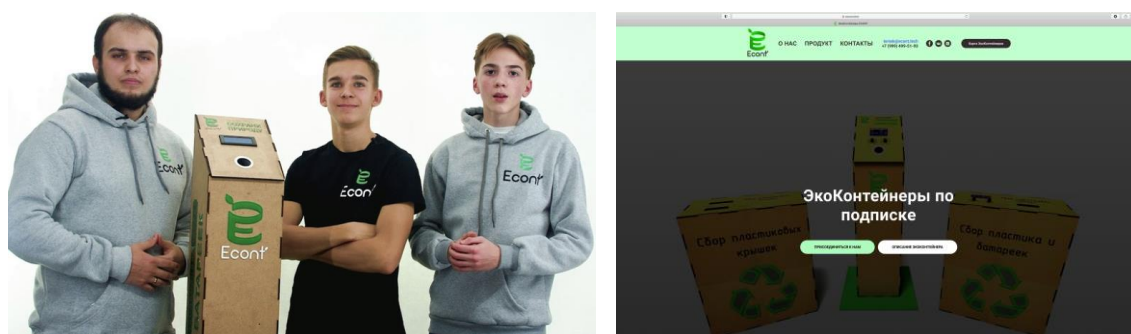


Рисунок 5. Новый этап в развитии проекта

Выводы и перспективы. Применяя полученные знания и навыки, изготовлен эко-контейнер, который отличается дизайном, аудиосистемой и системой подсчета, что вызывает особый интерес. Подобные эко-конструкции и акции с их использованием привлекают внимание школьников, предоставляют

возможность попробовать себя в практической экологии и получить эко-опыт. Контейнер неоднократно успешно использован на школьных эко-мероприятиях. Контейнер усовершенствуется, меняя формы и назначение (рис.5). Разработанная и созданная аудиосистема и система подсчета может использоваться в других конструкциях схожего назначения [4], контейнер вызвал интерес, на его изготовления поступили заказы (СИБУР, Точка кипения, сеть газовых заправок GASPRO).



Рисунок 5. Варианты готовых эко-контейнеров

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Научно-популярный и образовательный интернет-журнал «Экология и жизнь»
<http://www.ecolife.ru/>
2. T-FlexCAD 3D. Трехмерное моделирование. Руководство пользователя. – АО «Топ системы», 2015. URL:<https://www.tflex.ru/>
3. Сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды ТО. Интернет - сайт «Зеленая лига», «Томская зеленая лига».
4. Сайты <http://житьэкологично.рф/>, <http://разделяйснами.рф/>.
5. Айкина Г.А. Как сделать экологическое воспитание эффективным: 2008. N 8.

GEOSCAN «ПИОНЕР»
Васильев Иван
МАОУ Гимназия № 56, 9 класс
г. Томск

Руководитель: Клёсова Надежда Николаевна,
учитель информатики МАОУ Гимназии № 56, г. Томск

В настоящее время возрос интерес к использованию малоформатных летательных средств и способов их управления. К таким средствам, в первую очередь, относятся квадрокоптеры и мультикоптеры. Существует немало публикаций на эту тему, но публикация непосредственного участника проекта по разработке и использованию таких средств, будет дополнительным материалом для тех людей, которые хотели бы изучать систему квадрокоптера.

Целью данной публикации являются подготовительные действия перед написанием методического пособия, для того что бы людям было проще конструировать, пилотировать, программировать и использовать квадрокоптер.

Я считаю, что людям, которые хотели бы изучать систему квадрокоптера, необходимо методическое обеспечение. Людям станет намного легче развиваться и изучать дрон. Чтобы написать методическое обеспечение, мне потребовалось изучить основные принципы работы с квадрокоптером. Сюда входило изучение физики полета, электрики и электроники управления. Для конструирования мне потребовался набор Геоскан «Пионер», а также инструкция по сборке.

Я по инструкции собрал квадрокоптер, разобрался с дополнительными модулями. Пошагово описал этапы сборки и подкрепил это фотоизображениями.

Бортовой модуль захвата груза на магнитной основе.

Одним из важных модулей, используемых в квадрокоптерах, является средство захвата грузов.

Комплектация:

1. Бортовой модуль захвата груза;
2. Плата подключения дополнительных модулей;
3. 2 шлейфа;

Подключение:

1. привинтить плату подключения дополнительных модулей (вместо подложки под аккумулятор квадрокоптера);
2. привинтить бортовой модуль захвата груза к плате подключения дополнительных модулей;
3. подключить 2 шлейфами бортовой модуль захвата груза к плате квадрокоптера.

Программирование квадрокоптера

1. Запустить среду программирования (процесс происходит на платформе Trick Studio);

2. Для настройки канала управления необходимо во вкладке function найти пункт Aux. channels, выбрать channel 8 и установить переключатель SwA (крайний левый) как управляющий.

3. Теперь нужно загрузить программу на «Пионер» для модуля груза.

После её загрузки на «Пионер» вы сможете управлять работой магнита с помощью крайнего левого тумблера на пульте.

Система навигации в помещении

Для изучения правил навигации и принципов пилотирования необходимо изучить комплект системы навигации и разобраться с калибровкой пульта управления и его дополнительных элементов.

Комплект системы навигации:

- блок управления;
- 4 ультразвуковых излучателя;
- бортовой модуль;
- соединительные провода;
- программа LPS для синхронизации с компьютером (скачать последнюю версию).

Установка полетной зоны

На рисунке 1 представлена полетная зона.

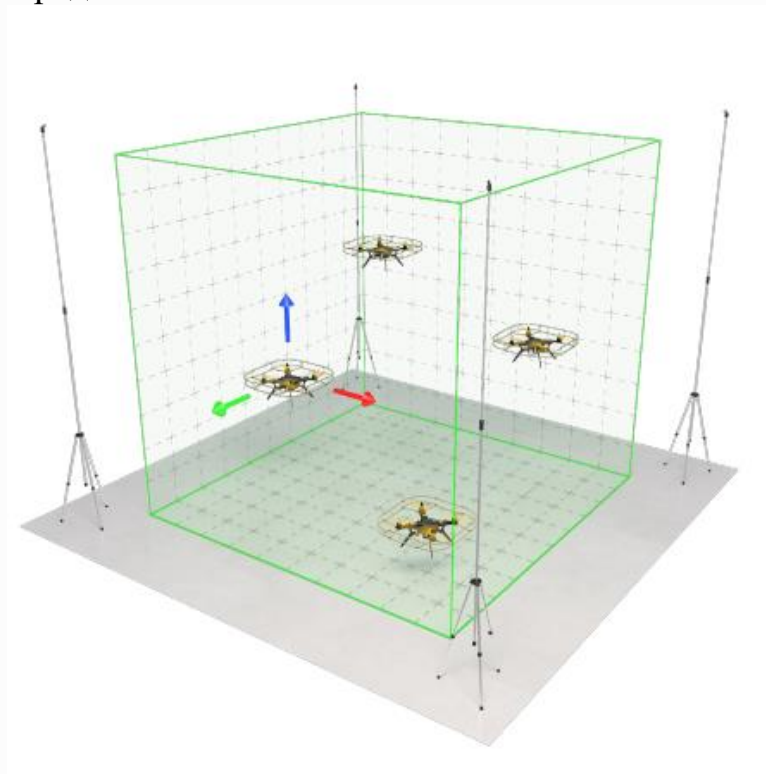


Рисунок 1. Полетная зона

Установите ультразвуковые излучатели в будущей зоне полета. Расположите их в вершинах полетной зоны так, чтобы они были направлены к ее центру. При этом:

- минимальная высота установки излучателей - 2 м;

- минимальная дистанция между излучателями - 3 м.

Примечание: система будет работать надежнее, если на полу в помещении будет мягкое покрытие (ковер, ковролин).

Проводниками соедините каждый излучатель с блоком управления. Следите, чтобы не перепутать провода и разъемы, они подписаны. Блок управления присоединять к компьютеру лучше через порт USB. Блок управления и бортовой модуль общаются по радиоканалу.

Рулеткой или дальномером измерьте расстояния между излучателями и высоту их установки. Удобнее всего задавать полетную зону в форме квадрата или прямоугольника. По результатам измерений формируется координатная сетка полетной зоны.

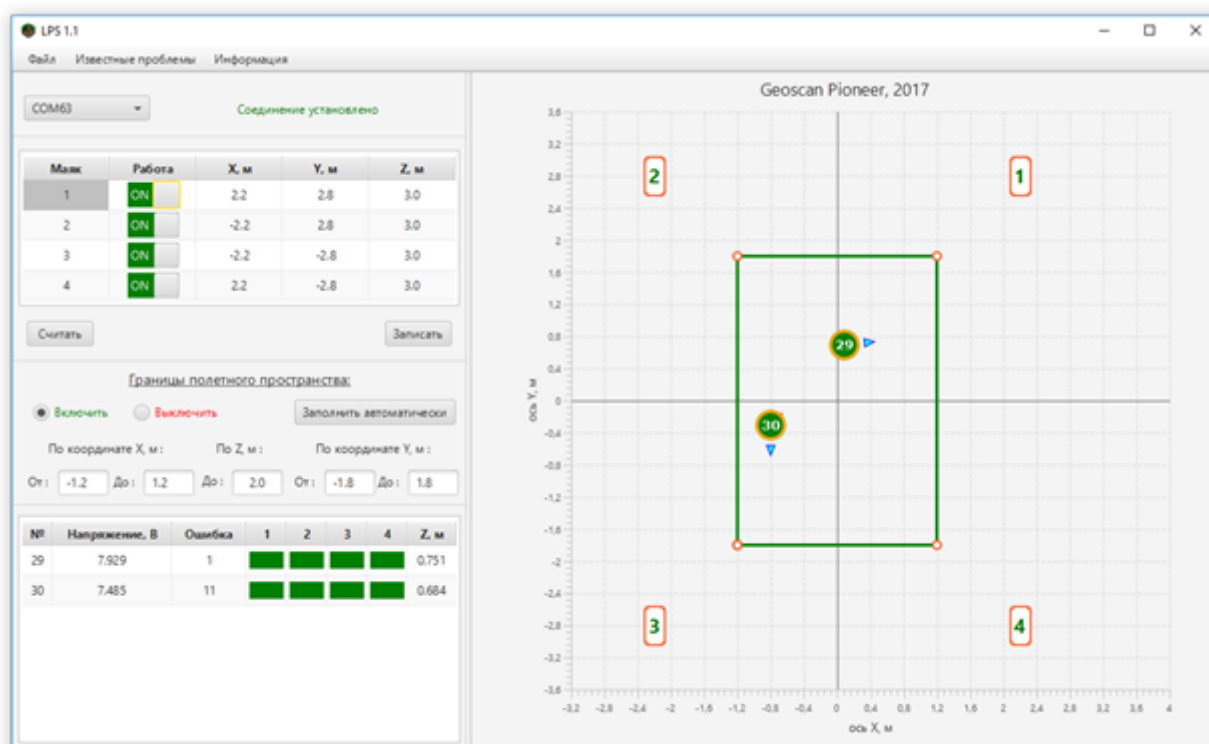


Рисунок 2. Интерфейс программы LPS

На рисунке 2 показан интерфейс программы LPS, которая используется для настройки и работы с системой позиционирования. При первом запуске программы заполните пустые поля координат для маяков. Как это сделать:

1. Расстояние (в метрах) между излучателем 1 и 2 поделите на 2. Полученное значение введите в поле X со знаком «минус» для маяков №2 и №3 и без знака «минус» для маяка №1 и 4.
2. Расстояние между излучателем 2 и 3 также поделите на 2 и введите значение в поле Y со знаком «минус» для маяков №3 и №4 и без знака «минус» для маяков №1 и №2.
3. В поле Z введите высоту каждого излучателя над уровнем пола.

После ввода координат полетная зона сформирована и отображается в правом окне программы зеленой линией. По умолчанию углы полетной зоны отстоят от излучателя на 1 м.

Примечание: Параметры полетной зоны также можно задать напрямую на блоке управления.

Нажмите кнопку на плате управления, чтобы включить систему. После этого должен загореться белый светодиод «питание» и зеленый «статус». Если этого не произошло, проверьте заряд аккумулятора. Вверху встроенного экрана отображается время с момента включения и текущий уровень напряжения аккумулятора. При падении напряжения ниже 3В начнет мигать светодиод «статус», сообщая о необходимости заряда аккумулятора. В этом случае подключите плату через порт micro-usb к компьютеру или зарядному устройству (output 5В 2А).

На встроенном экране координаты отображаются так же, как в интерфейсе программы LPS, рисунок 3.



Рисунок 3. Координаты на встроенном экране

Чтобы изменить любой из параметров системы, выберите его поворотом селектора, а затем надавите на него. После коррекции (также поворотом) нажмите на селектор второй раз, чтобы подтвердить изменения и вернуться в меню.

На втором экране меню можно вручную настроить отступы от границы полетного пространства или включить режим «Auto» - тогда все настроится автоматически. Там же можно отключать ограничения полетной зоны (рисунок 4).

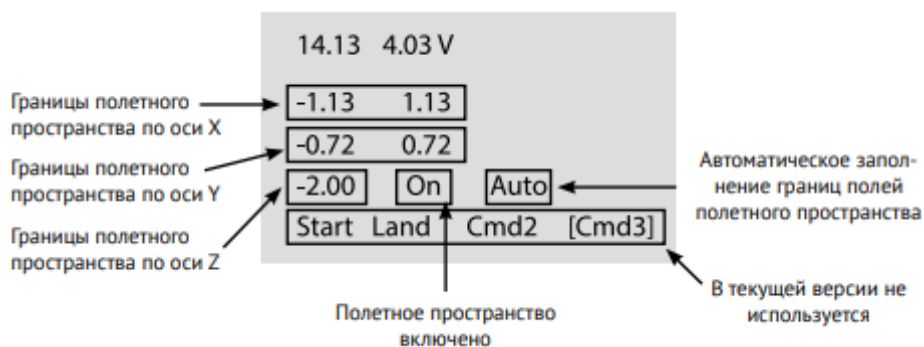


Рисунок 4. Настройки

Примечание. Для работы системы подключение к компьютеру необязательно. Достаточно включить блок управления и расположить «Пионер» с установленным бортовым модулем в пределах полетной зоны.

Обновление прошивки системы навигации

Чтобы обновить прошивку, вам понадобится компьютер с установленной программой Pioneer Station. Запустите её, выберите в меню пункт «обновление прошивки» и следуйте указаниям помощника. Нажмите и удерживайте кнопку «меню» на плате, и не отпуская её включите блок управления. Так он перейдет в режим обновления прошивки. Теперь подключите блок управления системы навигации к компьютеру кабелем USB. При выборе устройства поставьте галочку напротив модуля BeaconUSNav (рисунок 5).

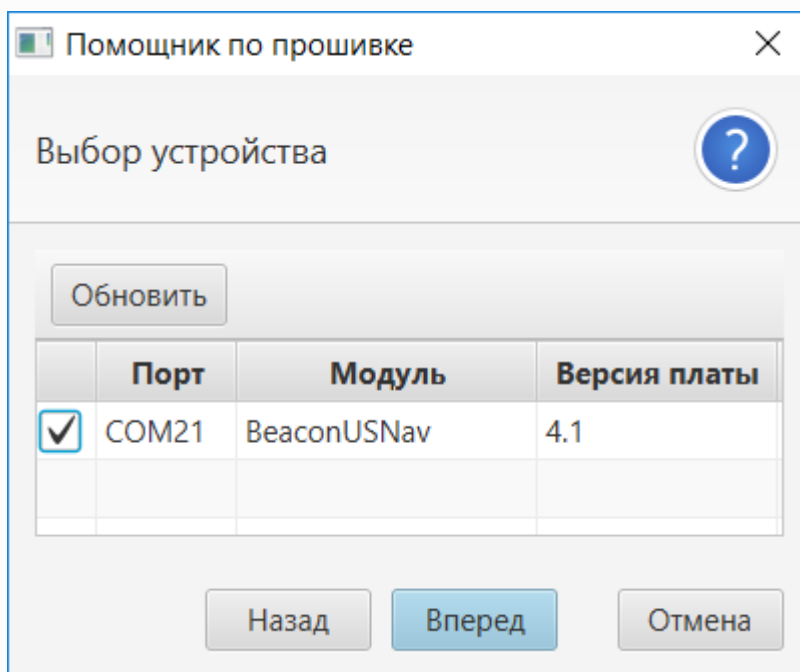


Рисунок 5. Выбор устройства

Рекомендуется выбирать встроенную прошивку, так вы установите последнюю стабильную версию. Процесс может занять до 5 минут, не отключайте блок управления до окончания прошивки.

Самое главное - это программирование. Весь процесс происходит на платформе Trick Studio. Я научился программировать на этой платформе и описал это у себя в методичке (рисунок 6).

Структура методического пособия будет иметь вид:

- Указания по составлению плана работы
- Изучение основ робототехники и авионики
- Знакомство с устройством и принципами работы с квадрокоптером
- Освоение приёмов пилотирования и эксплуатации

«Geoscan «Пионер»

- Полет с системой навигации в помещении - «Фризлайт»
- Полет с программируемой камерой по меткам

- Съемка видеороликов

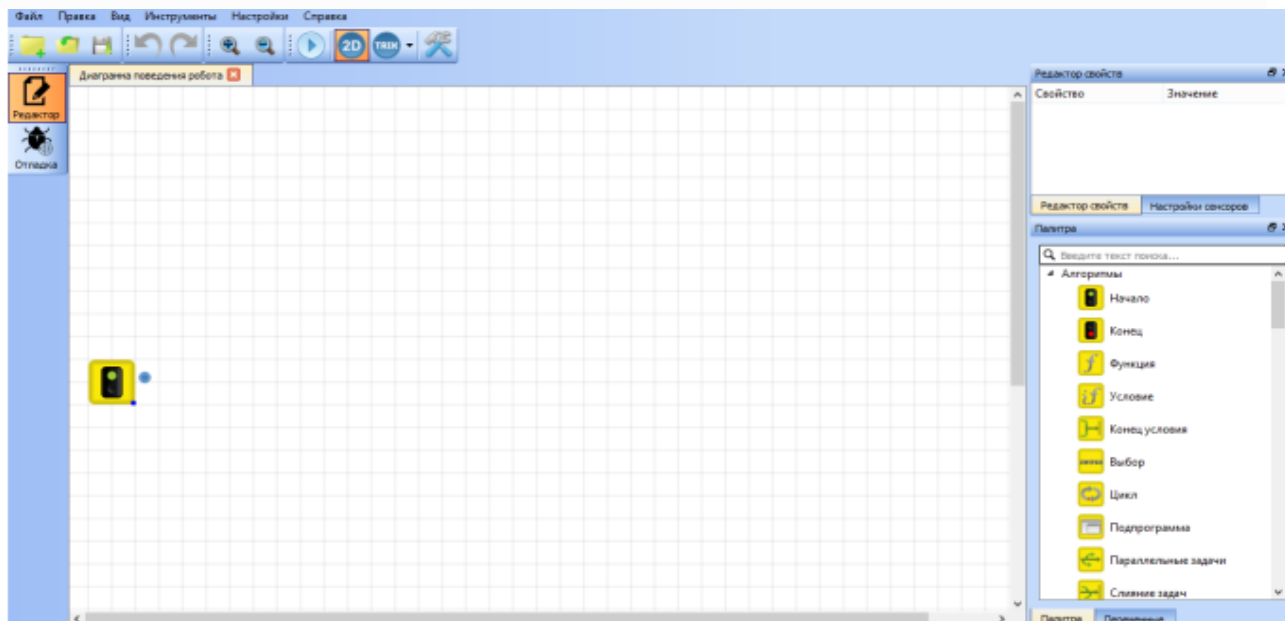


Рисунок 6. Среда разработки программ

Выводы

На данный момент выполнены методические указания по работе:

- с дополнительными устройствами – бортовым модулем навигации GPS/ГЛОНАСС для осуществления автономных полетов на улице;
- бортовым модулем захвата груза (для подъема и перемещения металлических предметов);
- модулем LED (позволяет выводить информацию, отображать статус коптера и создавать световые эффекты);
- бортовой камерой OpenMV.

Подготовлено необходимое методическое обеспечение (для обработки изображений на борту). Создана методичка – для программирования квадрокоптера с помощью встроенных программ таких как Pioneer Station.

Описана физика полета, разработана инструкция по сборке «Пионера» и описаны дополнительные устройства.

Целевой аудиторией по работе с методичкой являются пользователи от 10 до 70 лет.

РАСЧЕТ ОРБИТЫ СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT В СОСТАВЕ РОЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Верхорубов Даниил, Усачева Юлия, Терехова Александра

МАОУ СОШ №65 г. Томск, 10 класс

МБОУ «Северская гимназия», г. Северск, 9 класс

МБОУ «Северская гимназия», г. Северск, 10 класс

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. техн. наук

Актуальность и проблема исследования.

Спутник формата CubeSat проектируется в Детском технопарке «Кванториум» в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году.

Задачей полезной нагрузки разрабатываемого спутника является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Основная область применения спутника – сельское и лесное хозяйство, так как он разрабатывается с возможностью оценивания состояния посевов, почв и/или площадей выгоревших вследствие пожаров участков. Поэтому для обеспечения работоспособности спутника необходимо рассчитать наиболее выгодную (оптимальную) для него орбиту. Для этого воспользуемся Кеплеровыми элементами орбиты и рядом формул. Так как спутник будет запускаться с Международной Космической Станции (МКС), то такие параметры, как большая полуось, эксцентриситет, период обращения по орбите и скорость будут с ней схожи.

Цели.

1. Суметь определить с наибольшей возможной точностью положение спутника на орбите Земли в любой момент времени по известным формулам.
2. Предварительно рассчитать наиболее выгодную орбиту спутника для выполнения поставленных задач.

Методы исследования (методы расчета).

Для расчета орбиты воспользуемся рядом элементов орбиты, которые необходимы для расчета, и некоторыми формулами [1]:

Большая полуось эллипса (a) – это половина максимального размера эллипса на линии апоцентр-перигеицентр (линии апсид).

Эксцентриситет орбиты (ε) – характеризует "сжатость" орбиты и ее схожесть с окружностью (у окружности $\varepsilon = 0$, а у эллипса $\varepsilon \in (0;1)$). Эксцентриситет орбиты рассчитывается по формуле:

$$\varepsilon = \frac{F_1 F_2}{2a}$$

где a – большая полуось, F_n – фокус орбиты.

Наклонение орбиты (i) – угол между базовой плоскостью (плоскостью экватора Земли) и плоскостью орбиты небесного тела.

Период (T) – время одного оборота спутника по орбите:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{\mu}}$$

где a – большая полуось.

Долгота восходящего узла Ω – угол в базовой плоскости (плоскости экватора), образуемый между нулевой точкой (точкой Осеннего равноденствия) и точкой восходящего узла (одна из точек пересечения орбиты с базовой плоскостью).

Аргумент перицентра ω – угол между направлениями из гравитационного центра на восходящий узел орбиты и на перицентр (т.е. угол между линией узлов и линией апсид).

Скорость спутника V при $\varepsilon = 0$ можно рассчитать по формуле:

$$V = \sqrt{\frac{\mu}{R}}$$

где R – радиус орбиты.

Этапы исследования.

1. Найдем большую полуось a у орбиты спутника: апогей МКС $\alpha \approx 420$ км, перигей $\pi \approx 418$ км, радиус Земли $R \approx 6371,302$ км, соответственно

$$a = (2R + \alpha + \pi):2 \approx 6790,302 \text{ км.}$$

2. Найдем эксцентриситет ε у орбиты спутника:

$$\varepsilon = \frac{F_1 F_2}{2a} = \frac{2}{2 \times 6790,302} \approx 0,00015$$

где $F_1 F_2 = 2a - 2(R_{\text{Земля}} + \pi) = 2$.

Поскольку значение ε очень маленькое, будем считать эксцентриситет равным 0.

3. Наклонение рассчитывается в зависимости от назначения спутника. У спутника ДЗЗ, которому необходимо проходить над определенной территорией, наклонение можно взять равным широте зондируемой территории. Для зондирования лесов России возьмем $i = 60^\circ$.

4. Найдем период обращения спутника по орбите:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{\mu}} = 2 \cdot 3,1415 \cdot \sqrt{\frac{6790,302^3}{398600,4415}} \approx 5568,5819(\text{с}) \approx 1,5468(\text{ч})$$

или 1 час 32,8097 минуты. При этом время нахождения спутника в теневой части орбиты примерно равно 2642 секунды или 44 минуты.

5. Найдем скорость обращения по орбите у спутника:

$$V = \sqrt{\frac{\mu}{R}} = \sqrt{\frac{398600,4415}{6791,302}} \approx 7,66 \text{ (км/с)}.$$

Полученные параметры использованы для моделирования орбиты в программном обеспечении GMAT [2], которое позволяет на основе значений большой полуоси, эксцентриситета и наклона получить визуальное изображение рассчитанной орбиты. Результат моделирования орбиты в GMAT приведен на рисунке 1.

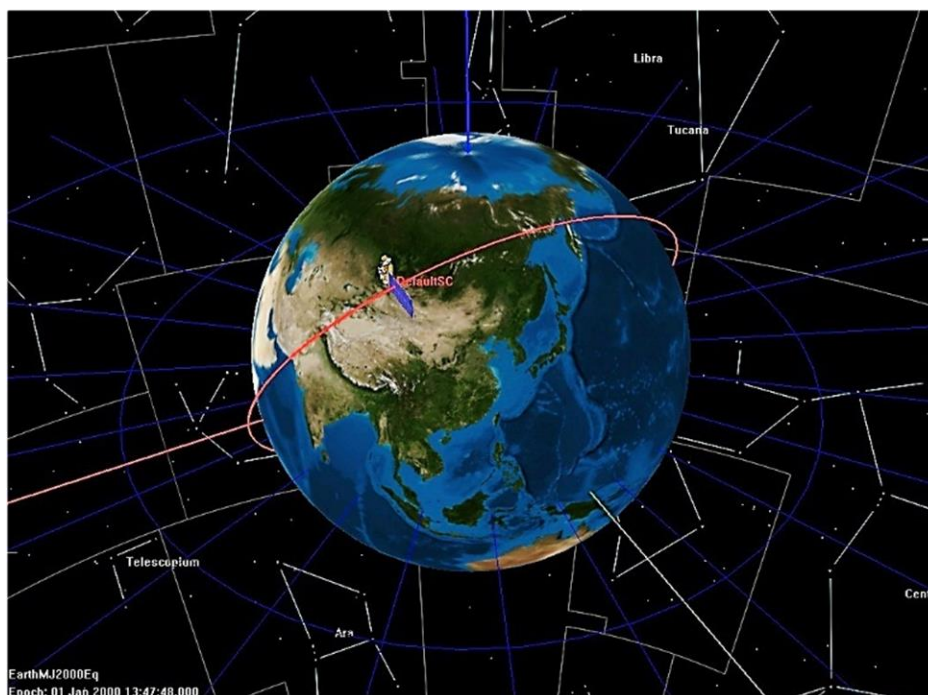


Рисунок 1. Модель орбиты спутника

На рисунке 2 представлено изображение проекции на Землю траектории полета спутника.

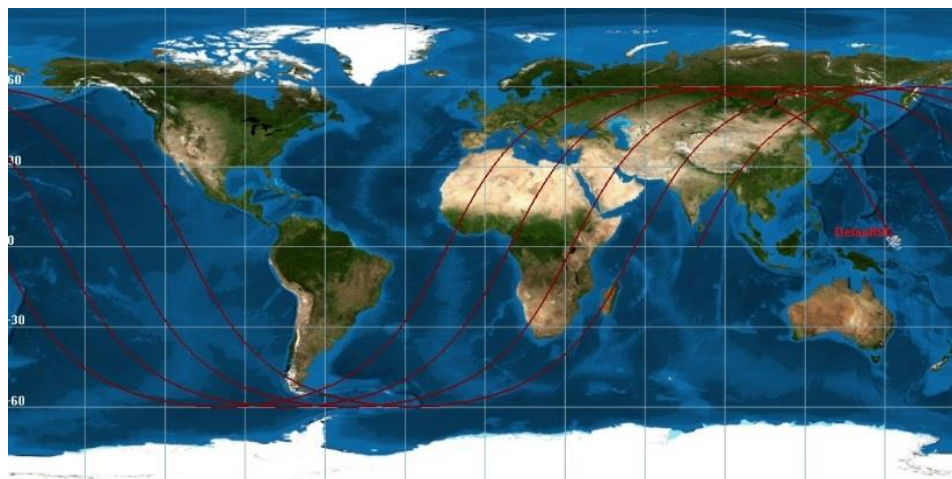


Рисунок 2. Траектория полета спутника

При запуске любого спутника расчет орбиты – необходимая часть работы. Нами успешно был произведен расчет наиболее оптимальной орбиты для спутника дистанционного зондирования Земли, который проектируется в Детском технопарке «Кванториум» [3]. Для обеспечения его нормальной работы будет необходимо определить его точное положение над целевой территорией. Для этого можно воспользоваться расчетом аргумента перицентра, долготы восходящего узла и некоторых других элементов.

Можно также отметить, что для расчета орбиты были использованы различные доступные средства, такие как научный калькулятор, компьютерная программа GMAT, платформа для обучения Stepik и другие ресурсы.

Список литературы:

1. Чаругин В. М. Астрономия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций ; базовый уровень – М. : Просвещение, 2018. – 144 с.
https://ru.wikipedia.org/wiki/Первая_космическая_скорость
2. <https://software.nasa.gov/software/GSC-17177-1>
3. <http://kvantoriumtomsk.ru/cubesat>

МАСКИ В INSTAGRAM

Голиков Дмитрий

МБОУ «Лицей при ТПУ», 10 класс

г. Томск

Научный руководитель: Воротов Вячеслав Евгеньевич, преподаватель информатики, инженер отделения автоматизации и робототехники ИШ ИТР ТПУ, учитель информатики в лицее при ТПУ

Маска - это набор спецэффектов, которые накладываются на видеоизображение, созданное в сторис. Это может выглядеть как блестки, которые рассыпаются при каждом взмахе ресниц, корона, уши и нос милого животного, стильные очки. Существуют маски, которые «омолаживают» и «старят», делают лица карикатурными или придают им другие легко угадываемые черты. В процессе создания такого селфи можно говорить, подмигивать или смеяться, а интерактивная маска будет реагировать на мимику.

Актуальность: Маски дают возможность сделать селфи более интересным, забавным и запоминающимся. С ее помощью пользователь может наложить определенные элементы или фильтры на свое фото или видео прямо во время съемки сториз. Маски можно использовать в развлекательных, рекламных и в более серьезных темах [1, 2].

Цель: Изучить виды масок, их функционал и область применения.

Задача: Изучить технологию создания масок, материалы по созданию, посчитать потенциальный заработок за создание масок.

Представление этапов исследования:

1. Исследование программ для создания масок.
2. Исследование видов масок (выяснить уровень сложности, области применения и функционал)
3. Исследование материалов по созданию масок.
4. Исследование рынок создания масок.

Заключение: В ходе работы я выяснил, что маски актуальны и полезны как и для разработчика, так и для потребителя, потому что для разработчика создание масок это полезный опыт в сфере дизайна, маркетинга и освоение работы с 2d и 3d объектами, а для потребителя маски помогут в продвижении своего аккаунта, бренда и для украшения своих сторис.

Список литературы:

1. <https://supa.ru/blog/posts/maski-v-instagram-chto-eto-i-kak-ispolzovat#:~:text=Маска%20или%20Instagram%20Face%20Filters,прямо%20во%20время%20съемки%20сториз.&text=После%20выбора%20маски%20можно%20начинать%20запись%20сториз.> (<https://clck.ru/ThuTN>)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=x0M2fewrWaI>

АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ БАНКОВСКИХ КАРТ

Искрижицкий Дмитрий

МБОУ «Лицей при ТПУ», 10 класс

г. Томск

Научный руководитель: Воротов Вячеслав Евгеньевич, преподаватель информатики, инженер отделения автоматизации и робототехники ИШИТ ТПУ, учитель информатики в лицее при ТПУ.

Понятие «информационная безопасность» имеет два значения:

- это качество ресурсов автоматизированной системы, информационной системы, данных.
- это деятельность, направлением которой является обеспечение безопасности объекта.

Защита информации – это деятельность, направленная на предотвращение утечки данных, а также действий, которые несут в себе воздействие на них.

Актуальность: в наше время проблема защиты банковских карт очень актуальна. Существует множество устройств, с помощью которых злоумышленники могут получить доступ к карте. Чтобы обеспечить необходимую защиту информации, необходимо выявить основные угрозы и методы их предотвращения.

Цели проектной деятельности:

- поиск и анализ уязвимостей банковской карты с точки зрения информационной безопасности данных.
- донесение слушателю угроз киберпреступности и способов защиты личных средств.

Объект исследования: для анализа была взята дебетовая карта (Классическая международная карта Visa Classic Бесконтактная) с привязкой к счету в банке.

Задачи исследования:

- проанализировать защищенность банковских карт рассмотреть способы их защиты от киберпреступников.

В ходе работы был проведен анализ:

- Видов угроз;
- Характера происхождения угроз;
- Классов каналов несанкционированного получения информации;
- Источников появления угроз;
- Причин нарушения целостности информации;
- Потенциально возможных злоумышленных действий.

Также была определена актуальность всех возможных угроз информации и требований к защите информации [1].

Рассмотрим основные угрозы информации:

Было выделено три наиболее выраженные угрозы:

- подверженность физическому искажению или уничтожению;
- возможность несанкционированной (случайной или злоумышленной) модификации;
- опасность несанкционированного (случайного и преднамеренного) получения информации лицами, для которых она не предназначена.

Несанкционированный доступ — доступ к информации в нарушение должностных инструкций.

Рассмотрим основные способы защиты информации:

Препятствие — заключается в создании на пути возникновения некоторого барьера, не позволяющего разрушительному фактору принять опасные размеры.

Маскировка — предполагает такие преобразования информации, вследствие которых она становится недоступной для злоумышленников или такой доступ существенно затрудняется.

Регламентация — разработка таких правил обращения с конфиденциальной информацией и средствами ее обработки, которые позволили бы максимально затруднить получение этой информации злоумышленником.

Принуждение — такой метод защиты, при котором пользователи и персонал системы вынуждены соблюдать правила обработки, передачи и использования защищаемой информации под угрозой материальной, административной или уголовной ответственности.

Побуждение — способ защиты информации, при котором пользователи и персонал объекта внутренне (т.е. материальными, моральными, этическими, психологическими и другими мотивами) побуждаются к соблюдению всех правил обработки информации.

Управление — оказание воздействия на элементы защищаемой системы.

Заключение: исходя из всего выше сказанного, защита банковских карт с точки зрения информационной безопасности данных очень актуальна и важна в настоящее время, ведь количество краж с банковских счетов с каждым годом только растет, также, как и количество хакерских группировок.

В ходе работы была проанализирована защищенность банковских карт на угрозу киберпреступности. Были выявлены основные угрозы и способы защиты данных, проанализированы уязвимости банковской карты, а также выработан комплекс мер, направленных на устранение выявленных источников угроз.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 50922-2006 Защита информации. Основные термины и определения. – М., 2008. С. 6, 7.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В АКВАПОННОЙ КУЛЬТУРЕ

Каретников Арсений, Крючков Тимофей

МАОУ «Перспектива», 11 класс

г. Томск

Руководители:

Плотников Евгений Владимирович, учитель биологии МАОУ «Перспектива»

Мякишев Григорий Александрович, учитель биологии МАОУ «Перспектива»

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время очень актуально и набирает популярность культивирование сельскохозяйственных культур на гидропонных ситифермах [1]. Такая технология позволяет уместить большое количество растений, занимая меньше площади, чем в открытом грунте, легко создавать подходящие культуре условия и существенно снизить затраты. Кроме того, на гидропонной установке, размещенной в закрытом помещении, можно искусственно создавать необходимые климатические условия при использовании инертных субстратов и различных питательных растворов в определенные периоды жизни растений, можно повысить урожайность и улучшить их ростовые показатели. Одной из биотехнологически и сельскохозяйственно значимых культур является садовая, или ананасная земляника *Fragaria x ananassa*, которая также успешно культивируется на ситифермах. В настоящее время она является популярной плодово-ягодной культурой в России [2]. Земляника ананасная хорошо размножается вегетативно, что позволяет сохранять полезные признаки в культуре. Но из-за сложностей разведения в лабораторных условиях земляника садовая редко используется как модельный организм.

Цель: изучение особенностей развития земляники садовой в гидропонной культуре при использовании экспериментальных питательных сред

Задачи:

- теоретически подобрать и оптимизировать состав питательных сред и условия культивирования земляники садовой
- измерить значение рН через каждые трое суток в периоды вегетации и плодоношения
- оценить буферные свойства питательных сред
- сравнить урожайность земляники садовой, выращенной на экспериментальных питательных средах.

1. Культура земляники садовой в открытом грунте

1.1. Ботаническое описание земляники ананасной

Земляника садовая, или ананасная – многолетнее травянистое растение рода земляника семейства розовых. Имеет крупные тройчатые листья зелёного цвета, находящиеся на черешках высотой 20—25 см. Соцветие —

многоцветковый щиток. Цветки — обычно обоеполые, пятилепестковые, белого цвета. Цветоносы у отдельных сортов выше стеблей. Много тычинок и пестиков. Критическая температура заморозков для цветков составляет $-1,5^{\circ}\text{C}$. Плоды земляники – многоорешки в быту обычно называются ягодами. Орешки, являющиеся настоящими плодами, находятся на поверхности ягод. Ягоды обычно разных оттенков красного, обычно с красноватой мякотью. Набор хромосом земляники ананасной октаплоидный ($n=28$) [3].

1.2. Выращивание рассады садовой земляники в открытом грунте

Существует множество сортов земляники ананасной, различающихся по размеру, цвету, форме плодов, устойчивости к болезням и плодовитости [4]. Выращивать рекомендуется сразу несколько различных сортов: раннего, среднего и позднего сроков созревания. Необходимы хорошо освещенные участки с рН почвы 5,6-6,0. Раз в 3-4 года необходимо заменять культуру.

Выращивание земляники садовой должно осуществляться рассадным способом. Перед высадкой в грунт необходимо осуществить небольшую тепловую обработку розеток на водяной бане для защиты от земляничного клеща. Далее растения необходимо на 15 минут поместить в емкость с холодной водой для предотвращения теплового шока. Высадку рассады в грунт надо осуществлять отдельно в обильно увлажненную почву. Грядки после пикировки следует укрывать акрилом. В течение первой недели полив осуществляется ежечасно в светлое время суток, затем периодичность снижается до 1 раза в день. Через две недели укрывной материал необходимо снять. Осенью в землю забиваются проволочные дуги, которые нужно обтянуть перфорированной ПЭТ пленкой. Выкопка рассады производится штыковой лопатой [5]. Обычно взрослые растения высаживают с расстоянием между рядами 70-90 см и в ряду 15-30 см. Образующиеся усы сдвигают к рядам. Также можно применять ленточный способ посадки. Расстояние между лентами должно составлять примерно 100см, между рядами – около 50см, а между кустами в рядах – 30-40см. Желательно мульчирование светонепроницаемой пленкой. Полив плантации осуществляется только при уровне влажности ниже 75%. В засушливую погоду можно осуществлять, полив 6-8 раз за сезон. Обработку междурядий и рыхление почвы проводят 6-7 раз за сезон [6].

2. Культивирование растений на ситифермах

2.1. Типы и принцип работы гидропонных ферм

Гидропонные установки можно разделить на две большие группы – «активные», в которых питательный раствор подается растениям с помощью насоса, и «пассивные», где полив осуществляется с помощью капиллярных сил. По устройству гидропонные фермы можно разделить ещё на шесть групп: фитильная система, система глубоководных культур, система периодического затопления, система питательного слоя, система капельного полива, аэропоника. Также системы можно разделить на открытые, однократно использующие питательную среду, и закрытые, в которых она циркулирует. Принцип работы у всех схож. Растения высаживаются в инертный субстрат. С определенной периодичностью туда подается питательный раствор в заданном количестве. Как

правило, питательный раствор находится в отдельной емкости и подается в субстрат через капельницы, распылители или закачивается в установку в большом количестве. Хотя в системах плавающей платформы и питательного слоя корни растений постоянно контактируют с питательной средой, что подходит далеко не для всех культур. [7].

2.2. Преимущества выращивания растений на гидропонных фермах

Гидропонные установки позволяют высадить большое количество растений на меньших, чем при выращивании в грунте, площадях. Обычно ситифермы размещаются в закрытых помещениях. В таком случае есть возможность создать оптимальные для выращивания выбранной культуры условия, а также с меньшими затратами эффективно бороться с различными заболеваниями, поскольку шанс заражения существенно ниже, чем при культивировании в открытом грунте [7]. Гидропоника обладает высокой экономической эффективностью: у растений отмечаются высокие ростовые показатели при более низких затратах на культивирование [8].

3. Земляника садовая сорта «мурано» на ситифермах

3.1. Биологическое описание сорта «мурано»

«Мурано» - ремонтантный сорт *садовой земляники* итальянской селекции. Пригодны растения для получения урожая исключительно в первый год. Кусты компактные, диаметром до 40 см. Плоды среднего размера, до 35 граммов, отличаются возможностью длительного хранения, могут иметь сладкий вкус даже в состоянии неполной зрелости. При выращивании в грунте растения плодоносят до самых морозов.

3.2. Условия, созданные на ситиферме

Для гидропонного выращивания земляники садовой был выбран кокосовый субстрат. Он инертен, имеет стабильный pH, близкий к нейтральному, практически не меняющийся при контакте с питательной средой. В таком субстрате растение может развить здоровую корневую систему, а не только главный корень, что является существенным преимуществом кокоса перед более дешевой минеральной ватой. Соответственно, пропадает необходимость в усиленной вентиляции самих растений, так как растение самостоятельно, без внешних воздействий, хорошо укрепится в субстрате.

Саженьцы были рассажены в горшки по 2 литра. На дно уложили крупные кокосовые чипсы, они занимают около 20% емкости горшка. Остальные 80% составляет кокосовый торф.

Полив осуществлялся в автоматическом режиме 7 раз в сутки, раз в 2 часа, в промежутки с 9:00 до 21:00. В общей сложности, на один полив уходило около 4,8 литра питательных растворов, то есть, 1,6 литра на стеллаж и 0,04 л на каждое растение. Температуру воздуха в зоне выращивания мы старались поддерживать в районе 23-25 градусов Цельсия.

3.2.3. Устройство ситифермы IFarm

Для культивирования *садовой земляники* была использована вертикальная ферма от компании IFarm. Она состоит из трёх двухъярусных блоков по 40

посадочных мест: таким образом, возможно размещение до 120 растений. Ферма открытая, активная, с системой капельного полива. Питательные растворы размещены под стеллажами в баках по 200 л. Полив и освещение работают в автоматическом режиме.

3.3. Используемые питательные растворы

Для выращивания *ананасной земляники* на ситиферме нами были использованы две питательных среды: среда Мурасиге-Скуга и экспериментальная питательная среда, предложенная проектом IFarm, получившей название «красная».

Среда состоит из двух растворов, отдельно готовящихся и хранящихся. Есть две модификации ЭПС, различающиеся по массовым долям некоторых элементов. Составы растворов представлены в таблицах. «Красная» среда 1 предназначена для выращивания *земляники* в период вегетации, раствор 2 – при цветении и плодоношении (рисунок 1). Позднее состав «красной» немного оптимизировали, заменив $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ на кальциевую селитру с массовой долей кальция 19%. Однако это не оказало ярко выраженного влияния на плодовитость и рост земляники, стабильность среды и ее буферность.

	Среда Мурасиге-Скуга, 200л	«Красная» среда 1, 200л	«Красная» среда 2, 200л
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$		180g	230g
KNO_3	107g	68g	70g
Rexolin		3g	2g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	20,8g	64g	74g
K_2SO_4		10g	58g
KH_2PO_4	9,6g	40g	28g
NH_4NO_3	93g	16g	16g
CaCl_2	75g		
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	5,6g		
Na_2EDTA	7,5g		
H_3BO_3	0,35g	0,2g	0,2g
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,014g	0,02g	0,02g
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,48g	0,6g	0,6g
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,0014g	0,04g	0,04g
$\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,3g	0,6g	0,4g
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,0014g		
KI	0,048g		

Рисунок 1. Составы питательных сред

4. Особенности развития *земляники* сорта «Мурано» на ситиферме

4.1. Вегетация

Период вегетации длится около 2,5 месяцев с момента высадки растений – то есть, пока диаметр куста не достигнет 30-40 см. В это время они наращивают зеленую биомассу. Могут появляться репродуктивные органы: цветки и усы, которые необходимо срочно удалять, поскольку растения должны тратить питательные вещества только на рост листьев и укрепление корневой системы в

субстрате. Для полива в этот период в блоках 1 и 3 используется питательный раствор 1 с пониженным содержанием серы и повышенным содержанием фосфора, марганца и железа. В блоке 2 использовалась питательная среда МС. Полив осуществлялся в автоматическом режиме.

4.2. Цветение и плодоношение

На 33 сутки, когда растения набрали нужную биомассу, было прекращено постоянное удаление цветоносов. Поскольку землянике не свойственно самоопыление, цветки с первого дня цветения один раз в день переопылялись кистью «белка» №1 перекрестно. Промежуток времени с момента опыления цветков до созревания плода составил в среднем 24 дня. Для полива в 1 и 3 блоках использовался питательный раствор 2 с повышенным содержанием серы в виде сульфатов и пониженным содержанием фосфора, марганца и железа. В блоке под номером 2 для полива по-прежнему использовалась среда МС.

Результаты

5.1. Буферные свойства питательных сред

Оптимальное значение рН для выращивания земляники на аквапонных системах составило 5,5-6,0. При использовании среды МС наблюдались более значительные колебания рН (от 4,6 до 6,2) в сравнении с экспериментальной питательной средой (от 5,3 до 6,2). На стеллажах 1 и 3, где использовалась ЭПС, не наблюдалось резких скачков рН, при этом на стеллаже 2, где была использована среда МС, наблюдалась и тенденция к закислению раствора.

5.2. Урожайность земляники, выращенной на различных питательных средах

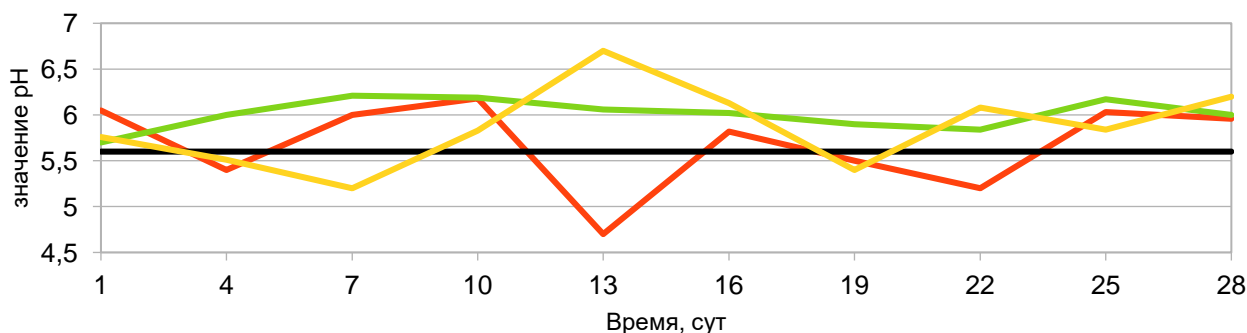


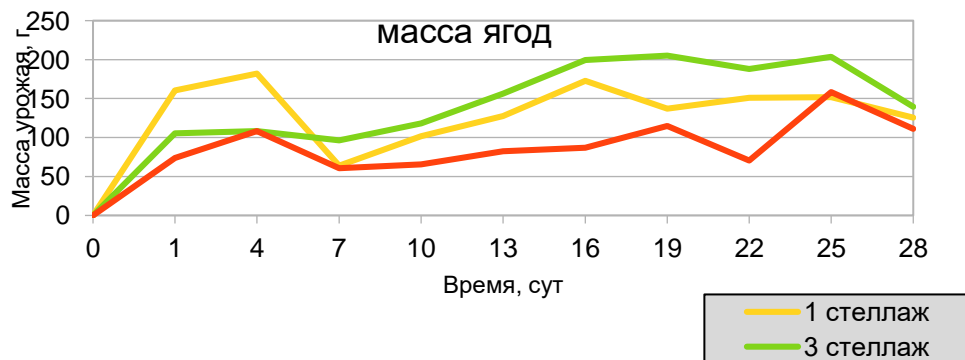
Рисунок 2. График изменения рН сред

В блоке с использованием МС начало плодоношения наблюдали на 55 сутки после посадки, средняя масса ягод составила 10,1г, общая урожайность с куста составила 23,5 г в период с 55 по 82 сутки. В блоке 3, где использовалась экспериментальная среда, начало плодоношения наблюдалось также на 55 сутки после посадки, средняя масса ягод составила 11,4 г, общая урожайность с куста составила 38 г в период с 55 по 82 сутки. В блоке 1, где тоже применялась экспериментальная среда, начало плодоношения пришлось также на 55 сутки с

момента посадки, средняя масса ягод составила 8,3 г. Общая урожайность с куста составила 35 г.

ВЫВОД

В результате анализа полученных данных оказалось, что экспериментальная среда показала лучшие, в сравнении с МС, результаты по урожайности, оказалась менее сложной в приготовлении и проявила более выраженные буферные свойства. Соответственно, экспериментальная среда более пригодна для выращивания *садовой земляники*, чем среда Мурасиге-Скуга.



Список литературы:

1. Трегубова, Н. Е. Сравнение методов выращивания зелени традиционным способом и гидропоники в домашних условиях / Н. Е. Трегубова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 33 (167). — С. 68-71. — URL: <https://moluch.ru/archive/167/45359/> (дата обращения: 19.06.2020).
2. Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров. Земляника и клубника / Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева. ООО «Проспект», 2015 г. УДК 634.75(043)+631.95(043).
3. Hirakawa, H; Shirasawa, K; Kosugi, S; Tashiro, K; Nakayama, S; Yamada, M; Kohara, M; Watanabe, A; Kishida, Y; Fujishiro, T; Tsuruoka, H; Minami, C; Sasamoto, S; Kato, M; Nanri, K; Komaki, A; Yanagi, T; Guoxin, Q; Maeda, F; Ishikawa, M; Kuhara, S; Sato, S; Tabata, S; Isobe, S. N. (2014). "Dissection of the octoploid strawberry genome by deep sequencing of the genomes of fragaria species". *DNA Research*. 21 (2): 169–81. doi:10.1093/dnares/dst049. PMC 3989489. PMID 24282021.
4. University of Missouri. "G6135 Home Fruit Production: Strawberry Cultivars and Their Culture.
5. Лутов, В. И., & Северин, В. Ф. (2004). Земляника в Новосибирской области и производство посадочного материала в промышленном питомнике. Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 16 (4), 66-72
6. Сборник информационных материалов по теме: «Выращивание земляники садовой: характеристика сортов, агротехнологии, полезные свойства»/ ОГАУ «ИКЦ АПК», 2017
7. У. Тексье. Гидропоника для всех, все о садоводстве на дому.
8. Курылева Н.В. Юрина А.В. Гидропоника – как метод выращивания зелёных культур. Издательство: Уральский государственный аграрный университет (Екатеринбург) eISSN: 2308-0426

БРЕЙН-СИСТЕМА ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР «butON»
Олейникова Полина, Авдюшева Ангелина, Штарк Максим, Третьяк
Никита, Сайберт Софья, Ветров Виктор

МАОУ СОШ №19, 9 класс

МАОУ СОШ №19, 9 класс

МАОУ СОШ №19, 9 класс

МАОУ СОШ №19, 10 класс

МАОУ СОШ №19, 10 класс

МАОУ СОШ №19, 9 класс

г. Томск

Руководитель: Пушкарев Михаил Сергеевич, учитель информатики МАОУ
СОШ №19, г. Томск

В современном образовательном пространстве игровые технологии широко используются в качестве одного из значимых средств воспитания и обучения [1]. Разнообразие игр позволяет решать различные образовательные и досуговые задачи. Во время игры участники демонстрируют различные навыки и знания. К таким навыкам относятся: работа в команде, умение действовать в ситуации неопределённости, выделение существенной информации и другие когнитивные навыки. Но в данной статье выделяются игры, где необходимо не знать и логически мыслить, но и делать это быстрее других игроков/команд. Необходимость выявления первоочерёдности ответа игроков/команд существует в играх «Своя игра», «Брейн-ринг», «Эрудит-квартет» и др.

В целях точного определения используются технические системы (далее «брейн-системы»), так как визуально (по поднятой руке) или аудиально (по хлопкам) затруднительно сделать это точно. Современный рынок брейн-систем предлагает относительно дорогостоящие решения.

В данной статье рассматривается технология создания альтернативной брейн-системы в рамках проекта «butON». Цель проекта заключается в создании бюджетной брейн-системы для интеллектуальных игр, которую могут себе позволить организация разного уровня и потребители для личного досугового пользования.

Ход выполнения проекта:

1. Анализ рынка и поиск аналогов.
2. Создание концепции и принципиальной схемы конструкции.
3. Сборка электрической схемы и пайка.
4. Разработка 3D-моделей конструктивных элементов (деталей корпусов).
5. 3D-печать конструктивных элементов (деталей корпусов).
6. Покраска деталей.
7. Сборочные операции.
8. Разработка ПО.
9. Тестирование и апробация системы.
10. Оформление результатов.

1. Анализ рынка и поиск аналогов.

Рынок брейн-системы предлагает множество продуктов. Необходимый минимальный функционал данных продуктов ограничивается аппаратом, подключаемым к персональному компьютеру посредством USB-интерфейса, к аппарату подключаются проводные кнопки, нажатие на которые фиксирует программа, установленная на ПК. Расширение функционала брейн-систем осуществляется посредством добавления функций подсветки кнопочек, беспроводных технологий, дополнительных экранов. При анализе аналогов можно выделить высокую стоимость предлагаемых продуктов (аренда от 3 тысяч рублей в Москве и Санкт-Петербурге, продажа от 14 тысяч рублей на момент написания статьи).

2. Создание концепции и принципиальной схемы конструкции.

Для обеспечения минимального необходимого функционала брейн-системы и простоты (следовательно, невысокой стоимости) продукта используется принципиальная схема, описанная Дмитрием Смирновым на сайте <http://www.krylenko.com/>. В этой схеме используется плата от стандартной клавиатуры. Данная плата при замыкании разных пар контактов выдает через USB-интерфейс различные символы. Символы программным путем фиксируется персональным компьютером.

3. Сборка электрической схемы и пайка.

Комплектующие и расходные материалы описаны в таблице 1. Соединение элементов происходит конструктивным путем (неразрывные резьбовые соединения) и с помощью пайки.

Таблица 1 Комплектующие и расходные материалы

Наименование	Цена	Количество	Стоимость
Кнопка RWD-306	50 руб.	4 шт.	200 руб.
Штекер RCA (тюльпан)	15 руб.	4 шт.	60 руб.
Общий расход филамента PLA (пластика)	1590 руб./кг	70 г.	111 руб.
Разъём на 4 штекера RCA	44 руб.	1 шт.	44 руб.
Клавиатура	390 руб.	1 шт.	390 руб.
Провод силиконовый двужильный	40 руб./м	10 м.	400 руб.
Прочие расходы (краска, шурупы и др.)			100 руб.
Общая стоимость			1065 руб.

4. Разработка 3D-моделей конструкционных элементов (деталей корпусов).

Модели корпусов кнопок и корпуса центрального блока спроектированы в САПР «Компас».

5. 3D-печать конструкционных элементов (деталей корпусов).

Слайсинг моделей осуществляется в программной среде RepetierHost, печать выполнена на 3D-принтере Zenit экологичный пластиком PLA. Натуральное природное сырье в составе PLA-пластика позволяет без угрозы для здоровья человека применять его для различных целей [2].

6-7. Покраска деталей, сборочные операции

Покраска корпусов кнопок совпадает с цветом самих кнопок и разъемов с целью обеспечения удобства использования (чтобы не запутаться в проводах при подключении). Покраска была выполнена с помощью акриловых красок для пластика. Внешний вид после всех готовой брейн-системы отображен на рисунке 1.



Рис.1. Внешний вид брейн-системы «butON»

8. Разработка программного обеспечения

Для программной обработки полученных сигналов от брейн-системы было написано приложение на языке программирования Python3 версии. Интерфейс программы разработан с помощью библиотеки tkinter. Пример интерфейса изображен на рисунке 2.

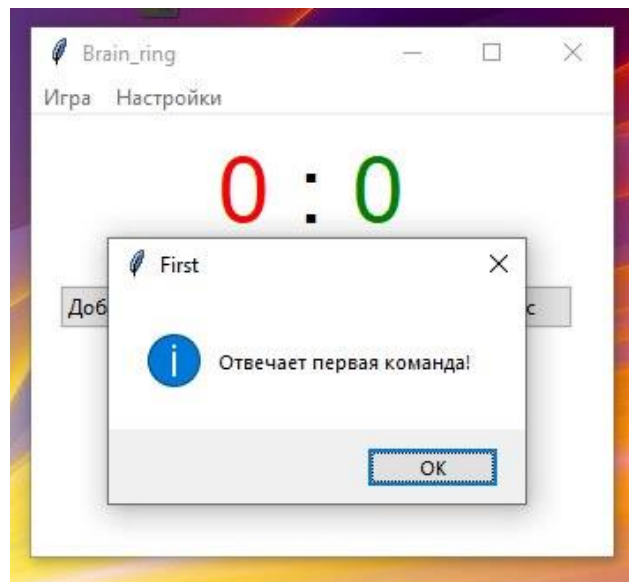


Рис. 2. Интерфейс программы брейн-системы «butON»

9. Тестирование и апробация системы.

Брейн-система была успешно протестирована в имитационных играх с возможными различными ситуациями. Были выявлены недостатки системы, которые нужно учитывать при эксплуатации. А именно, корректная обработка сигнала с кнопок возможна только в случае, когда окно приложения активно.

На протяжении 2019-2020 учебного года они были удачно протестированы заказчиком (школьный интеллектуальный клуб «Skepsi») на мероприятиях школьного и муниципального уровня.

Разработанная система решает, рассмотренную в статье проблему. Работа с системой не требует специальных навыков, простота системы уменьшает риск возникновения нештатных ситуаций во время эксплуатации, доступность системы обусловлена низкой себестоимостью – около 1000 рублей на момент написания статьи. Примерные расходы указаны в таблице 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герлах Ирина Витальевна Организация воспитательно-развивающей работы клуба настольных интеллектуальных игр // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-vospitatelno-razvivayuschey-raboty-kluba-nastolnyh-intellektualnyh-igr> (дата обращения: 13.03.2021).
2. PLA-пластик для 3D-печати. URL: https://3dtoday.ru/wiki/PLA_plastic/ (дата обращения: 13.03.2021)

СИСТЕМА ОРИЕНТАЦИИ СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT В СОСТАВЕ РОЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Поверинов Степан, Думный Илья

МБОУ «Северская гимназия» г. Северск, 10 класс

МБОУ «Северская гимназия» г. Северск, 10 класс

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. техн. наук

Спутник формата CubeSat проектируется в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году. В настоящее время создаётся макет спутника.

CubeSat — формат малых искусственных спутников Земли для исследования космоса.

Цель работы нашей группы – проектирование и разработка системы ориентации и стабилизации для макета спутника формата cubesat

При проектировании системы ориентации и стабилизации спутника необходимо учесть следующие конструктивные моменты и требования:

- Пространство, выделенное для системы – 1U (10x10x10 мм)
- Её энергопотребление.

Вообще система ориентации предназначена для демпфирования угловых скоростей в момент отделения спутника от ракетносителя и управления угловой ориентацией спутника по заданным алгоритмам. В состав системы ориентации входит:

- электромагнитное устройство (маховик), которое предназначено для демпфирования начальных угловых скоростей МКА, а также угловых скоростей, возникающих по причине воздействия на спутнике внешних и внутренних возмущающих моментов. Для демпфирования угловых скоростей по трём осям в малом космическом аппарате должны быть установлены, как минимум, 3 электромагнитных устройства, расположенные взаимно перпендикулярно;

- датчик угловых скоростей (ДУС) предназначен для измерения вектора угловой скорости космического аппарата относительно осей связанной системы координат;

- солнечный датчик, предназначенный для измерения отклонения от направления на Солнце;

- блок управления электромагнитными устройствами предназначен для управления электромагнитными устройствами пассивной стабилизации малого космического аппарата. Он обеспечивает одновременное и независимое друг от друга управление тремя маховиками. Блок управления электромагнитными устройствами обеспечивает несколько режимов работы:

- успокоение космического аппарата после отделения от ракетносителя;
- установление аппарата по линии визирования;
- установление аппарата по вертикали места;
- восстановление ориентации аппарата после нештатной ситуации.

При проектировании системы ориентации для макета спутника можно использовать плату Arduino. На рисунке 1 приведена фотография системы ориентации на базе Arduino.

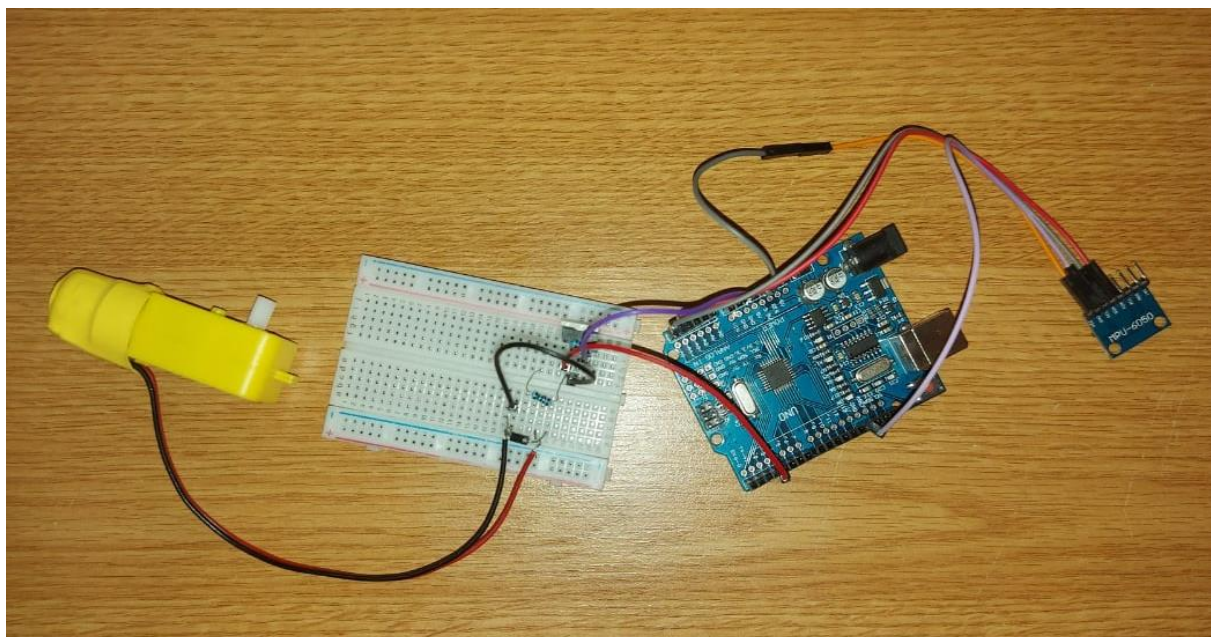


Рисунок 1. Система ориентации

На данном рисунке, слева, изображён мотор. Он предназначен для вращения маховиков, которые, в свою очередь, поворачивают спутник нужным образом. Для его управления используется плата в центре. Но она напрямую с мотором не связана. Для этого используется макетная плата, к ней присоединены диод, провода, резисторы, транзистор, сама плата с мотором. Плата Arduino по центру является «мозгом» схемы, к ней подключены комплектующие и на неё устанавливаются коды. Гироскоп (MPU – 6050, маленькая плата справа) показывает расположение спутника в пространстве.

На данный момент система, изображённая на рисунке 1, все еще находится в стадии разработки. Это ещё не окончательный вариант. В будущем мы доработаем систему так, чтобы она идеально подошла к нашему спутнику.

В заключении можно сказать, что система находится в фазе активной разработки. Окончание работы запланировано на весну.

СИСТЕМА СПАСЕНИЯ ВОДЯНОЙ РАКЕТЫ

Ронжин Михаил

МАОУ Средняя общеобразовательная школа № 23, 7 класс

г. Томск

Руководитель: Стасевский Виктор Игоревич,
педагог дополнительного образования детского технопарка «Кванториум»

Цель проекта – создание системы спасения водяной ракеты.

Задачи проекта:

1. Провести сравнительный анализ объектов по данным литературных и иных источников
2. Смоделировать оптимальную конструкцию пусковой установки водяной ракеты.
3. Спроектировать улучшенную по сравнению с аналогами модель водяной ракеты.
4. Обосновать и рассчитать параметры системы спасения водяной ракеты на основе применения в ней парашюта.

При обзоре аналогов, как отечественных, так и зарубежных, обращает на себя внимание скудность, а точнее отсутствие информации в академических (научных) литературных источниках, при ее обилии в сетевых электронных ресурсах. Вместе с тем, имеющегося тематического информационного набор вполне достаточно для однозначных обобщений. Все обозреваемые системы [1,2] отличаются стереотипными недостатками: отсутствие зоны безопасности в 5-20 м при закачке воздух (топлива), отсутствие стартовой направляющей, обеспечивающей целенаправление движения, ненадежность крепления на стартовой площадке, абсолютно во всех случаях – отсутствие системы спасения. Отдельные конструкции отличаются громоздкостью.

Реализация проекта в соответствие с поставленными задачами была разбита на три этапа:

- разработка и моделирование пусковой установки;
- проектирование модели водяной ракеты;
- расчет параметров системы спасения водяной ракеты.

1. Разработка и моделирование пусковой установки

К пусковой установке водяной ракеты были предъявлены следующие требования:

- надежное удержание ракеты на стартовой площадке, предотвращение самопроизвольного запуска и перекоса ракеты во время запуска;
- обеспечение рабочего давления воздуха внутри ракеты на уровне 10 атмосфер;
- обеспечение удобства загрузки ракеты жидким топливом – водой;
- удобство и простота транспортировки на стартовую позицию;
- возможность проведения надежного дистанционного запуска с безопасного расстояния (5-20 метров);

- способность быстрой реконструкции пусковой установки и проведения оперативного ремонта и замены деталей и узлов в полевых условиях;
- исключение повреждающего действия собственно на ракету (нарушение целостности корпуса ракеты).

Основными компонентами пусковой установки стали:

- бруски, используемые для формирования жесткого основания;
- фиксирующие уголки для создания рамочной конструкции;
- крепежные детали (болты, гайк) для выравнивания основания и обеспечения постоянства конструкции;
- силиконовый шланг для подачи воздуха в корпус водяной ракеты;
- манометр контроля давления;
- насос (компрессор) для подачи воздуха.

Предварительно были выполнены ручные эскизы основания пусковой установки. Затем было произведено проектирование установки в САД-системе T-Flex CAD [3], а также выполнен чертеж основания пусковой установки, в соответствии с которым, осуществлена технологическая ручная сборка установки. На рисунках 1 и 2 представлены 3D-модели пусковой элементов установки.



Рисунок 1 – 3D-модель направляющей пусковой установки

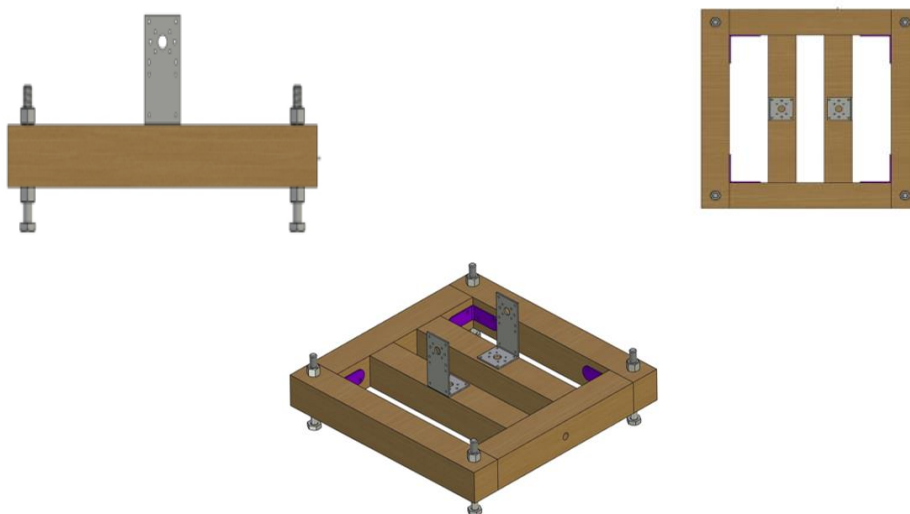


Рисунок 2 – 3D-модели основания стартовой площадки

2. Проектирование модели водяной ракеты

Водяная ракета – летательный аппарат, использующая в качестве рабочего тела воду (или другую жидкость), вытесняемую из корпуса ракеты через сопло давлением сжатого воздуха или иного газа [4].

Оптимальным набором компонентов ее структуры являются: головной обтекатель; стабилизаторы; фиксатор; заглушка; стропы и купол парашюта.

Головной обтекатель – обеспечивает наименьшее аэродинамическое сопротивление. Он состоит из камеры, содержащей полезную нагрузку, и внешней поверхности, которая рассчитана на воздействие высоких температур. Как правило, головные обтекатели обладают формой конусообразного тела [5]. Стабилизаторы обеспечивают устойчивость полёта ракет.

Стабилизатор управляемой ракеты содержит складывающиеся по поверхности ракеты полые лопасти, выполненные из упругих пластин, соединенных кромками [6]. Фиксатор служит для фиксации парашюта. Заглушка нужна для создания давления внутри ракеты. Стропы и парашют нужны для безопасного спуска и приземления ракеты.

Исходя из функционально оптимизированного набора комплектующих, было проведено выполнение ручного эскиза спроектированной ракеты и ее 3D-моделирование в CAD-системе T-Flex CAD (рисунок 3).

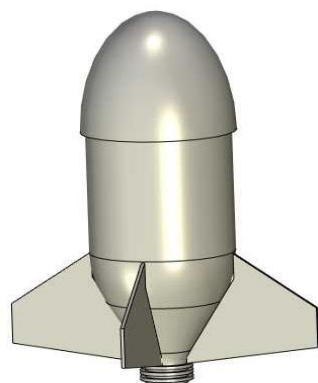


Рисунок 3 – 3D-модель водяной ракеты

3. Расчет параметров системы спасения водяной ракеты

В качестве системы спасения у проектируемой ракеты используется парашют, характеристики которого определяются расчетным путем, где основным является расчет его площади с учетом влияющих на него внешних факторов [7].

3.1. Площадь парашюта с учетом внешних факторов, влияющих на него, рассчитывается по формуле:

$$S = \frac{2 \cdot M \cdot g}{C_d \cdot R_o \cdot V^2},$$

где: M - масса спускаемого объекта; C_d - коэффициент сопротивления парашюта; R_o - плотность воздуха; g - ускорение свободного падения; V - желаемая скорость снижения.

Ниже приведены значения некоторых параметров:

$$C_d \sim 1,5 \text{ для купольного парашюта;}$$

$$g = 9.81 \text{ м/с}^2;$$

$$V = 5 \text{ м/с}^2.$$

Значение плотности воздуха R_o выбирается из справочной таблицы зависимости температуры воздуха в момент запуска водяной ракеты в зависимости от температуры воздуха в момент запуска водяной ракеты. R_o примерно равен 1,342.

M – масса спускаемого объекта – это масса ракеты и масса парашюта со стропами. Масса ракеты вычисляется как сумма масс всех составляющих ее элементов. Это головной обтекатель, стабилизаторы, фиксатор, корпус ракеты, заглушка.

Формула для расчета массы спускаемого объекта выглядит так:

$$M = M_{\text{головного обтекателя}} + 4 \cdot M_{\text{стабилизатора}} + M_{\text{фиксатора}} + M_{\text{корпуса}} + M_{\text{заглушки}} + M_{\text{парашюта}} + 8 \cdot M_{\text{стропы}}.$$

Все расчеты производится в единицах международной системы СИ (кг – м - с).

Значения масс головного обтекателя, стабилизаторов, фиксатора, корпуса, заглушки и строп известны заранее.

3.2. Расчет массы парашюта. Как известно, масса тела вычисляется как произведение объема на плотность материала тела:

$$M_{\text{парашюта}} = V \cdot \gamma, \text{ где } V - \text{объем купола, } \gamma - \text{плотность материала.}$$

Примем условно, что купол парашюта – это кольцо, имеющее внешний R и внутренний r радиусы и толщину h . Объем вычисляется по формуле [8].

$$V = S \cdot h, \text{ где } S - \text{площадь кольца}$$

$$\text{Площадь кольца } S = \pi (R^2 - r^2).$$

$$\text{Примем } R = 0,45 \text{ м. Для парашюта } r = R/3.$$

Парашют будет изготавливаться из

полиэтиленовой пленки, плотность которой $\gamma = 910 \text{ кг/м}^3$.

Толщина пленки очень маленькая, $h = 0,0002 \text{ м}$ (2мкм).

Сначала рассчитываем массу парашюта.

$$r = R/3 = 0,45/3 = 0,15 \text{ (м)}$$

$$\text{Площадь кольца } S = 3,14 \cdot (0,45^2 - 0,15^2) = 0,565 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$V = 0,565 \cdot 0,0002 = 0,000113 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$M_{\text{парашюта}} = 0,0002 \cdot 910 = 0,103 \text{ (кг)}.$$

Масса спускаемого объекта равна сумме масс всех компонентов ракеты:

$$M = 0,0175 + 4 \cdot 0,01 + 0,005 + 0,041 + 0,009 + 0,103 + 8 \cdot 0,003 = 0,239 \text{ (кг)}.$$

Площадь парашюта с учетом внешних факторов в предположении, что парашют запускается при температуре -10° :

$$S = \frac{2 \cdot 0,239 \cdot 9,81}{1,5 \cdot 1,342 \cdot 5^2} = 0,673 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Ниже в таблице приведён расчет стоимости материалов.

№	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	Брусоч сухой 45x45x(3000)мм	шт.	1	300	300
2	Шланг садовый FITT Cristallo Extra 4x6мм	пог. м	13	24	325
3	Вентиль для бескамерных шин BNZ TR-414, 4 шт.	шт.	1	145	145
4	Соединитель PARK С аквастопом	шт.	1	40	40
5	Адаптер PARK ВР	шт.	1	26	26
6	Уголок крепежный ДИРЕКТА 40x140x40	шт.	2	26	52
7	Уголок крепежный ШВЕЛ 40x40x20мм	шт.	4	43	172
8	Саморезы СТРОЙБАТ универсальные 2,5x10 желтопассированные 25шт	шт.	24	12	12
9	Саморезы СТРОЙБАТ универсальные 3,5x50 желтопассированные 7шт	шт.	1	13	13
10	Болт СТРОЙБАТ DIN 933 10x40 5шт	шт.	1	151	151
11	Гайка СТРОЙБАТ DIN 985 M10 4шт	шт.	2	41	82
12	Бутылки ПЭТ 1 л купить	шт.	2	12	24
13	Пакет для мусора ФРЕКЕН БОК LD 60л	шт.	1	150	150
14	Автомобильный насос ручной с манометром НР-38500 хром. С ручкой (автонасос)	шт.	1	845	845
15	Пластик белый для знаков 255x255 мм ПВХ 1.5м	шт.	1	54	54
Итого					2273

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе реализации проекта удалось достигнуть поставленной цели и выполнить в полном объеме поставленные задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ракета из бутылки и воды. Как запустить ракету из бутылки [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/Sg4Ee>
2. Eine Rakete mit Wasserkraft <https://clck.ru/Sg4Hq>
3. Учебная версия T-FLEX CAD - бесплатная версия профессиональной системы T-FLEX CAD URL: <https://www.tflexcad.ru/>
4. Пневмогидравлическая ракета [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
5. Головной обтекатель [Электронный ресурс]. URL: <http://avia.pro/blog/golovnoy-obtekatel?page=1>
6. Drop Away Boosters - Passive separation [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/Sg4Ji>
7. Water rocket. [Электронный ресурс]. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Water_rocket.
8. Расчет парашюта [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.voltbro.ru/gorocket/devices/Rarachute-gorocket.pdf>

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ЕГО БИОСИГНАЛОВ

Корецкий Алексей, Сайберт Софья,

Моногова Анастасия, Печерская Арина

МБОУ «Гимназия №16 «Французская», г. Новосибирск

МАОУ СОШ №19, г. Томск

МБОУ «Гимназия №16 «Французская», г. Новосибирск

АНОО "Областная гимназия им. Е.М. Примакова", г. Москва

Руководитель: Пушкарёв Михаил Сергеевич,
МАОУ СОШ №19, г. Томск, учитель информатики

Несмотря на развитие науки, мозг остается одной из самых таинственных и неизведанных загадок, человечество еще стремимся к пониманию его работы и, в частности, к определению эмоций человека. Определение эмоций человека – очень сложная задача, которая стоит перед современной нейрофизиологией. Многие сервисы могут извлечь выгоду из систем распознавания эмоций, начиная от приложений, которые отслеживают эмоциональные состояния пользователя и предоставляют соответствующую обратную связь (например, приложения для автоматического обучения) до приложений для персонализированного выбора фотографий или музыки. Кроме того, они могут быть полезны при изучении реакции на рекламу [1], для мониторинга эмоционального состояния в сфере здравоохранения или для определения того, какие аспекты продукта не соответствуют ожиданиям клиентов [2]. Электроэнцефалография (ЭЭГ) – один из наиболее эффективных и точных способов детекции эмоций человека, так как после появления стимула, эмоции сразу же отражаются на ЭЭГ-сигналах [3] и отражаются истинные чувства человека [4]. ЭЭГ - неинвазивный метод исследования функционального состояния головного мозга путём регистрации его биоэлектрической активности [5]. Но при детекции эмоций с помощью ЭЭГ, требуется обработка полученного сигнала и его анализ.

I. Сравнительный анализ аналогов. Существует множество систем для распознавания эмоций человека. Многие из них используют для детекции эмоций выражение лица человека, его движения и голос. Такая технология недостаточно точна и не подходит для точного изучения реакции человека, ведь человек не всегда показывает эмоции. Кроме того, этот метод генерирует огромное количество данных или не работает в реальном времени (по фотографиям). Существуют также системы, распознающие эмоциональное состояние по частоте сердечных сокращений, кардиограмме, электрической активности кожи. Недостатки таких систем заключаются в том, что данные реакции проявляются не сразу после предъявления стимула, и по ним можно определить только возбужденность человека (активность парасимпатической или симпатической нервной системы), а не конкретные эмоции.

Детекция эмоционального состояния с помощью ЭЭГ вложена в основу устройства MindWave Mobile от NeuroSky, которое фиксирует степень концентрации, расслабления либо беспокойства человека [6].

Из сравнительного анализа можно сделать следующие выводы: на данный момент существуют устройства и приложения для определения эмоций, которые определяют либо степень возбуждения/концентрации человека, либо шесть базовых эмоций (радость, удивление, грусть, злость, страх и отвращение), мы же предлагаем систему, которая определяет и ранжирует субъективное восприятие (от «сильно не нравится» до «очень нравится») увиденного/услышанного для человека.

II. Разработка эксперимента для сбора сигналов ЭЭГ (далее под ЭЭГ будет иметься в виду сигналы электроэнцефалограммы). Для вызова эмоций испытуемого был выбран способ демонстрации эмоционально окрашенных (сильно неприятных и сильно приятных) и нейтральных изображений. Провоцируемые таким образом резкие и контрастные эмоции можно безошибочно выявить в биосигналах мозга. Был разработан эксперимент, в котором испытуемому поочередно были представлены 16 изображений, и ему нужно было оценить увиденное по 10-балльной шкале, где 1 – очень неприятно (очень не нравится), 10 – очень приятно (очень нравится). Ответы испытуемого далее были использованы как целевая переменная классификации.

Для реализации интерфейса для данного эксперимента была выбрана библиотека Psychopy для языка Python. Разработанное приложение выполняет функции демонстрации картинок и фиксации появления стимула, а также сохраняет ответы испытуемого. Интерфейс представлен на рисунке 1.

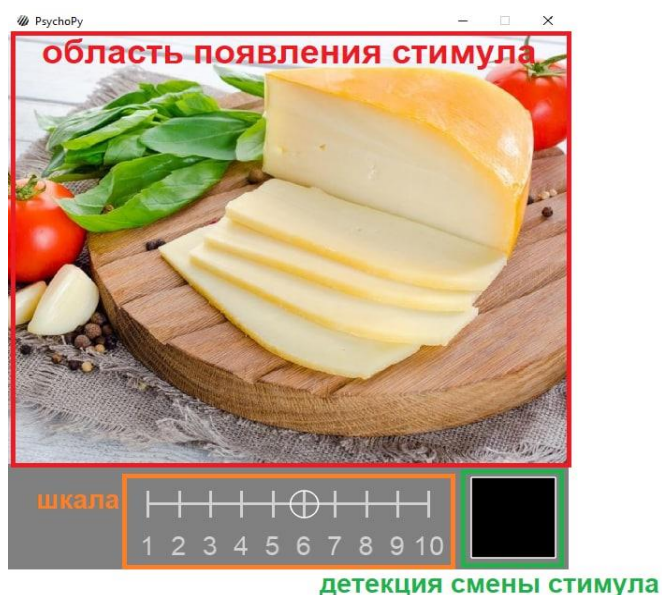


Рисунок 1. Интерфейс программы демонстрации стимулов

I. Проведение эксперимента. Была собрана установка с использованием микроконтроллера Arduino и модулей для сбора ЭЭГ BitronicsLab. Международная система 10/20, используемая для размещения электродов на черепе для получения сигналов ЭЭГ, показана на рисунке 2. Были использованы следующие электроды: C2, C1, F1, F2, P1, P2, O2, O1, которые являются

универсальными для регистрации ЭЭГ. Было проведено тестирование установки и настройка оборудования для исключения шумов.

Был проведён эксперимент, во время которого была выполнена запись ЭЭГ одновременно с работой скрипта из пункта 2. В эксперименте приняло участие 4 человека. Всего получено 200 стимулов.

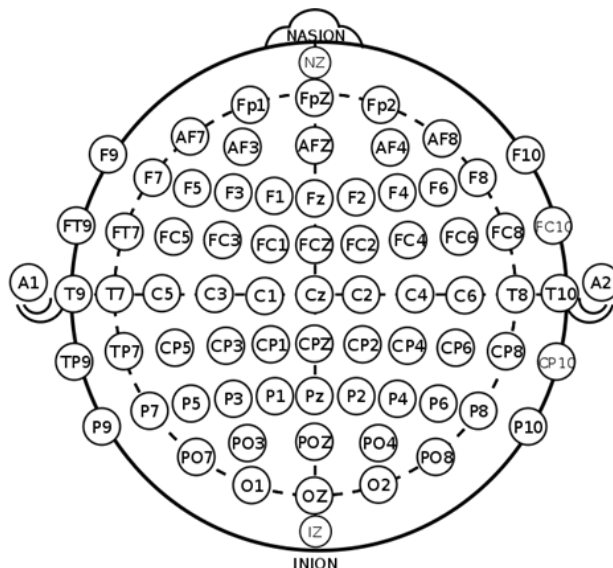


Рисунок 2. Схема установки электродов

IV. Обработка и классификация. Для составления датасетов, сигнал ЭЭГ был разделён на участки между появлениями стимулов на экране. Длительность отрезка составляет до 1,5 сек. Каждый отрезок был нормализован в диапазон от -1 до 1, пропущен через фильтр верхних частот от 1 Гц баттерворта 8-ого порядка и была уменьшена частота дискретизации с фактором понижающей дискретизации - 4. Сигнал по каналам после обработки представлен на рисунке 3.

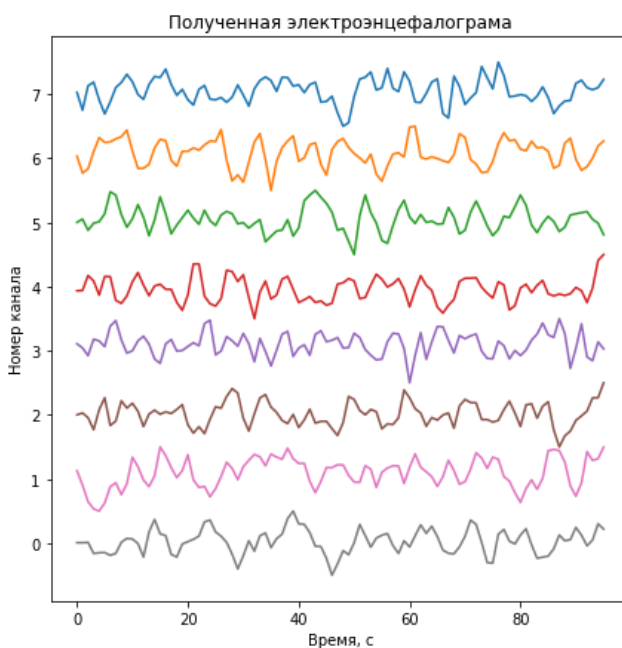


Рисунок 3. Получение ЭЭГ

Были выделены три класса: ответы испытуемого от 1 до 4 были отнесены к классу «не нравится», 5 и 6 – к классу «нейтральное отношение» и от 7 до 10 – к классу «нравится».

Для классификации был собран 1391 признак:

- Минимальный и максимальный размах спектра для каждого канала и для спектра каждого канала, где размах сигнала – разность между двумя соседними значениями. А также был использован максимальный размах сигнала ЭЭГ между полушариями, так как асимметричное изменение сигнала указывает на эмоциональное состояние [3].
- Пик-фактор для каждого канала и асимметрия пик-фактора спектра ЭЭГ между полушариями (соответствующими двумя каналами), где пик-фактор — это пиковая амплитуда сигнала, деленная на среднеквадратичное значение сигнала:
- Среднее квадратичное значение для каждого канала:
- Коэффициент вариации для каждого канала, где коэффициент вариации – отношение стандартного отклонения к среднему значению:
- Чистый сигнал ЭЭГ и чистый спектр сигнала, а также отдельно частотные диапазоны: δ -диапазон (1-4 Гц), θ -диапазон (4-8 Гц), α -диапазон (8-12 Гц), β -диапазон (12-30 Гц), γ -диапазон (30+ Гц) [6].

Для каждого испытуемого был проведён отбор семидесяти наиболее значимых признаков с помощью recursive feature elimination (RFE).

Для классификации был выбран ридж-классификатор. А для оценки точности – кросс-валидация.

Таблица 1. Точность классификации

№	Точность, %
1.	98,861
2.	99,952
3.	95,417
4.	94,567

V. Вывод.

Созданный классификатор эмоциональных реакций человека имеет достаточно высокую точность, результаты представлены в таблице 1. Средняя точность составила 97,2%.

В перспективе планируется создание полноценного комплекса, который будет визуализировать эмоциональное состояние человека, в процессе снятия ЭЭГ, а также увеличение числа классов и

уменьшение числа каналов для сбора ЭЭГ.

Данный проект может быть полезен в сфере медицины, маркетинга, развлечений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Важность эмоций в рекламном бизнесе. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://blog.emolytics.com/trends/importance-of-emotions-in-advertising/> (Дата обращения: 04.03.2021)
2. Frontal EEG Asymmetry Based Classification of Emotional Valence using Common Spatial Patterns/ Irene Winkler, Mark Jager, Vojkan Mihajlović, and Tsvetomira Tsoneva; World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biomedical and Biological Engineering Vol:4, No:9, 2010
3. EEG-Based Emotion Classification Using a Deep Neural Network and Sparse Autoencoder/Junxiu Liu¹, Guopei Wu¹, Yuling Luo¹, Senhui Qiu¹, Su Yang, Wei Li and Yifei Bi (2020)
4. Emotion Recognition And Classification Using Eeg: A Review/ Nandini K. Bhandari, Manish Jain; INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH (2020)
5. Электроэнцефалография – Википедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [/https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F) (Дата обращения: 04.03.2021)
6. Mindwave mobile 2 [электронный ресурс] / NeuroSky. Режим доступа: <https://store.neurosky.com/pages/mindwave> (Дата обращения: 13.03.2021)

+МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КАРЛИКОВЫХ СОРТОВ ТОМАТА *IN VITRO*

Синько Дмитрий

МАОУ «Перспектива», 11 класс

г. Томск

Руководители:

Плотников Евгений Владимирович, учитель биологии МАОУ «Перспектива»

Мякишев Григорий Александрович, учитель биологии МАОУ «Перспектива»

В наше время активно развивается метод выращивания *in vitro*, т.к. сейчас стоит вопрос по получению заведомо чистого биологического материала. Метод *in vitro* позволяет предотвратить заражение растений путём полной изоляции от внешней среды. Практически любая растительная клетка способна в определенных условиях и на соответствующих питательных средах регенерировать полноценное растение (свойство тотипотентности). В качестве объекта исследований был взят томат (*Solanum lycopersicum*) сорта «Микрон НК». Данный вид растений, по нашему мнению, наиболее подходит к искусственному вегетативному выращиванию, а также к микроклональному размножению, т.к. имеет сильные регенеративные свойства. Исходя из этого, **цель** моего проекта – вырастить культуру томатов в условия *in vitro*.

Задачи проекта

1. Выбрать подходящие семена томатов и произвести посев на питательную среду.
2. Проанализировать рост семян томата в условиях *in vitro*.
3. Провести микроклональное размножение растений томата.
4. Адаптировать микроклоны к условиям *ex vitro*.
5. Оценить рост, развитие культур.

Для создания стерильного рабочего пространства использовался ламинар-бокс (БМБ-II-«Ламинар-С»-1,5, NEOTERIC), а также сухожаровой шкаф (ГП 80-СПУ) для стерилизации необходимой лабораторной посуды (пробирки, чашки Петри). Во время работы в ламинарном боксе использовались такие приспособления, как металлический пинцет, скальпель, стеклянная палочка, мерный цилиндр (50 мл), спиртовка. Выращивание семян производилось на стерильной питательной среде Мурасиге Скуга, МС, с добавлением в неё витаминов и сахарозы, с концентрацией агар-агара 3-4 г/л. Для посадки семян использовали длинный металлический пинцет и стеклянную палочку для погружения семян в среду. Семена обрабатывали стерилизующим раствором (3%-ная перекись водорода и 80%-й этанол). Посадочный материал был приобретён в сети садоводческих магазинов «Семена» (г. Томск). Работы проводились в лаборатории школы «Перспектива», г. Томск

Проращивание семян происходило в темноте на протяжении 7 суток при температуре 22°C, вегетация происходила на свету (светодиодные лампы Fito Lx33). После завершения роста материнских растений, начался процесс

микрклонального размножения. Мы использовали метод активации уже существующих в растении меристем (апекс стебля, пазушные почки). С каждого растения производилось по 5 клонов. Измеряли количество листьев, общую длину корневой системы, высоту стебля. Замеры проводились каждые 3-4 дня.

Полученные результаты: 1) Длина побега на момент окончания роста варьировалась в промежутки с 30 до 40 мм; 2) Количество листьев на момент окончания роста варьировалась в промежутке с 6 до 8; 3) Максимальная суммарная длина корня – 180 мм. Таким образом, на 40 сутки после посадки мы имели чистую культуру томатов сорта «Микрон НК», выращенную в условиях *in vitro*. Также во время работы было выявлено, что микропобеги томата имеют крайне мягкий стебель, который легко рвётся при контакте с ним пинцетом. Из этого следует, что для более качественной посадки эксплантатов в питательную среду, необходимо уменьшать концентрацию агар-агара до 2,5-3 г/л.



Выращивание растений в условиях *in vitro*

In vitro (лат. «В стекле») означает выращивание растений в бескислородной, закрытой среде, необходимой для получения чистого биологического материала. Как правило, выращивание *in vitro* происходит в плотно закрытых стеклянных колбах или пробирках, с питательной средой внутри.

Методы микрклонального размножения

Микрклональное размножение - бесполое размножение растений, при котором возникшие формы растений генетически идентичны исходному экземпляру. Выделяют 4 метода микрклонального размножения [1]:

1. Активация развития уже существующих в растении меристем;
2. Образование адвентивных почек на тканях эксплантата;
3. Образование адвентивных почек в каллусной ткани;
4. Соматический эмбриогенез.

Активация развития уже существующих в растении меристем

Является наиболее известным способом микрклонального размножения. Он основан на снятии апикального доминирования и осуществляется двумя способами:

1) Удаление апикальной меристемы растения, и последующим микроклональным размножением с посадкой на безгормональную питательную среду.

2) Добавление в питательную среду гормонов (цитокининов), индуцирующие развитие пазушных побегов (рис.1 [6]). Например, 6-БАП или Кинетин.

После окончания роста микроклона, растение либо подвергают повторному микрочеренкованию, либо начинается этап адаптации к тепличным условиям. [6]

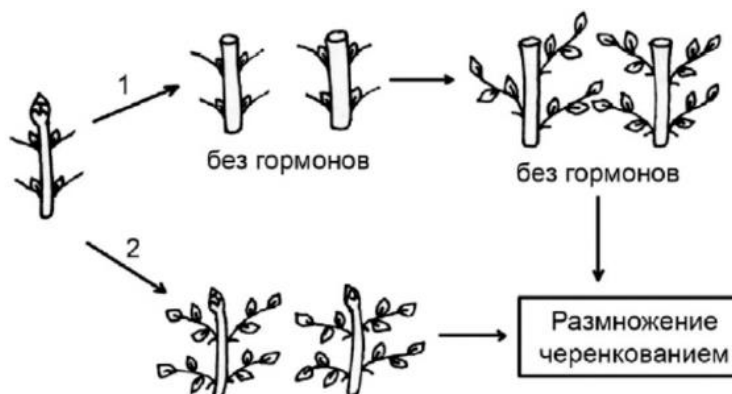


Рисунок 1. Схема развития растения на безгормональной и гормональной среде

Заключение и вывод

В будущем технология микроклонального размножения может помочь решить проблему по выращиванию чистого биологического материала за счёт уменьшения селекционного периода и выращивании в закрытых условиях.

По окончанию проекта мы получили:

1) Безвирусную культуру растений томатов сорта «Микрон НК» в условиях *in vitro*.

2) Микроклоны, которые были получены из регенерантов материнского растения томатов сорта «Микрон НК» в условиях *in vitro*.

3) Адаптировали культуру микроклонов томатов сорта «Микрон НК» к условиям *ex vitro*.

Результаты

1) Длина корней (рисунок 2).

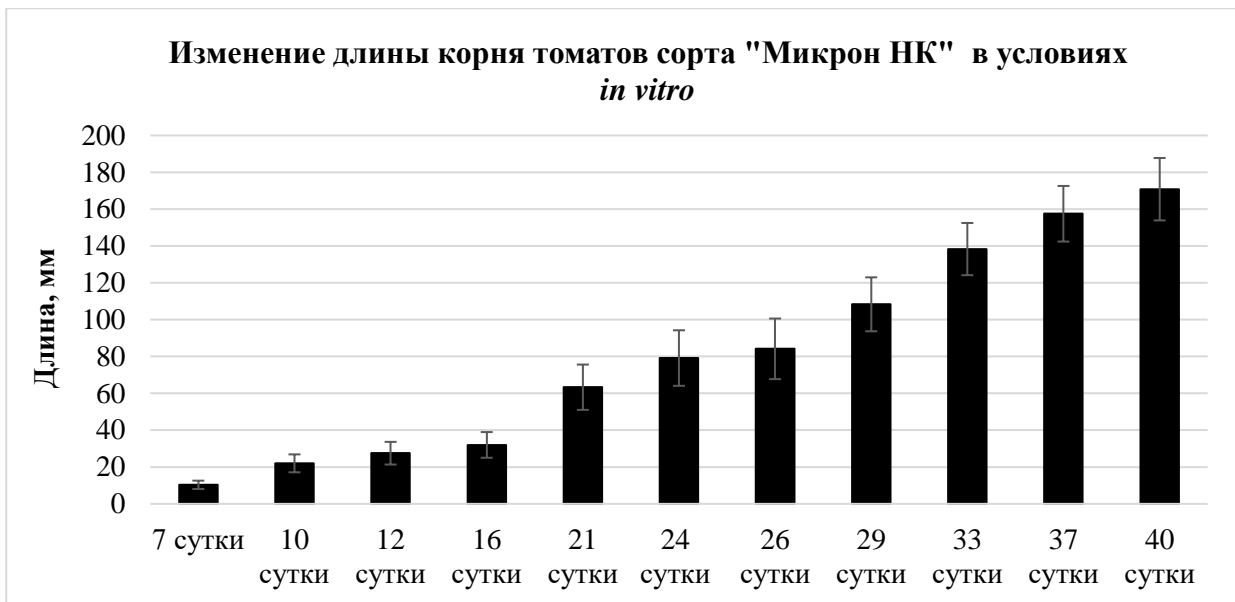


Рисунок 2. Длина корней

2) Длина побегов (рисунок 3).

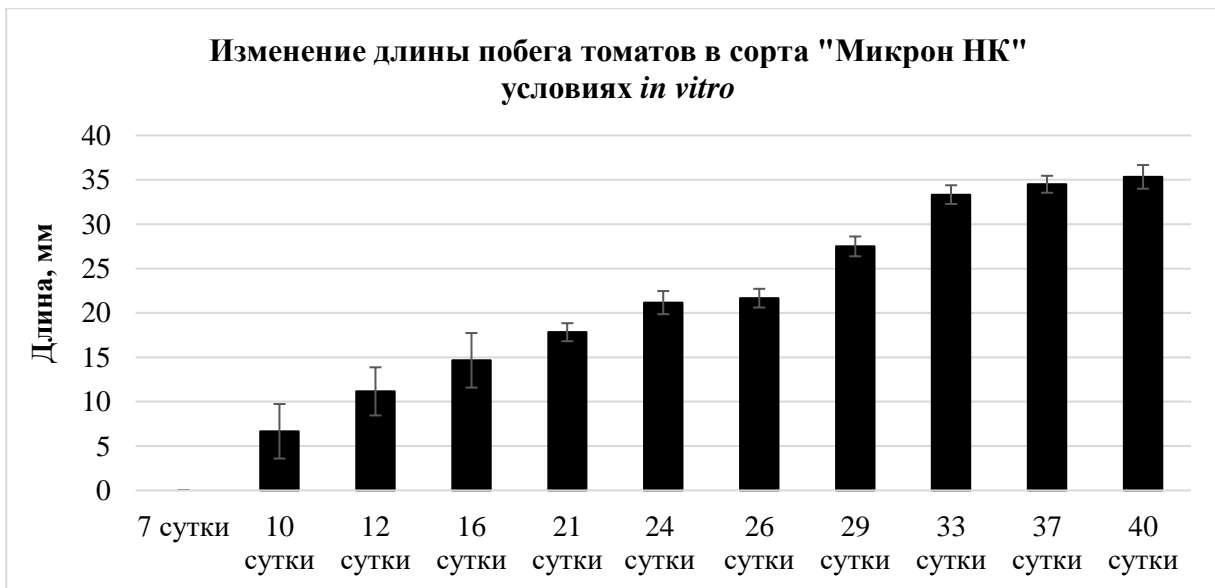


Рисунок 3. Длина побегов

3). Количество листьев

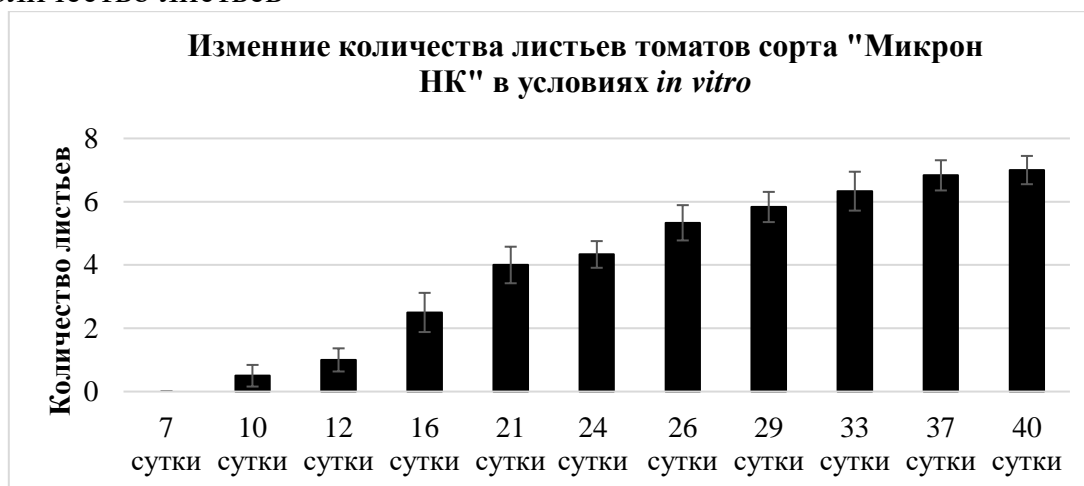


Рисунок 4. Количество листьев

Список литературы:

1. О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая // Клональное размножение растений. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет. 2012.
2. «Биотехнологии клонального микроразмножения и оздоровления растений» (bio.bsu.by) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bio.bsu.by/fbr/files/07_cell_euk_cultures.pdf
3. Бутенко Р. Г. // Биология культивируемых клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе, Монография. — Москва, ФБК-Пресс, 1999. — 159с
4. «Состав питательных сред для растительных клеток, среды Мурасиге-Скуга» (practice.biotechnolog.ru) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://practice.biotechnolog.ru/recept1.htm>
5. О.А. Авксентьева, В.А. Петренко // Биотехнология высших растений: культура *in vitro*. Харьков: Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина. 2011.
6. «Методы клонального микроразмножения» (<https://studbooks.net>) [Электронный ресурс]. – URL: https://studbooks.net/1290513/agropromyshlennost/metody_klonalnogo_mikrorazmn_ozheniya

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА МАКЕТА СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT

Тресков Виктор, Бывиенко Алёна

МБОУ Школа «Эврика-развитие», г. Томск, 8 класс

ТПУ, г. Томск

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, канд. тех. наук

Одной из важнейших систем спутника формата CubeSat является система обеспечения теплового режима. Она предназначена для поддержания определённой температуры частей наноспутника. В вакууме существует только один способ передачи тепла: это тепловое излучение. Поэтому, когда спутник находится на освещённой солнцем частью орбиты, он нагревается и его надо охлаждать и накапливать тепло, а когда он находится в тени, его надо нагревать или отдавать тепло.

Цель: создать свою систему обеспечения теплового режима для спутника, который разрабатывается в Детском технопарке “Кванториум”.

Задачи:

1. Создать принципиальную схему.
2. Собрать рабочий макет системы обеспечения теплового режима.
3. Запрограммировать рабочий макет системы обеспечения теплового режима.

Аналоги:

Одним из аналогов нашей системы обеспечения теплового режима является экранно-вакуумная изоляция. Данная система нам не подходит т.к. снаружи спутник полностью покрыт солнечными панелями и для экранно-вакуумной изоляции просто не хватает места.

Вторым аналогом являются тепловые трубы. Она также может обеспечить поддержание нужной температуры, но данная система слишком много весит из-за наличия жидкости внутри.

Система обеспечения теплового режима для макета спутника может быть спроектирована с использованием следующего оборудования: плата arduino, элемент Пельтье, радиатор и термодатчик. На рисунке 1 изображена принципиальная схема термодатчиков с платой.

На рисунке 2 приведена фотография платы с подключенным датчиком температуры и влажности DHT-11, который показывает значения температуры и влажности в помещении. Использование этого датчика вместе с элементом Пельтье может быть частью системы термостабилизации.

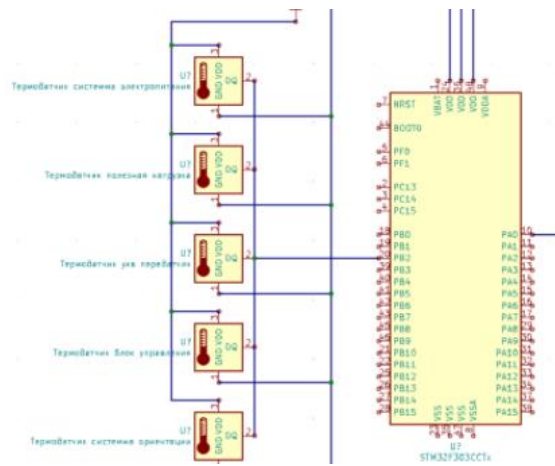


Рисунок 1. Принципиальная схема термодатчиков с платой

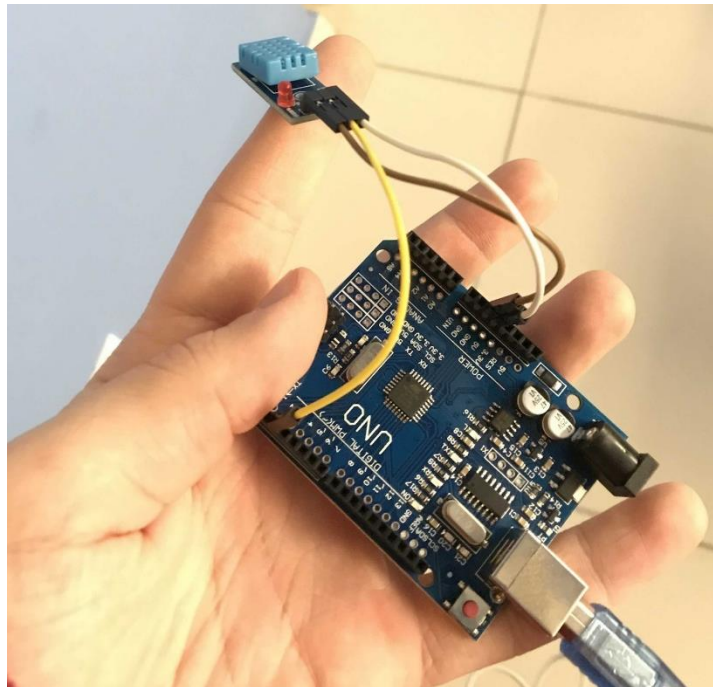


Рисунок 2. Плата arduino с термодатчиком

В настоящее время система обеспечения теплового режима находится в стадии разработки и будет представлена к окончанию создания макета.

RAILWAYKVANT - ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО АНГЛИЙСКОГО

Третьяков Михаил

*Детский технопарк “Кванториум” Свердловской детской железной дороги,
Колледж железнодорожного транспорта, 1 курс
г. Екатеринбург*

Руководители: Князева Ирина Васильевна,
педагог по техническому английскому
Муслиенко Ростислав Сергеевич, педагог VR/AR-квантума
Детский технопарк “Кванториум” Свердловской детской железной дороги,
г. Екатеринбург

Актуальность

Для изучения технического английского, частью которого является железнодорожная сфера, не существует подходящих мобильных приложений для изучения необходимой лексики.

Цель

Создать билингвальное приложение по изучению железнодорожной тематики в программе “Unreal Engine” для Кванториума и Детской железной дороги.

Задачи

Сбор англоязычной железнодорожной терминологии.
Составление заданий для тестовой части.
Создание программного кода для запоминания слов.
Создание программного кода для экзаменационной части и выставления оценки.

Аналоги

Приложение на телефон Quizlet.
Интернет-ресурс Lingualeo.
Интернет-ресурс Skyeng.
Сайт для общения с иностранцами Tandem

Целевая аудитория

Юные железнодорожники; кванторианцы; интересующиеся железной дорогой; те, кто не выбрал свой жизненный путь.

Этапы работы

Первый этап

Разработка составляющих.
Сбор информации.
Работа в программе.
Создание презентации.

Второй этап

Сбор информации на интернет-ресурсах.
Перевод на сайте Multitran.

Третий этап

Работа в программе Unreal Engine.

Главный экран.

Составляющие.

Авторский экран.

На рисунке 1 – примеры экранов.

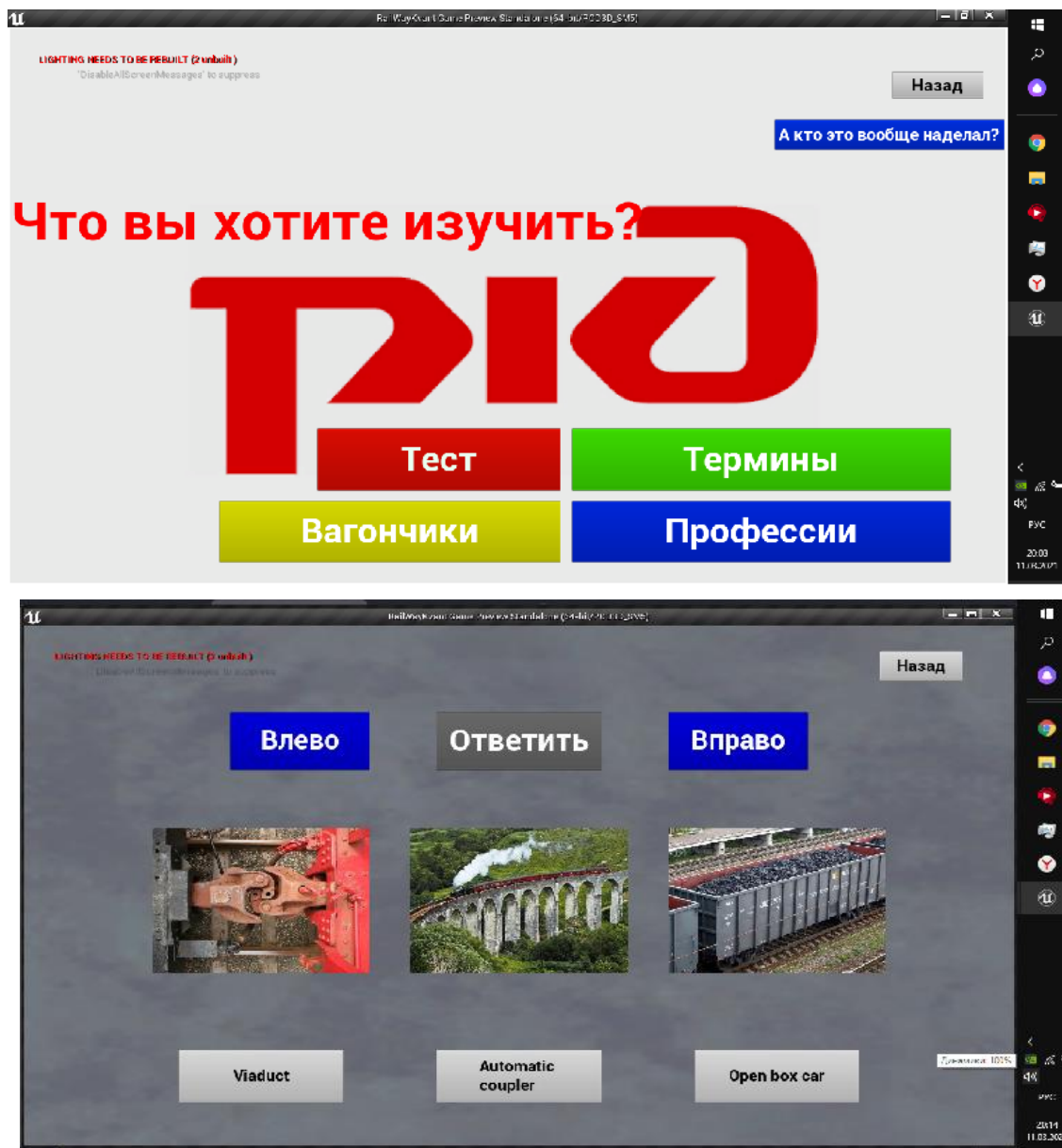


Рисунок 1. Примеры экранов приложения

Заключение

Приложение помогает в интерактивной форме изучить и отработать английскую лексику в железнодорожной сфере.

Перспективы

Внедрить программу в железнодорожные учреждения.

Добавить новые термины.

Доработать интерфейс.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПУСА СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT В СОСТАВЕ РОЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Федоровский Кирилл, Новиков Михаил, Аракелян Арина

МБОУ «Северская гимназия» г. Северск, 11 класс

МАОУ Школа «Эврика развитие», г. Томск, 8 класс

МАОУ Гимназия № 24, 9 класс

Руководитель: Костюченко Тамара Георгиевна, кандидат технических наук

Спутник формата CubeSat проектируется в рамках инициативы «Космический урок» с целью создания прототипа спутника, который будет запущен в составе роя малых космических аппаратов в 2022 году.

CubeSat — формат малых искусственных спутников Земли для исследования космоса. Создание кубсатов стало возможным благодаря развитию микроминиатюризации и использованию общепромышленной микроэлектроники для создания космических спутников.

Цель работы нашей группы – проектирование и разработка корпуса для изготовления макета спутника.

Спецификации CubeSat были разработаны в 1999 году Калифорнийским политехническим и Стэнфордским университетами, чтобы упростить создание сверхмалых спутников за счет унификации элементов корпуса [1]. Большую часть спутников CubeSat разработали университеты, но крупные компании, например, Boeing, также проектируют спутники типа CubeSat. Создание таких спутников стало общедоступным, поэтому этим могут заниматься как частные лица, так и небольшие объединения вроде нашего.

При проектировании корпуса спутника необходимо учесть следующие конструктивные моменты и требования:

- форм-фактор малого космического аппарата – 3U (300x100x100 мм);
- подбор материала для изготовления корпуса спутника;
- выбор технологии изготовления;
- определение отсеков для бортовой аппаратуры с учетом функционала компонентов и особенностей крепления и подключения шлейфов питания и передачи данных.

При проектировании корпуса спутника были рассмотрены разные варианты конструкций корпуса и его составных частей: боковых стенок, ребер, верхней и нижней стенок, вариантов крепления.

Предположительно, корпус будет изготовлен из пластика и алюминия. Необходимым этапом проектирования является создание 3D модели конструкции корпуса. При создании 3D модели использовалось программное обеспечение T-Flex CAD [2].

Проектирование корпуса заняло много времени. Процесс работы поэтапно представлен ниже.

1. Определение размеров корпуса
2. Создание чертежей и нескольких 3D-прототипов.

3. Печать необходимых деталей на 3D принтере и покупка некоторых элементов конструкции (уголки, крепеж).

4. Сборка корпуса, проверка его качества.

На данный момент почти закончена итоговая 3D-модель и совершена покупка необходимых материалов. Ниже представлены все 3D-прототипы.

Прототип №1

Первый вариант корпуса представлен на рисунке 1.

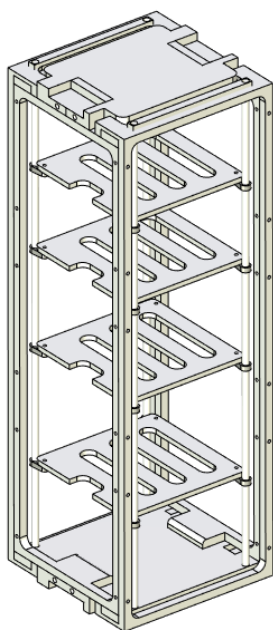


Рисунок 1. Первый вариант корпуса

Для этого варианта корпуса была рассчитана масса на основе 3D-модели. Материал для изготовления – алюминий. На рисунке 2 представлен расчет массы. Масса такого корпуса составила 0,8 кг. Масса этого корпуса из стали составила бы 2,3 кг, что недопустимо по требованиям к корпусу.

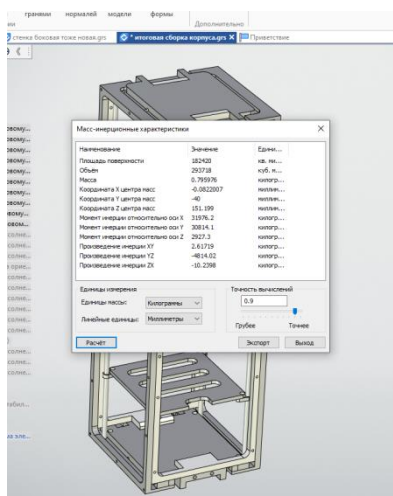


Рисунок 2. Расчет массы корпуса

На рисунке 3 представлен корпус спутника с размещенными в нем системами спутника – полезной нагрузкой, системой ориентации, системой связи, системой термостабилизации, системой электропитания и системой управления.

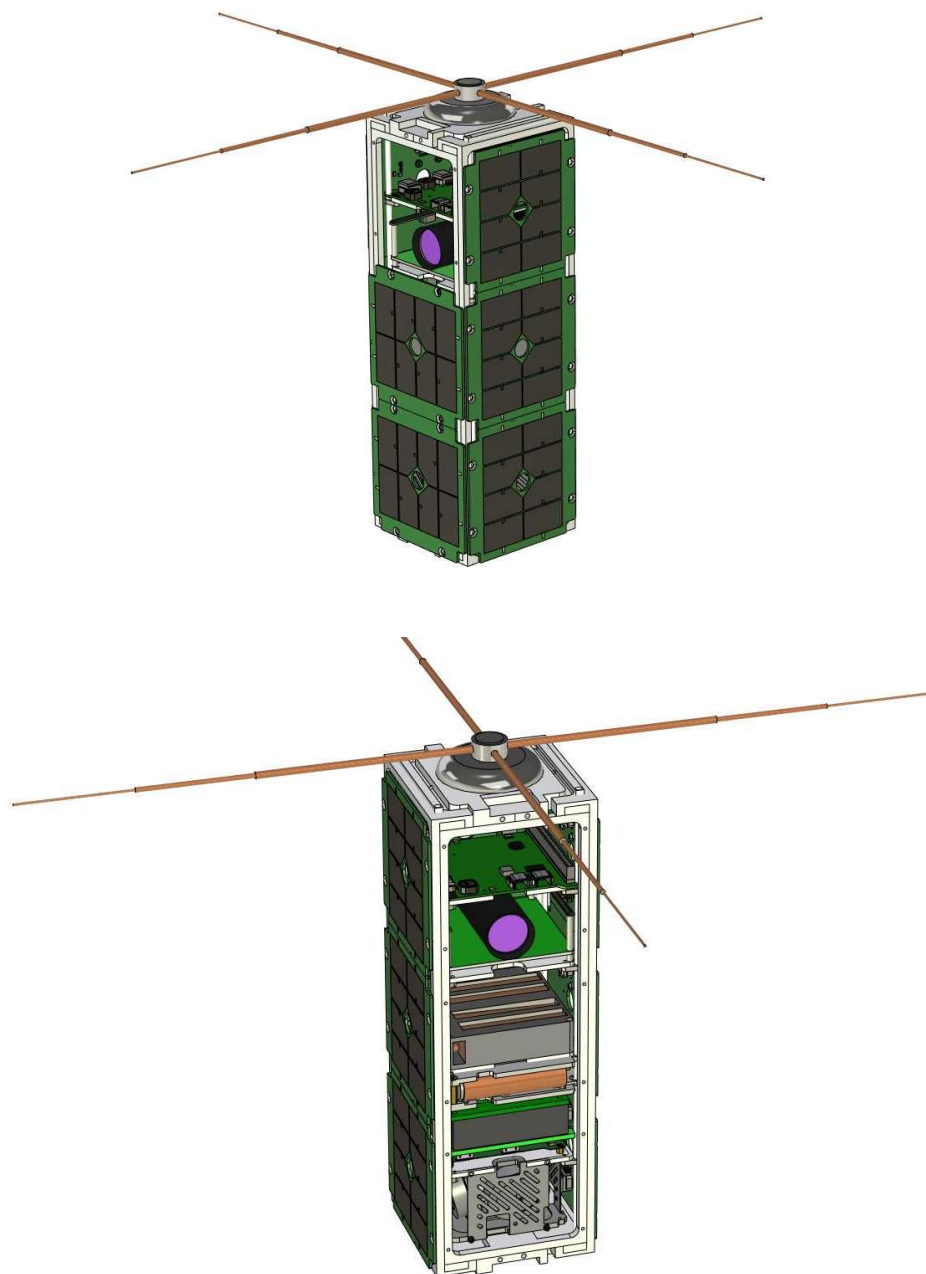


Рисунок 3. Корпус с размещенными в нем системами спутника

На рисунках 4 и 5 приведены еще два варианта корпуса.
Прототип №2

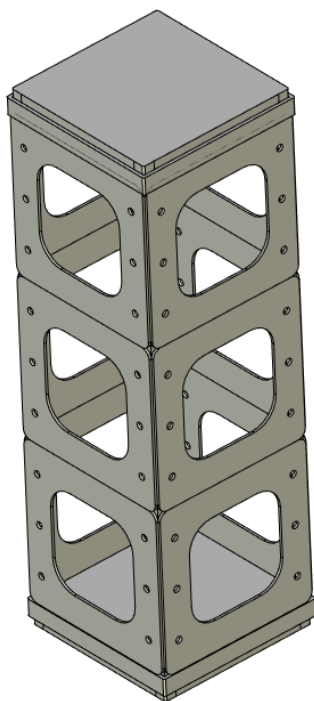


Рисунок 3. Вариант корпуса с использованием алюминиевых уголков

Прототип №3

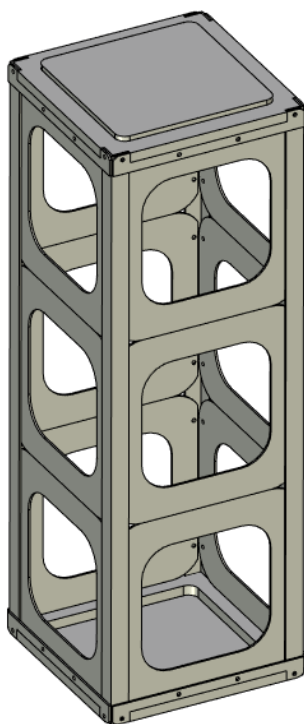


Рисунок 4. Последний вариант корпуса

На данный момент корпус все еще находится в стадии разработки. Экономически - макет корпуса включает в себя стоимость четырех алюминиевых уголков и пластика для печати.

Окончательное решение о конструкции корпуса, определение отсеков для аппаратуры систем спутника и технологии изготовления корпуса будет принято после окончания проектирования всех систем, входящих в макет спутника.

В заключении можно сказать, что корпус почти закончен. После завершения моделирования предполагается изготовление деталей с помощью 3D-печати, нарезка уголков, сверление отверстий и дальнейшее тестирование всех элементов корпуса. Работу над корпусом планируем завершить весной.

Список литературы:

1. http://static1.squarespace.com/static/5418c831e4b0fa4ecac1bacd/t/56e9b62337013b6c063a655a/1458157095454/cds_rev13_final2.pdf
2. <http://kvantoriumtomsk.ru/korpus>

ПРОЕКТ KVANT_ENG - ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОМУ АНГЛИЙСКОМУ

*Хусаинов Арсений, Глотова Татьяна, Килимник Анна,
Медведев Сергей, Лазарев Егор, Лилун Владислав*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
8 класс, г. Екатеринбург*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
8 класс, г. Екатеринбург*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
8 класс, г. Екатеринбург*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
7 класс, г. Екатеринбург*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
7 класс, г. Екатеринбург*

*Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
9 класс, г. Екатеринбург*

Руководители: Князева Ирина Васильевна,
педагог по техническому английскому

Мусиенко Ростислав Сергеевич, педагог VR/AR-квантума

Детский технопарк "Кванториум" Свердловской детской железной дороги,
г. Екатеринбург

Актуальность

Зачастую техническая лексика на английском языке имеет непривычный нам "разговорный" перевод, поэтому возникает сложность понять его смысл, работая в программах, приложениях, специализирующихся на технической сфере. Для эффективного и лёгкого усвоения слов и терминологии приложение в интерактивной форме помогает успешно работать в англоязычных программах и понять лексику в техническом направлении.

Уникальность приложения в том, что не существует приложений-аналогов для изучения специализированной технической лексике на английском языке для ДТ "Кванториум".

Цель

Создание билингвального приложения в Unreal Engine 4 для изучения и отработки английской технической лексики и терминологии.

Задачи

Изучение работы движка Unreal Engine 4.

Составление информации по необходимой англоязычной терминологии и лексики, тестовой части для закрепления материала.

Создание механики по изучению лексики.

Добавление лексики в базу данных слов.

Создание механики для тестовой части.
Заполнение базы данных слов для тестовой части.
Создание механики аудирования.
Запись и добавление озвучки для аудирования.

Аналоги

uTalk

Приложение для тех, кто хочет выучить часто используемые слова и фразы на иностранном языке. Оно идеально подходит для начинающих и тех, кто хочет заполнить пробелы в своём словарном запасе и улучшить произношение.

Полиглот

Эффективная система обучения грамматике. Каждое правило английского языка закрепляется до автоматизма с помощью специально созданных тестов.

Вы можете узнать, как звучат английские слова, а также выучить письмо и произношение, отвечая на задания голосом или с клавиатуры.

Easy ten

Приложение для запоминания слов. Каждый день приложение будет подбирать 10 новых иностранных слов. Задача - пройти вдоль и поперек простые тренировки на их запоминание и произношение.

Quizlet

Запоминание иностранной лексики проходит через карточки и игры, можно прослушать произношение слов.

Sake

Изучение фраз из реальной жизни носителей языка с YouTube в рамках специально подобранных курсов. Здесь найдете практические уроки, которые имитируют диалог с носителем языка.

Duolingo

Приложение рассчитано на любые потребности в изучении: для карьеры, путешествий, учебы. В достижении прогресса в текущих заданиях открываются специализированные уроки по грамматике.

Lingualeo

Самое популярное приложение по изучению английского, которое предлагает программы для самостоятельного прохождения, тематические курсы и доступ к собственной медиатеке.

Puzzle English

В приложении задействованы традиционные уроки, аудио-пазлы, видео-пазлы, книги, мини-игры, подкасты, курсы, а также английский по фильмам и сериалам.

Целевая аудитория

Учащиеся ДТ "Кванториум".

Преподаватели по техническому английскому языку и по направлениям VR/AR и IT.

Студенты учебных заведений технических направлений.

Желающие улучшить свои знания в техническом английском.

Инструменты

Unreal Engine 4 - игровой движок для разработки приложения.

Trello - аналог доски SCRUM для распределения задач при работе в команде над проектом.

Multitran - онлайн-словарь для перевода технической лексики и терминологии.

Google Документы - инструмент для составления, заполнения и упорядочивания информации.

Blender - профессиональное программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики.

ABBYY Lingvo - электронный словарь для профессионального перевода в технической направленности.

Этапы создания проекта

1. Создание сценария для приложения.
2. Планирование и распределение задач на доске Trello.
3. Концепция приложения.
4. Разработка эскизов проекта, дизайна, формата обучения. Приложение содержит 2 части: обучение лексике, тестовая часть для закрепления материала.
5. Составление англоязычной технической лексики и терминологии. Словарный запас приложения: 1000 технических терминов.
6. Программирование в игровом движке.
7. Скачивание и расставление моделей по комнате.
8. Создание процесса обучения и добавление озвучки.
9. Передвижение персонажа.
10. Тест для проверки знаний.

Результат проекта

На рисунке 1 представлен внешний вид приложения.

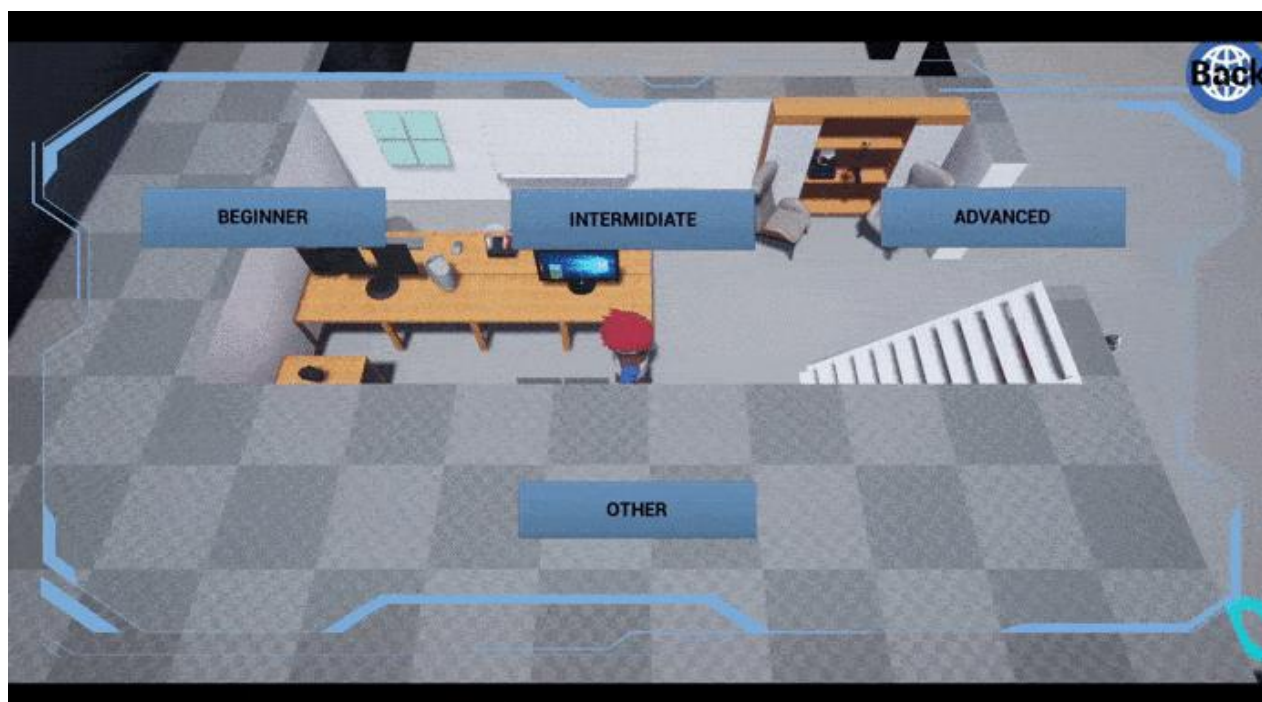


Рисунок 1. Приложение

Перспективы

1. Создание персонажа – ассистента.
2. Добавление новой технической лексики по другим квантумам ДТ "Кванториум".
3. Разработка новых видов заданий для тестовой части.
4. Внедрение приложения на занятиях по техническому английскому и билингвальных занятиях в квантумах.

ПРОЕКТНАЯ РАБОТА ПО СОЗДАНИЮ УСТАНОВКИ «ИСКУССТВЕННЫЙ ЛИСТ»

Чалмова Ирина, Пупышева Наталия

МБОУ Академический лицей им. Г. А. Псахье, г. Томск, 11 класс

МБОУ Академический лицей им. Г. А. Псахье, г. Томск, 11 класс

Руководитель: Ковалева Алина Леонидовна, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк Кванториум»

В наше время всё чаще можно столкнуться с проблемами загрязнения атмосферы воздуха различными агентами. Примером таких проблем является повышенная концентрация оксидов углерода, содержащихся в выхлопных газах автомобильного транспорта, а также побочных продуктах промышленного производства. Повышенная концентрация углекислого газа в атмосфере Земли неизбежно приводит к повышению средней температуры воздуха, а следовательно, является причиной глобального потепления [1].

Поэтому целью проекта “Искусственный лист” стало создание рабочей модели мембраны, способной поглощать и хранить молекулы углекислого газа. И для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Поиск адаптивного теоретического материала;
2. Составление ресурсного плана, необходимого для реализации проекта;
3. Создание мембраны с закреплёнными участками-переносчиками;
4. Приобретение практического опыта, на основе которого будут выявлены недостатки рабочей модели;
5. Исправление недочётов мембраны, найденных при эксперименте;
6. Эксплуатация и дальнейшая модификация установки “Искусственный лист”.

Почему “Искусственный лист” – это актуально и выгодно?

1. Традиционный метод выделения CO_2 является высокоэнергоемким и затратным;
2. Возросшие экологические требования вызывают необходимость в новых методах, характеризующихся рациональным расходом энергии, одним из которых и является создание композитной мембраны с закреплёнными участками-переносчиками;
3. Работа “Искусственного листа” не требует “особенных” условий, за исключением поддержания определённой температуры и давления при наступлении холодного времени года;
4. Используемые при создании композитной мембраны материалы малоуязвимы (полисульфоновая подложка разлагается при температуре $\approx 400^\circ\text{C}$, что является невозможным при условии функционирования “Искусственного листа” на улице);
5. Дешёвое производство: осуществление создания композитной мембраны в лабораторных условиях;

6. «Искусственный лист» устроен таким образом, что углекислый газ сохраняется в подложке мембраны. Таким образом, предполагается повторное использование CO_2 при выделении газа из мембраны, (в том числе как источника тепловой и, быть может, электрической энергии).

На данный момент проблема очищения атмосферы является актуальной в сфере создания экологических проектов и существует множество аналогов, связанных с извлечением молекул углекислого газа из атмосферы воздуха. Наиболее известными являются «Бисолярные листья» (Великобритания), а также «Искусственные деревья» (США) [2], создание которых в нашей области затруднено ресурсной составляющей и климатическими условиями. Существуют разные способы отчистки атмосферы от углекислого газа, в числе которых есть способ получения синтез-газа из атмосферного воздуха путём электролиза водорода. Идея заключается в том, чтобы дополнительно использовать синтез-газ как альтернативный источник топлива, но экономические и ресурсные затраты в теории оказались выше «получаемой» энергии, а водород, выделенный в уличных условиях, вызывает новые проблемы, связанные с безопасностью людей и других живых организмов, из-за чего данная идея была отклонена.

Выбранный в данном проекте механизм извлечения CO_2 из смеси атмосферных газов основан на работе композитной мембраны [3]. Она должна состоять из полисульфоновой подложки с молекулярной массой около 20000, на которую наносится поливиниламин, объединённый фторсодержащим веществом – фторидом аммония (рисунок 1).

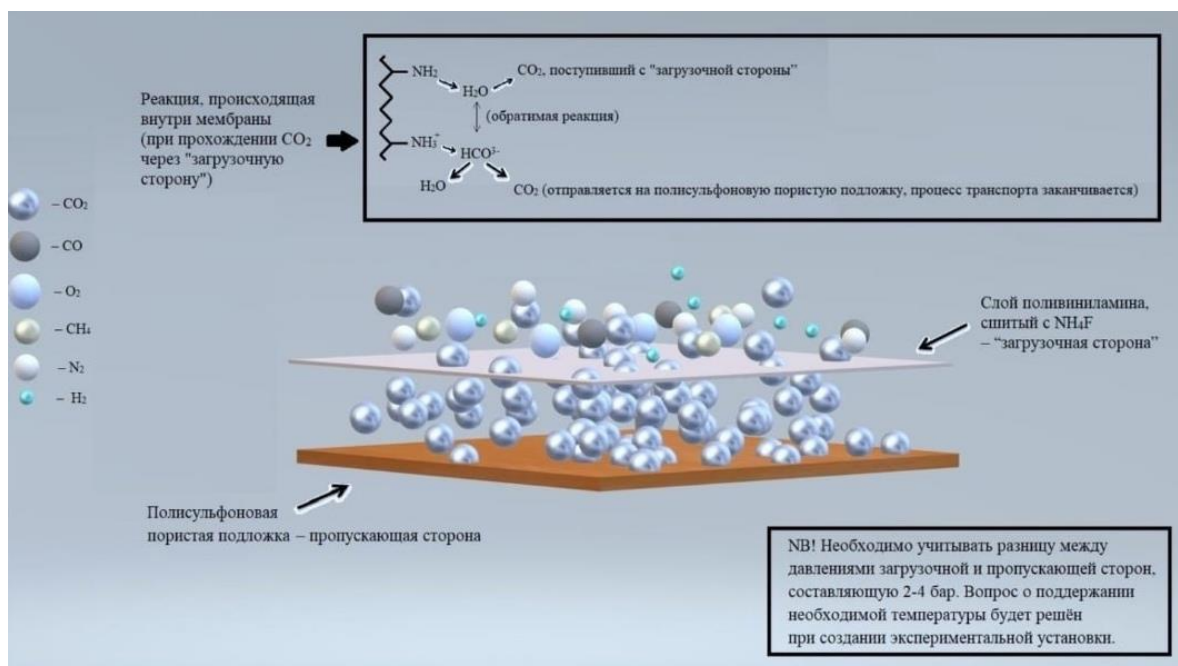


Рисунок 1 – принцип работы композитной мембраны

CO₂ из воздуха поступает во влажную мембрану на слой поливиниламина, сшитый с NH₄F. Молекулы воды, содержащиеся в мембране, становятся более основными (чем в массе чистой воды), так как они связаны водородной связью с ионами фтора, а фтор создает сильнополярные участки в мембране. Основная молекула воды имеет повышенную схожесть к CO₂, что приводит к увеличению концентрации HCO₃⁻ в мембране и последующему усиленному транспорту CO₂. Проникновение таких газов, как CH₄, N₂ и O₂ с другой стороны, будет блокировано сильнополярными участками в мембране вследствие низкой растворимости этих неполярных газов. В конечном итоге, CO₂ попадает на полисульфоновую пористую подложку и процесс транспорта заканчивается.

Социально-экономическая эффективность проекта

Социальный эффект:

1. Появление новых рабочих мест на производстве;
2. Улучшение качества жизни населения;
3. Повышение уровня здоровья населения в связи с изменениями условий окружающей среды.

Экологический эффект:

1. Очищение атмосферы воздуха, снижение повышенной концентрации углекислого газа;
2. Отсутствие существенного ущерба окружающей среде: вода, используемая для функционирования мембраны, не подвергается загрязнению и, при необходимости, подвергается фильтрации.

Целевая аудитория

“Искусственный лист” может быть интересен любому человеку, проживающему в городе, а также людям, чья профессия связана с экологией, тем не менее, опираясь на социально-экономическую эффективность проекта, можно сказать, что целевой аудиторией являются молодые люди в возрасте от 18 до 25 лет, обладающие базовыми знаниями по таким предметам, как химия и физика, а также находящиеся в поисках рабочего места.

Итоги

Можно сделать вывод, что “Искусственный лист” обладает многими положительными свойствами экологического, экономического и социального характера. Лучше всего устанавливать композитную мембрану недалеко от автомобильных дорог или же на промышленных предприятиях. Без проведения предварительного эксперимента установки на данном этапе невозможно достоверно определить наличие тех или иных отрицательных свойств. Теоретическая модель проекта готова. Практическая составляющая проекта началась недавно. Но, изучив аналоги и составив механизм будущей установки был сделан вывод, что “Искусственный лист” обладает как экономической выгодой, так и экологической эффективностью, а также может быть успешно использован в качестве установки по очистке воздуха, начиная с выхлопных труб транспортных средств и заканчивая промышленными предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гулёв С. К., Катцов В. М., Соломина О. Н. Глобальное потепление продолжается // Вестник РАН. – 2008. – Т. 78. – №. 1. – С. 20-27.
2. Кусанова М. А., Княжева И. Ю. Искусственные деревья для очистки воздуха // Человеческий и профессиональный потенциал молодежи региона. – 2014. – С. 341-342.
3. Хегг М. Б., Ким Т. Д., Ли Б. Мембрана для отделения CO₂ и метод ее получения [Электронный ресурс] // Патентный поиск. URL: <https://findpatent.ru/patent/238/2388527.html> (дата обращения: 12.02.2020).

СИСТЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ДРОНОВ

Цуканов Владимир

МАОУ Лицей №1 им. А.С. Пушкина, 6 класс, г. Томск

Руководитель: Гуров Иван Иванович, педагог дополнительного образования
Детского технопарка «Кванториум»

Цель проекта: Создание дрона, способного обнаружить и обезвредить летательный аппарат.

Несанкционированные и запрещённые в России организации, используют дроны для нескольких целей: доставка запрещенных предметов, несанкционированная съемка и т.д. Их тяжело отследить и обезвредить средствами, находящимися на земле из-за того, что дроны малозаметны как визуально, так и для радиоволн, применяемых на современных системах обнаружения воздушных целей (Панцырь-С.)

Для реализации цели необходимо решить следующие задачи: Собрать и настроить дрон, способный летать на высоте от 10 до 500 м над землёй. Оснастить его оборудованием: камерой для дистанционного наблюдения, устройством для деактивации другого дрона.

Такой дрон позволит оперативно находить и обезвреживать беспилотники, нарушающие запрещенное для полётов воздушное пространство, или незаконно находящиеся в воздухе. Первое, что нам необходимо, это составить расчеты габаритов для дрона, и его основных компонентов (Рисунок 1). Как только будет составлена базовая составляющая модели, необходимо рассчитать и составить крепление навесного оборудования (Рисунок 2).

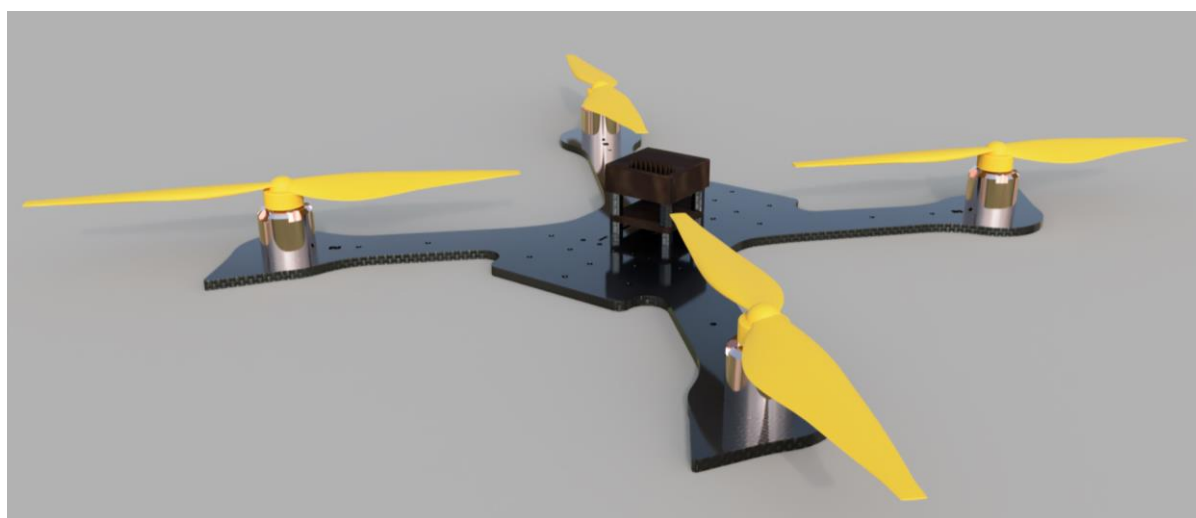


Рисунок 1. 3D модель для расчетов габаритов дрона

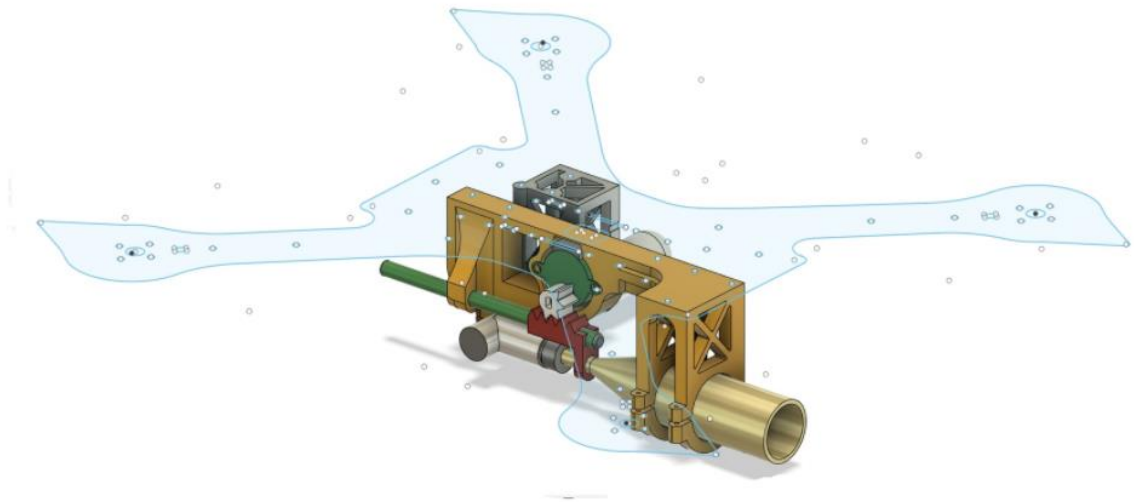


Рисунок 2. Расчет крепления навесного оборудования

Аналоги таких дронов применяют в операциях японской полиции (Рисунок 3) [1]. Они используют подвешенную под дроном сетку. Мы используем энергию сжатого газа для выстрела сеткой. Это позволит уменьшить габариты дрона и сделать его более мобильным. В России также ведутся разработки подобных систем, но широкого практического применения пока нет.



Рисунок 3. Дрон японской полиции

Целевой аудиторией и стейкхолдерами являются: Частные охранные предприятия; Правоохранительные органы.

Используемые материалы, методы и оборудование. Для создания несущей рамы было решено использовать карбоновый лист толщиной 5мм. Так как он обладает достаточной для предотвращения передачи вибраций на полетный контроллер жесткостью. При этом он достаточно лёгкий. Для создания прототипа пневматической пушки мы использовали 3D печать из PLA пластика. Такой пластик прочный и у него малый коэффициент трения. Выстрел сеткой будет производиться за счёт выброса сжатого углекислого газа. Для создания моделей и расчета размеров мы использовали бесплатную лицензию Fusion360 [3]. Настройка и калибровка полетного контроллера и регуляторов осуществлялись в программах: Betaflight configurator [4], BLHeli configurator [5].

Этапы выполнения проекта:

- Создание команды по работе с проектом;
- Сбор информации по аналогам;
- Знакомство с необходимым приложением по созданию проекта;
- Разработка 3D модели;
- Резка карбона на ЧПУ станке, и печать деталей на 3D принтере;
- Сборка и тестирование;
- Доработка и тестирование;
- Представление проекта.

Заключение:

Проект создан на бесплатном программном обеспечении, с поддержкой Детского технопарка «Кванториум», г. Томск. Проект реализован и представлен на Проектной ярмарке Детского технопарка «Кванториум» и в настоящее время доступен для демонстрации на официальном сайте «Кванториума».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Видео-блог японской разработки:
https://www.youtube.com/watch?v=s9Bv7HbyEfQ&ab_channel=%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F24
2. Лонгрид проекта на сайте Детского технопарка «Кванториум» города Томска: <http://kvantoriumtomsk.ru/page15672632.html>
3. Программа для 3D моделирования: <https://fusion-360.ru/>
4. Программа для настройки полётного контроллера: <https://chrome.google.com/webstore/detail/betaflight-configurator/kdaghagfopacdngbohiknlhcocjccjao?hl=ru>
5. Программа для настройки регуляторов: <https://chrome.google.com/webstore/detail/blheli-configurator/mejfggmbnocnfbibmoogocnjbjcjnk>

AUTOMOBILE MODEL WITH A HYDROGEN FUEL CELL

Пирожков Максим

*Детский технопарк “Кванториум” Свердловской детской железной дороги,
9 класс, г. Екатеринбург*

Руководители: Князева Ирина Васильевна,

педагог по техническому английскому

Сергеев Александр Сергеевич,

педагог Энерджиквантума

Детский технопарк “Кванториум” Свердловской детской железной дороги,
г. Екатеринбург

Hydrogen is an energy industry based on the use of hydrogen as a means of energy storage, transportation, production and consumption. Hydrogen is selected as the most common element on the surface of the earth and in space, the heat of hydrogen combustion is highest, and the combustion product in oxygen is water [1,2].

Problem and relevance

In our time progress doesn't stand on the one place and upgrades more and more. But we are still having another problem with pollution.

Target

To find out new sources of energy for transport operations.

Tasks

To study fuel cell.

To assembly fuel cell.

To install the fuel cell on the car.

To conduct research of the car characteristics.

To measure efficiency factor, top speed, active time without charging at average speed.

Analogues

There are several analogues of automobiles which work on hydrogen energy. Actually, they are sold only abroad but in Russia there are electricity cars [2].

1. Toyota Mirai.

2. Honda Clarity.

3. Mercedes-Benz GLC F-CELL.

4. Pininfarina H2 Speed.

5. BMW Hydrogen 7.

6. Hyundai Nexa.

Automobile	Special aspects	Characteristics
Toyota Mirai (mass production)	Toyota 114 kW Hydrogen Fuel Cell, the efficiency of the fuel cell is 83%, the tank lasts up to 650 km	Synchronous motor 154 hp, acceleration to 100km in 9.6 seconds 5 kg of hydrogen at a pressure of 690 atmospheres
Mercedes-Benz GLC F-Cell (not mass production)	Fuel cell MB 147 kW. The battery can be charged from an outlet, a full tank of hydrogen is enough for 437 km	200 hp asynchronous electric motor, maximum speed-160 km / h, 4.4 kg of hydrogen
Pininfarina H2 Speed(not mass production)	GreenGT fuel cell, up to the 100km in 3.4 seconds	2 seats,two 503 hp electric motors, 6.1 kg of hydrogen at a pressure of 690 atmospheres
BMW Hydrogen 7	Internal combustion engine running on gasoline and hydrogen, power on hydrogen - 228 hp, on one hydrogen can drive up to 300 km	Hydrogen (8kg) is stored in liquid form at a temperature not exceeding -253 °C, only 100 cars accelerate to 100 km / h in 9.5 seconds
Hyundai Nexo	The 95 kW hydrogen fuel cells charge in just five minutes and provide 600 km of travel	The 163 hp electric motor accelerates to 100 km / h in 9.5 seconds

Used materials and methods of the research

Outfit and materials:

Radio-controlled car.

Hydrogen engine.

Methods of the research:

Measuring the efficiency of a hydrogen cell.

Construction of the volt-ampere and watt-ampere characteristics.

Checking the energy reserve in the hydrogen cartridge.

Research steps

1. Assembling of the fuel cell and examining it.
2. Car assembly and fuel cell installation.
3. Automobile testing car with and without hydrogen.
4. Comparison of the collected results.

The first step of research is to assemble the fuel cell and examine it. It is demonstrated on figures 1,2.

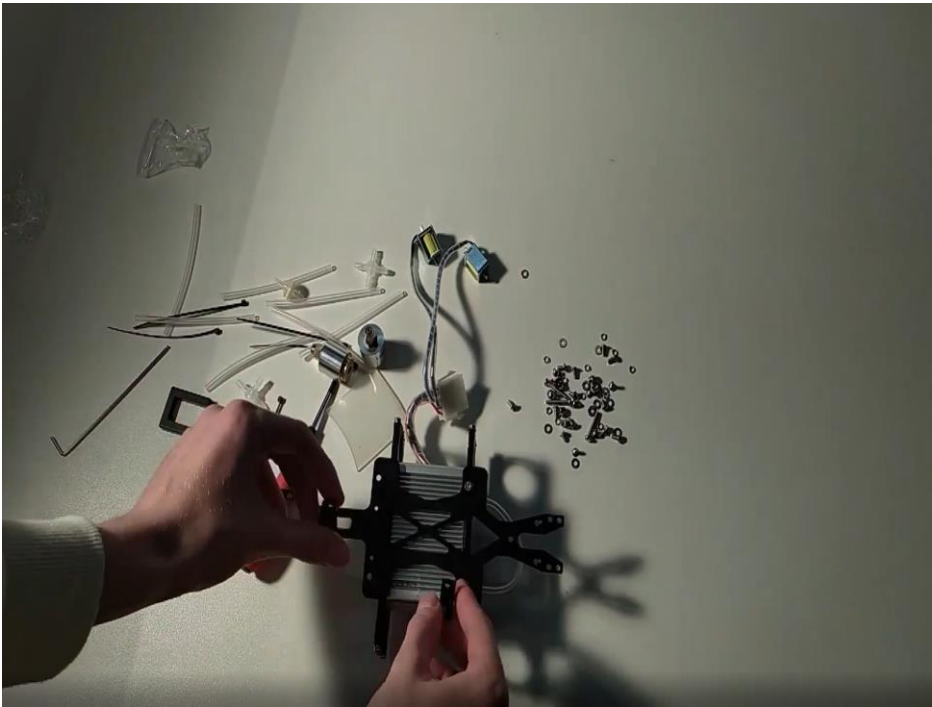


Figure 1 - Assembling of fuel cell

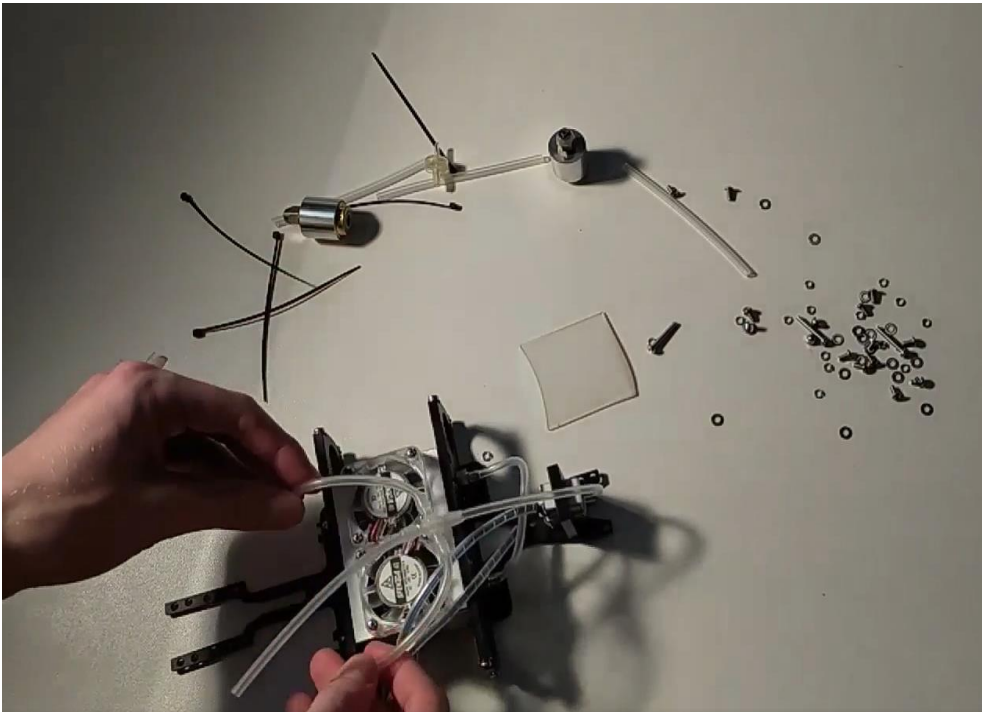


Figure 2 - Examining of fuel cell

The second step of the research shows the process of installing a fuel cell on a car (figures 3,4).

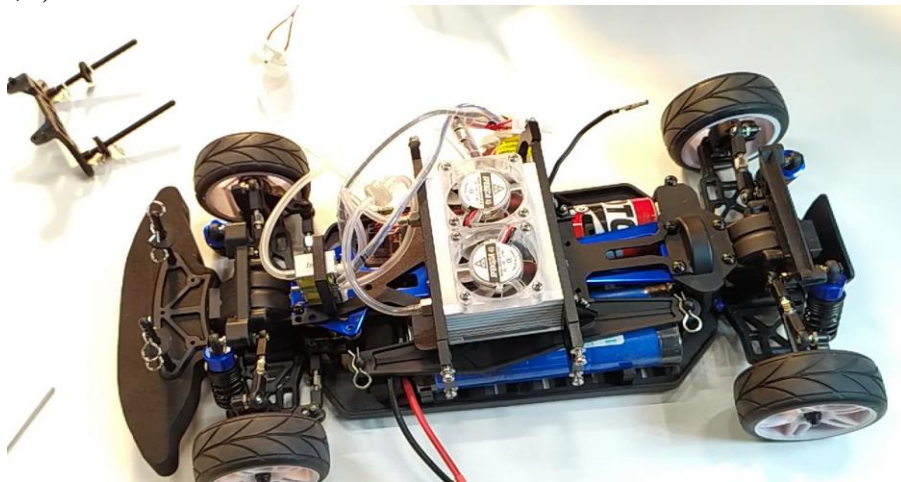


Figure 3 - Installing a fuel cell

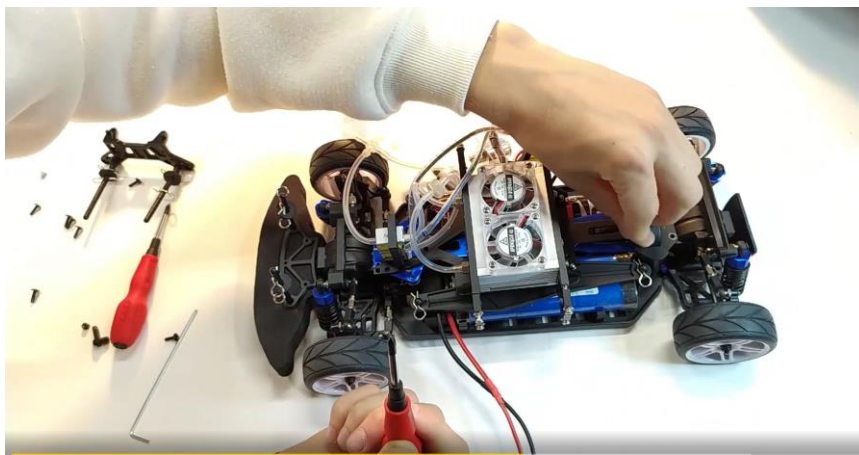


Figure 4 - Installing a fuel cell

The last step is automobile testing (figures 5, 6). It shows that automobiles can work correctly on a hydrogen fuel cell.



Figure 5 - Automobile testing



Figure 6 - Automobile testing

Conclusion

The development of the automotive industry with the use of hydrogen, allows you not to pollute the atmosphere and wisely spend the resources of our planet.

Result

A hydrogen-powered car that can drive twice as long as a battery, hydrogen is an environmentally friendly energy source that keeps the atmosphere clean.

REFERENCES

1. Ural State University named after A.M. Gorky. Materialy dlya vodorodnoj energetiki. Kurs leksii. [Materials for hydrogen energy. Course of lectures]. Yekaterinburg, 2008. 68 p.
2. Водородная энергетика. Vodorodnaya energetika [Elektronnyy resurs] [Hydrogen energy]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Водородная_энергетика (Accessed 12.03.21).