

**РОССИЙСКОЕ  
МОЛОДЕЖНОЕ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБЩЕСТВО**

# **КАТАЛОГ**

## **ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК УЧАСТНИКОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ БИЗНЕС-ШКОЛЫ-ВЫСТАВКИ**

**30 октября - 2 ноября 2018 г.  
г. Краснодар**

## Содержание

**ИННОВАЦИОННО-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЕ РАЗРАБОТКИ**

Агнистова А.Ю.	3D- сканер	4
Волков Я.В.	Исследования трекеров для повышения КПД солнечных батарей	6
Гаврилов Д.С. Потапенко А.Н.	Возможность получения мягкого рентгеновского излучения на «убегающих» электронах с помощью генератора Маркса	8
Долголенко С.А.	Автономная роботизированная система сбора дождевой воды для омывателя лобового стекла автомобиля	10
Ермилов К.А.	Мини-сверлильный станок	12
Зимбурский Е.В.	Расчёт эффективности парового двигателя с подключением к нему солнечного коллектора	13
Ильченко Н.С.	Освещение нашего будущего	15
Клочан Н.Н.	Разработка многофункционального беспилотного летательного аппарата	18
Кобицкой К.О.	3D печать в челюстно-лицевой хирургии	20
Коренков К.Е.	Сила воды и ее использование	21
Королёв Р. Ю.	Создание устройства дистанционного управления электрическими приборами	24
Коршиков К.А.	Разработка устройства для изучения динамических характеристик электродвигателей	27
Краснов А.С.	Разработка сельскохозяйственного робота	29
Краснова Д.С.	Нейронный контроль поведения или дистанционное управление живым объектами	32
Крижановская Н.Н.	Прибор для контроля степени утомляемости человека	36
Кузнецов Д.Н.	Современная электроника и энергетические загрязнения	39
Мастерских А.С.	Исследования применения термоэлектрических генераторов в газовых котлах	43
Мендус К.Д.	Альтернативная энергетика	45
Митропольский М.Э., Шадже А.А.	Модельная Станция «Луна-Скан»	48
Неделько М.С.	Автоматическая установка для компактного автономного беспочвенного выращивания огородных растений	50
Овчаров А.Д.	МГД генератор – отсроченная реальность	52

Панченко С.С.	Получения микрочастиц с помощью вибрирующей пластины	54
Пасько В.И.	Разработка тактики ведения боя роботов в соревновательной дисциплине «Робосумо»	56
Перепелицын И.Д.	Робот помощник в чрезвычайных ситуациях	59
Печерский И.В.	Разработка системы связи между спутником CUBESAT и землёй	62
Пивоварова С.Е.	Солнечная энергия в современной школе	67
Пропастина Н.С.	Детский развивающий кубик-трансформер «Добрые сказки» - помощник для школьника	69
Сейтгазиева М.Л.	Возможности использования придонного течения в Керченском проливе для получения электроэнергии. Проект поперечных и лопастных энергоустановок.	71
Сыщиков Г.П.	Пушка Гаусса – электромагнитный ускоритель масс	75
Тарасенко Е.А.	Разработка протеза предплечья и системы управления протезами	77
Убишев Д.З.	Многофункциональный модульный фильтр «Ликваториум»	82
Федоренко Д.А.	Исследование характеристик электромагнитного ускорителя масс	83
Черемисин Д.Г.	Использование биокомпьютерного интерфейса для создания бионических протезов и смежных технологий	86
Шепель В.С.	Проект биогазовой установки для обеспечения газом С. Королёва Ленинского района Республики Крым	88
Шержуков Е.Е.	Исследование и реализация алгоритмов управления мобильным роботом	91

## 3D-СКАНЕР

Агнистова Алина Юрьевна  
Краснодарский край, г. Армавир  
МБОУ ДО «ЦНТТ», МБОУ СОШ № 5, 8 класс

**Аннотация.** Проект посвящён основам 3D-технологии. Проект обладает полным комплектом документации позволяющей самостоятельно изготовить 3D-принтер учениками средней школы.

Объект исследования в проекте: использование лазерного дальномера для трёх мерного сканирования исследуемого объекта.

Предмет исследования в проекте: доступная для самостоятельного повторения учащимися средней школы модель 3D-сканирующего устройства.

Цель проекта: создание модели 3D-сканирующего устройства доступной для самостоятельного повторения учащимися средней школы.

Гипотеза: лазерный дальномер, определяя расстояние до объекта по заданным точкам, позволяет построить 3D-копию исследуемого объекта в цифровом виде.

Задачи проекта: провести анализ учебных, научных, научно-популярных источников информации по выбранной тематике; выявить методы и технологии трехмерного сканирования; на созданной действующей модели провести демонстрацию использования лазерного дальномера для трёхмерного сканирования исследуемого объекта.

Методы исследования, применённые в проекте: метод обобщения, синтез, анализ, метод наблюдения и сравнения.

Практическая значимость проекта состоит в том, что была доказана возможность изготовления 3D-сканирующего устройства для самостоятельного повторения учащимися средней школы.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «ЦНТТ».

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, почётный работник общего образования Российской Федерации, заведующий лабораторией радиоэлектроники, педагог дополнительного образования высшей категории

### Описание инновационной разработки

В ходе выполнения проекта нами был разработан, изготовлен и испытан действующий макет 3D-сканера, мы выявили методы и технологии

трехмерного сканирования. На созданной действующей модели провели демонстрацию использования лазерного дальномера для трёхмерного сканирования исследуемого объекта.

Развертка корпуса сканера



Расчёт себестоимости устройства при единичном изготовлении

№ п/п	Оборудование (материалы)	Количество (штук)	Цена (руб.)	Сумма (руб.)
1	Arduino Uno	1	990-00	990-00
2	Веб-камера Logitech C270	1	1950-00	1950-00
3	Драйвер шагового двигателя L298N	1	107-00	107-00
4	Шаговый двигатель Nema17	1	452-00	452-00
5	Блок питания 9V 2A	1	280-00	280-00
6	Металлические уголки из детского развивающего конструктора	9	25-00	225-00
7	Металлизированный пластик	0.26м <sup>2</sup>	1000-00 за м <sup>2</sup>	260-00
Итого:				4264-00

### Список литературы

1. <https://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-сканер-и-как-он-работает/>
2. <http://can-touch.ru/blog/history-and-types-of-3d-scanning/>
3. <http://promgeo.com/products/romer/absolute-arm-with-integrated-scanner>
4. <http://vektor.ru/uslugi/arenda/>
5. <http://3dprofy.ru/3d-skanery-obzor-osnovnykh-tehnologij/>
6. <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9>

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80&stable=1>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D1%80>
  8. <http://www.turbotaxator.ru/articls/rangefinders.html>
  9. <https://tehznatok.com/kak-vyibrat/dalnomer-lazernyy-stroitelnyiy.html>
  10. <https://mainavi.ru/strojmaterialy/alyukobond/>
  11. <http://www.merkur.su/manual/clas.html>
  12. [http://roboshop.spb.ru/arduino-uno-ch340?\\_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTlVQmtC-0L3RgtGA0L7Qu9C70LXRgCBVbm8gUjMgKEFyZHVpbm8t0YHQvtCy0LzQtdGB0YLQuNC80YvQuSk7NlPjQk45QkJmanB4SmowRDhNSWZ5Zzs&frommarket=&ymlid=336244868977258102800005](http://roboshop.spb.ru/arduino-uno-ch340?_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTlVQmtC-0L3RgtGA0L7Qu9C70LXRgCBVbm8gUjMgKEFyZHVpbm8t0YHQvtCy0LzQtdGB0YLQuNC80YvQuSk7NlPjQk45QkJmanB4SmowRDhNSWZ5Zzs&frommarket=&ymlid=336244868977258102800005)
  13. <https://www.ardubitronics.com/modulos/99-driver-l298n.html>
  14. <https://arduinomaster.ru/motor-dvigatel-privod/shagovye-dvigateli-i-motory-arduino/>
  15. <http://arduino-diy.com/arduino-3d-scanner>

## ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕКЕРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КПД СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Волков Ярослав Витальевич

Краснодарский край, г. Краснодар,

МУ ДО «Малая академия», МБОУ гимназия № 33, 7 класс

**Аннотация.** Для преобразования солнечной энергии в электрическую используется солнечная панель. Наиболее эффективное использование солнечной энергии достигается при направлении лучей перпендикулярно солнечной панели. Но в течении дня солнце движется по азимуту до  $270^{\circ}$ С (мах) и также меняется наклон, т.е. выработка электрической энергии при неподвижной солнечной батарее снижается на 30-40%.

Цель проекта: научно-экспериментальное исследование использования трекеров с различной системой слежения и выбор наиболее технически простой и экономически целесообразной.

Задачи проекта: исследование зависимости угла наклона солнечных лучей к поверхности солнечной панели на потери мощности солнечной батареи; создание модели экспериментального трекера для проведения исследований солнечной панели.

Методы исследований:

1. На теоретическом уровне - изучение, справочно-информационной литературы по теме, анализ существующих трекеров, составления таблиц движения солнца в течении года для Краснодарского края, экономические и технические расчеты целесообразности применения выбранной системы .

2. На эмпирическом уровне - проведение экспериментального запуска модели трекера, расчеты и замеры мощности в зависимости от дельта температуры.

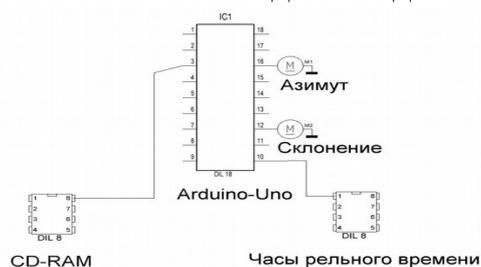
Место выполнения работы: работа выполнена на базе МУ ДО «Малая академия».

Научный руководитель: Овдиенко Виктор Владимирович, педагог дополнительного образования МУ ДО «Малая Академия»

### Описание инновационной разработки

В результате исследования наиболее эффективных и экономически обоснованных способов повышения производительности солнечных панелей, за счет ориентирования батарей при помощи солнечных трекеров. Для города Краснодар было рассчитано, что наиболее эффективной является двухосная система ориентирования, которая является более экономически обоснованной для использования чем батареи без систем ориентирования или с одноосной системой. Эксперименты показали, что выигрыш в мощности составляет до 63 процентов. Пассивная конструкция трекера, является относительно недорогой и надежной за счет выбора предложенных элементов и позволяет с помощью приведенного алгоритма достаточно точно ориентировать панели на солнце по двум осям – по углу места и по азимуту.

Проведенные исследования и работа на созданном экспериментальном двухкоординатном солнечном трекере выявили положительные и отрицательные свойства различных трекеров и способствовали к созданию альтернативного трекера имеющего матрицу двухкоординатных точек на год и упрощающей управление положением трекера в пространстве. Полученные данные дали возможность создать модель трекера по схеме:



### Список литературы

1. Факеев, Д.С. Возобновляемые и ресурсосберегаемые источники энергии, учебное пособие. -4-е изд. Хабаровск. Издательство ДВТУТК. 2010г
2. А.да Роза. Возобновляемые источники энергии. Перевод с англ. М. Издательство «Дом интеллекта», 2010г
3. ГОСТ 2.114-95 УДК 386.6:006.354 Группа Т52  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система конструкторской документации ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, Unified system for design documentation. Specifications ОКС 01.100.10 ОКСТУ 0002 ГОСТ 2.114-95 Дата введения...

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ МЯГКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА «УБЕГАЮЩИХ» ЭЛЕКТРОНАХ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕРАТОРА МАРКСА

Гаврилов Данила Сергеевич, Потапенко Артем Николаевич  
Краснодарский край, Славянский район,  
МБОУ СОШ № 25, 10 класс

**Аннотация.** В представленной работе рассматривается возможность получения мягкого рентгеновского излучения на убегающих электронах с помощью генератора Маркса.

Цель исследования: выявить возможность генерации мягкого рентгеновского излучения в воздухе атмосферного давления за счет эффекта «убегания» электронов, ускоренных электрическим полем, создаваемом генератором Маркса.

Задачи:

1. Провести обзор научной литературы для формирования представлений о физических процессах в газовых разрядах атмосферного давления, приводящих к генерации мягкого рентгеновского излучения на эффекте «убегания» электронов.

2. На его основе собрать экспериментальную установку с использованием доступного и недорогого оборудования на примере генератора Маркса, создающего импульсы напряжения до 60 кВ и длительностью десятков наносекунд.

3. С помощью детектора – рентгеновской фотопленки (например, RETINA марки ХВЕ 771 1393) зарегистрировать рентгеновское излучение в светонепроницаемой рентген прозрачной камере (например, изготовленной из алюминиевой фольги).

Полученные данные: На рентгеновской фотопленке зафиксировано темное неоднородное пятно. Диаметр ядра пятна около 1 см., диаметр пятна в целом около 3,5 см. Результаты эксперимента позволяют утверждать, что убегающие электроны при своем торможении создают рентгеновское излучение при нормальных условиях, без применения дорогостоящего вакуумного оборудования, что является достаточно новым и актуальным для современной науки. Однако нельзя с уверенностью утверждать, каким является это излучение - мягким или жестким. Данный вопрос требует дальнейшего рассмотрения.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ № 25.

Научный руководитель: Буряк Жанна Робертовна, учитель физики и астрономии МБОУСОШ № 25.

### Описание инновационной разработки

1. Предложена наиболее простая организация эксперимента по выявлению условий генерации РИ в воздухе атмосферного давления.

2. Для ударного возбуждения и генерации УЭ использован шестикаскадный ГМ, собранный из доступных и недорогих радиотехнических элементов. Прибор позволяет получать наносекундные импульсы напряжения амплитудой до 60 кВ и длительностью до 10 нс.

3. С помощью детектора РИ – рентгеновской фотопленки RETINA зафиксировано проникающее через алюминиевую фольгу излучение, предположительно относящееся к мягкому рентгеновскому.

В дальнейших исследованиях предполагается дифференцирование РИ от УЭ, также оказывающих фотографическое действие на фотоматериал. Например, их фильтрация магнитным полем. Кроме того, требуется количественная оценка интенсивности РИ и его свойств, что позволит создать для определенных практических задач рентген-оборудование, исключающее необходимость использование вакуумной техники.

### Список литературы

1. А. В. Агафонов, А. В. Огинов, К. В. Шпаков
2. Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, Москва
3. ФИЗИКА И ТЕХНИКА УСКОРИТЕЛЕЙ
4. ДОПРОБОЙНАЯ ФАЗА АТМОСФЕРНЫХ РАЗРЯДОВ
5. Письма в ЭЧАЯ 2012 т 9 №4-5 (174-175)
6. Физическая энциклопедия
7. [www.femto.com.ua](http://www.femto.com.ua) Энциклопедия физики и техники
8. П. А. Ерошкин, Е. П. Шелин
9. Московский физико-технический институт (государственный университет)
10. Электронная пушка для рентгеновской трубки с автоэмиссионным катодом
11. Электронный научный журнал «исследовано в России» 1357 <http://zhurnal.ape.relarn.ru/artleles/2006/146.pdf>
12. Журнал технической физики, 2011, том 81, вып. 1 03;04
13. Переход к затрудненному разряду и резкому изменению вольт-амперной характеристики при нагреве газа в коротком (без положительного столба) тлеющем разряде высокого давления

14. © ЕЛ. Богданов, А.А. Кудрявцев, А.С. Чирцов
15. Санкт-Петербургский государственный университет,
16. 198504 Санкт-Петербург, Россия e-mail: [akud@ak2138.spb.edu](mailto:akud@ak2138.spb.edu)
17. Е.Х.Бакшт, В.Ф.Тарасенко, Ю.В.Шутько, М.В.Ерофеев
18. Точечный источник импульсно-периодического УФ излучения с малой длительностью импульса
19. Труды МФТИ 2014 том 6№1 Нанопфизика и нанотехнологии стр.46-53
20. Убегание электронов и генерация мощных субнаносекундных пучков в плотных газах
21. Тарасенко В.Ф. ([VFT@loi.hcei.tsc.ru](mailto:VFT@loi.hcei.tsc.ru)) (1), Яковленко С.И. (2)
22. (1) Институт сильноточной электроники СО РАН, (2) Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН
23. Министерство образования и науки Российской Федерации
24. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского Национальный исследовательский университет
25. Учебно-научный и инновационный комплекс «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем»
26. МНОГОСЛОЙНАЯ ОПТИКА МЯГКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ДИАПАЗОНА (Электронное методическое пособие)

## АВТОНОМНАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОМЫВАТЕЛЯ

Долголенко Савелий Александрович  
Краснодарский край, г. Краснодар,  
МБОУ гимназия № 33, 9 класс

**Аннотация.** Цель работы: автоматизировать наполнение бачка стеклоомывателя автомобиля дождевой водой, тем самым снизить затраты при эксплуатации автомобиля. Сделать очистку лобового экологичной для окружающей среды, без использования стеклоомывающей жидкости.

Задачи работы: создать роботизированный автомобильный автономный комплекс для аккумуляирования дождевой воды в бачке стеклоомывателя; разработать недорогой комплекс оборудования с управляющими платами, подключенный к базовой системе циркулирования воды, используемой для омывания стекол в автомобиле.

Для того, использовать автономную роботизированную систему сбора дождевой воды для омывателя стекол автомобиля на практике, был проведен сравнительный анализ сезонности количества осадков в среднегодовом значении, чтобы понять сколько теоретически мы сможем собрать воды с помощью данной системы и в какие периоды года.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МУ ДО «Малая академия».

Научный руководитель: Овдиенко Виктор Владимирович, педагог дополнительного образования МУ ДО «Малая Академия»

### Описание инновационной разработки

Оптимальный промежуток использования комплекса составляет 7 месяцев в год, с апреля по октябрь, теоретическое количество воды, которую мы можем собрать составляет 171 литр, это количество покрывает максимальный расход жидкости автомобилиста за этот период, полностью избавляя необходимости доливать жидкость в базовую систему стеклоомывателя. Система подключена к бортовой системе автомобиля 12V. Это еще раз доказывает, что наш роботизированный комплекс полностью автономный и может аккумулировать воду 24 часа в сутки. Фотография действующего макета:



Комплекс помогает полностью избавиться от использования химических средств очистки. Используя дождевую воду, решается проблема испарения тонн воды с химическими реагентами в атмосферу, при этом автомобилист не вдыхает испарения от стандартных омывающих средств, что благотворно сказывается на его здоровье. Пользователь уменьшает затраты на эксплуатацию автомобиля, сохраняет время на обслуживание, вносит огромный вклад в сохранение экологии страны и мира в целом, сохраняет свое здоровье и окружающих.

### Список литературы

1. Климат России: монография / Под ред. Д-ра геогр. Наук проф. Н.В. Кобышевой. –СПб.: Гидрометеиздат, 2001.-656 с. -1500 экз.

2. Я. И. Перельман, Живая математика-М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1967.-160с
3. Задачи из задачника Я.И. Перельмана, №96,97.

### МИНИ-СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК

Ермилов Кирилл Александрович  
Краснодарский край, Абинский район,  
МБУ ДО Станция юных техников, МБОУ СОШ № 43, 9 класс

**Аннотация.** Для обработки деталей применяется множество станков. Для этих целей существуют токарные, шлифовальные, фрезерные и сверлильные станки. Такие станки широко применяются и в небольших мастерских, в домашнем хозяйстве, на занятиях кружков технического творчества. Однако они имеют большую массу, опасны для детей в связи с подключением к сети переменного тока.

Необходимо разработать мини-станок, работающий от напряжения 12V, который бы отвечал требованиям безопасности, был мобильным, малогабаритным. Мог выполнять функции сверлильного станка, а при установке небольшой фрезы – фрезерного станка.

Для сверления отверстий в деталях создано много различных инструментов от токарных станков до ручных дрелей, но иногда требуется провести сверление миниатюрных отверстий в маленьких деталях. В больших станках трудно зажать маленькое сверло. Дрель позволяет закрепить сверло, но удержать ее руками и не сломать сверло, тоже трудная задача.

**Цель:** создание мобильного технического устройства для сверления миниатюрных отверстий.

**Задача:** используя подручные материалы сконструировать малогабаритный сверлильный станок, с питанием 12V для сверления отверстий от 0,5 мм до 6 мм.

**Место выполнения работы:** работа выполнена на базе МБУ ДО Станция юных техников.

**Научный руководитель:** Харьков Николай Васильевич, учитель информатики МБОУ СОШ № 43, педагог дополнительного образования МБУ ДО Станция юных техников.

### Описание инновационной разработки

Сконструированный учащимся 9 – го класса Ермиловым Кириллом станок имеет несколько актуальных технических решений. Представлен мобильный малогабаритный действующий станок для обработки мелких деталей. Оригинально решена задача конструкции станины и шпинделя. Привод осуществляется от двигателя 12V. Патрон позволяет использовать сверла от 0,5 мм до 6 мм. Так же этот станок можно использовать как

небольшой фрезерный, для этого вместо сверла устанавливаем небольшую фрезу. Мини-станок может быть использован для занятий детей на уроках в школе и в хозяйстве дома.



### Список литературы

1. Бондарев Д. Д., Соколов Б.А. Практикум по металлообработке. Учебное пособие для учащихся 9 и 10 классов. М.: «Просвещение» 1973г.
2. Боровков, Ю.А. и др. Технический справочник учителя труда. М.: Просвещение; Издание 2-е, перераб. и доп.; 223 страниц; 1980 г. Пособие для учителей 4-8 классов
3. <http://mexanik.ru/>

### РАСЧЁТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ К НЕМУ СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

Зимбурский Егор Валерьевич  
Краснодарский край, Северский район,  
МБОУ СОШ №17, 11 класс

**Аннотация.** Тепловые двигатели - необходимый атрибут современной цивилизации. Они нашли широкое применение в транспортных средствах и электростанциях. Однако вопрос сохранения полезных ископаемых сильно волнует человечество на этом этапе развития. Применение альтернативных источников энергии на южных территориях России крайне актуально, ведь благоприятные климатические условия формируют хороший энергетический потенциал солнечных коллекторов.

Цель: доказать эффективность применения гелиосистем теплового двигателя на примере расчетов параметров парового двигателя.

Задачи:

- 1) изучить и систематизировать теоретическую литературу по проблеме исследования;
- 2) собрать гелиосистему парового двигателя;
- 3) рассчитать характеристики парового двигателя с подключением к котлу высокого давления и с подключением к солнечному коллектору;
- 4) сравнить характеристики двигателя с подключением к солнечному коллектору и без него.

Данный проект даёт чёткое представление о возможностях солнечных коллекторов, о плюсах и минусах использования этих систем, о наиболее перспективном внедрении их в топливо – энергетическую промышленность.

Собранные материалы и полученные результаты исследования могут быть использованы учителями при подготовке уроков физики для наглядного представления об устройстве гелиосистемы теплового двигателя. Также результаты исследования можно использовать в постройке самодельных солнечных коллекторов и повысить их эффективность.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУСОШ №17.

Научный руководитель: Тимофеева Светлана Александровна, учитель физики МБОУСОШ №17.

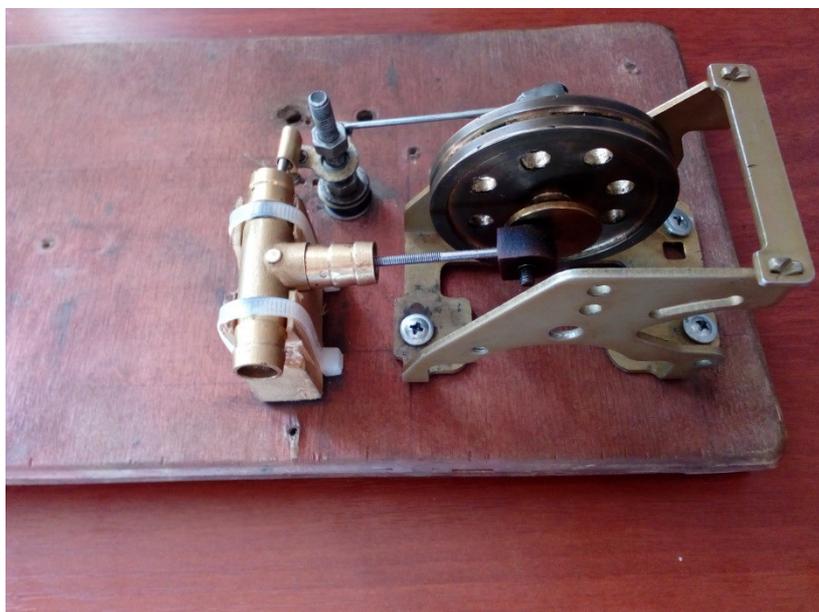
### Описание инновационной разработки

Прибегая к альтернативным источникам энергии, мы можем уменьшить проблемы с экологией и исчезновением полезных ископаемых. Как показали расчёты в ходе эксплуатации солнечного коллектора - гораздо выгоднее использовать энергию солнца в целях сохранения и даже увеличения температуры рабочего тела в паровых машинах и тепловых станциях. Они просты в конструкции и легки в обслуживании.

Характеристики двигателя с подключением котла высокого давления к солнечному коллектору больше, чем с подключением исключительно котлу высокого давления. Солнечный коллектор способен аккумулировать тепло, а не просто пропускать рабочее тепло. Модернизацию гелиосистемы теплового двигателя можно провести заменой разновидности солнечного коллектора.

При сборке гелиосистемы теплового двигателя было подобрано оптимальное селективное покрытие – оксид меди, эффективность которого, как выяснилось, не хуже черного никеля; на основании расчетов можно сделать вывод, что коллектор способен сохранять, аккумулировать и увеличивать температуру рабочего тела, что в свою очередь может помочь снизить затраты топлива.

В такой системе котел высокого давления будет играть роль нагнетателя давления, что в тандеме с коллектором образует совершенно иную систему подачи пара.



### Список литературы

1. Паровая машина / [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Паровая машина](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Паровая_машина)
2. Солнечный коллектор/ [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Солнечный коллектор](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Солнечный_коллектор)
3. В.К. Богомазов, А.Д. Беркута, П.П. Кулаковский. «Паровые двигатели» - К. : Государственное издательство технической литературы УССР, 1952 – С. 18-17
4. А. Абрамов, П. Хлебников. «Самодельные электрические и паровые двигатели» - М.: Государственное Издательство Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР, 1946 – С. 67-81
5. Г.Я. Умаров, А.А. Ершов. «Солнечная энергетика», 1974 – С. 22-30
6. Г. Ридер, Ч. Хупер. «Двигатель Стирлинга», 1986 – С. 29-36
7. К.Л. Риккер. «Тепловые двигатели», СПб, 1910 – С. 73-78

### СВЕТЛОЕ И БЕЗОПАСНОЕ БУДУЩЕЕ

Ильченко Назар Сергеевич

Краснодарский край, Каневской район

МБОУ СОШ № 5 им. В.И. Данильченко, 10 класс

**Аннотация.** Множество исследований доказали, что улучшение уличного освещения приводит к резкому спаду ночной преступности. Они также подтверждают, что более высокий уровень уличного освещения

придает жителям города большее ощущение безопасности, что косвенно способствует дружелюбной атмосфере в городе и повышает качество жизни в нем. Но, к сожалению, в силу ограниченного городского бюджета органы власти часто принимают решение об отключении части уличного освещения в ночное время. Актуальность выбранной мной темы так же важна и для нашей станицы. Целью работы было повысить уровень безопасности, модернизировав существующую сеть освещения и увеличить ее экономичность за счет использования солнечных элементов как источник энергии и замены стандартных (натриевых) ламп на светодиодные.

Методика работы заключалась в том, что после изучения существующей системы были выявлены несколько основных проблем, изучив которые мы предложили способы их решения.

В результате работы:

1. Была разработана и создана действующая усовершенствованная модель уличного освещения.

2. Написана программа управления системой освещения.

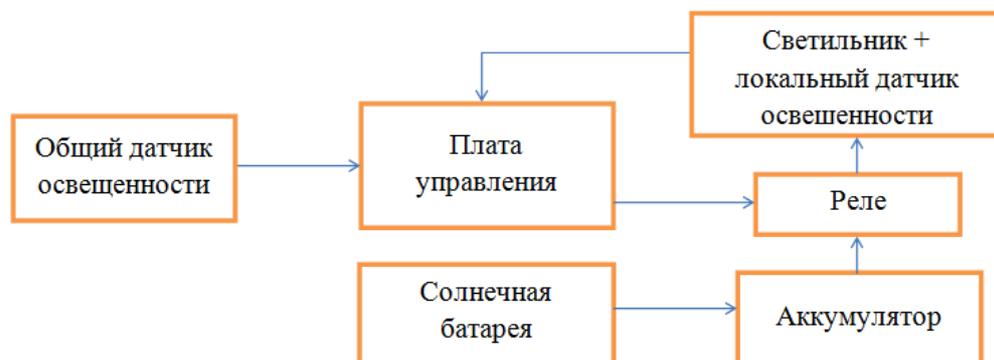
3. Проведен расчет экономичности.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ № 5 им. В.И. Данильченко.

Научный руководитель: Ищенко Анна Валерьевна, учитель физики МБОУ СОШ № 5 им. В.И. Данильченко

### Описание инновационной разработки

#### Структурная схема системы «умного» освещения



На вход платы управления приходит сигнал о текущем уровне освещенности, на основании этих данных плата передает управляющий сигнал на реле, которое обеспечивает включение/отключение питания светильника от аккумулятора.

Зарядка аккумулятора обеспечивается питанием от солнечной батареи.

На плату управления с локального датчика освещенности приходит сигнал об уровне освещенности, на основании которого делается вывод о работоспособности освещения.

Алгоритм, а так же программный код для платы управления:

```

void setup() {
  pinMode(D0, OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
}
void loop() {
  int fotorez=analogRead(A0);
  Serial.println(fotorez);
  if (fotorez>400)
    digitalWrite(D0, LOW);
  else
    digitalWrite(D0, HIGH);
  delay(1500);
}

```

```

void setup() {

Serial.begin(115200);

}

void loop() {
  if (analogRead(A0)>300)
    Serial.println("YES");
  else Serial.println("NO");
  delay(3000);
}

```

Общая экономичность проекта увеличивается, помимо перехода на светодиодные светильники, также за счет использования питания от аккумулятора и солнечных элементов.

Модель	Светильник уличный СНД 1 (ЖКУ51-250-001-У1)	Светильник светодиодный "Модуль"
Потребляемая мощность	250 Вт	128 Вт
Цена	6072 руб.	5535 руб.
Срок службы лампы	15000 ч	100000ч

Кроме того, при использовании фоторезистора в составе светильника как устройства мониторинга работоспособности, приобретает преимущество быстрого реагирования и соответственно повышения уровня безопасности на потенциально опасных участках дороги.

Также преимуществом проекта является возможность дооснащения светильников дополнительными датчиками и оборудованием, например, Wi-Fi модули, датчики движения, вибрации, влажности, температуры, дыма, звука, видеокамеры, которые позволят собирать больше информации об обстановке на улицах и соответственно повысить безопасность города.

## Список литературы

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.altie.ru/articles/134-ulichnoe-osveshchenie-i-bezopasnost-v-gorode.html>
3. <http://www.windsolardiy.com/>
4. <http://www.hevelsolar.com/solar/>
5. <https://geektimes.ru/company/gsgroup/blog/277418/https://rg.ru/2016/11/22/bolshe-poloviny-ulichnyh-fonarej-i-opor-v-rossii-ustareli.html>
6. <http://www.solarhome.ru/solar/pv/vygodny-li-investitsii-v-solnechnye-batarei.html>
7. <http://led-obzor.ru/raschet-rezistora-dlya-svetodioda-kalkulyator>
8. <https://samelectrik.ru>
9. <https://arduinomaster.ru/platy-arduino/esp8266-nodemcu-v3-lua/>

## РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Клочан Николай Николаевич  
Краснодарский край, Абинский район,  
МБОУ СОШ №38, 10 класс

**Аннотация.** Актуальная разработка, направленная на создание беспилотного летательного аппарата (БПЛА) типа «летающее крыло». Цель научно-исследовательского проекта: Разработка беспилотного летательного с аппарата с широкими функциональными возможностями. Задачами разрабатываемого проекта: проанализировать своевременные разработки БПЛА, выбрать конструкцию, материал и способ изготовления модели, разработать конструкционные чертежи создаваемого БПЛА, подобрать механические и электронные компоненты для разрабатываемого летательного аппарата, сконструировать прототип летательного аппарата, проанализировать функциональные возможности модели, выполнить тестовые полеты летательного аппарата.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ №38.

Научный руководитель: Казаченко Алексей Валерьевич, учитель информатики МБОУ СОШ №38.

## Описание инновационной разработки

Проанализированы доступные литературные источники, выбрана в качестве базовой модели система конструкции БПЛА типа «летающее крыло». Используя общедоступные авторские чертежи и собственные

наработки, изготовлены чертежи, выполнен полноразмерный прототип, реализован модульный принцип построения и как следствие компактность модели в разобранном виде.

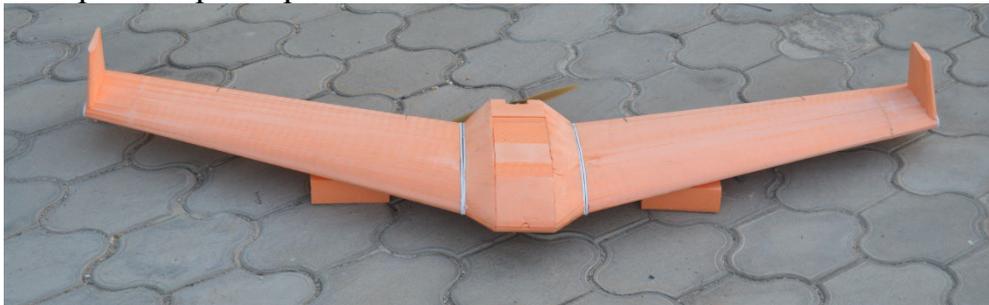
В ходе научно-исследовательского проекта проанализированы способы подбора электронных компонентов для авиамодели. Согласно требуемым характеристикам подобраны основные электронные компоненты с учетом массы авиамодели и мощности используемого двигателя.

Итоговые параметры разработанного БПЛА (рис.):

Масса – 950г

Размах крыльев 1,6м;

Габариты в разобранном виде 75см на 40см.



Летательный аппарат оснащен курсовой видеокамерой, присутствует возможность установки дополнительной камеры высокого разрешения. В продолжение проекта планируется оснастить аппарат следующими функциями: датчиками измерения параметров атмосферы, системой удаленной телеметрии бортовых параметров, GPS датчиком и системой планирования полета и автовозврата, парашютной системой.

Полетные испытания признаны успешными. Качество полета оказалось очень высоким. Летательный аппарат будет применяться в качестве FPV носителя для аэрофотосъемки съемки труднодоступной местности в горной части Абинского района.

### Список литературы

1. Российские и зарубежные беспилотники (БПЛА) // <https://militaryarms.ru/voennaya-texnika/aviaciya/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>
2. Постановление от 11 марта 2010 г. № 138 Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации // <http://government.ru/gov/results/9998/>
3. Т.А. Куць, А.И. Рыженко, А.В. Смоляков. Анализ эффективности беспилотных летательных аппаратов для мониторинга окружающей среды. Национальный аэрокосмический университет Н.Е. Жуковского «ХАИ» // <https://docplayer.ru/50878538-Analiz-effektivnosti-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-monitoringa-okruzhayushchey-sredy.html>
4. БПЛА с машущим крылом // <http://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/11>
5. ЛК наподобие Skywalker X-8 // <http://forum.modelka.com.ua/threads>

## 3D ПЕЧАТЬ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ

Кобицкой Кирилл Олегович  
Краснодарский край, Ленинградский район,  
МБОУ СОШ № 12, 10 класс

**Аннотация.** В нашей жизни существует много такого, чего изменения касаются не очень часто. Но к этому явно не относятся передовые технологии. Постоянно обновляющиеся, они обрушиваются на жизнь человека, заставляя удивляться и все больше восхищаться.

Современный мир невозможно представить без информационных технологий. Они все глубже проникают в нашу жизнь, захватывая все больше и больше наук - информатику IT, математику, физику.

За последние десятилетия 3D-технологии проникли во все сферы жизни общества, включая медицину. То, что еще совсем недавно казалось фантастикой, стало реальным. Сегодня технологии создания трехмерных изображений и печати трехмерных объектов помогают врачам самых разных специальностей.

Актуальность: медицина не стоит на месте, и особенно активно развивается стоматология. Сейчас трехмерная печать наиболее широко используется в стоматологии и хирургии. С ее помощью врач может изготовить цельный имплантат, идеально подходящий конкретному пациенту, а также произвести макет нужной части тела для подготовки к операции. 3D-принтер позволяет создавать недорогие модели, а также различные искусственные части тела, например, зубы или протезы конечностей. Развитие 3D-сканеров влечет за собой развитие 3D-принтеров. Активно разрабатываются технологии создания протезов не только из титана или пластика, но и из собственных стволовых клеток конкретного пациента.

Цель проекта: найти способ для упрощения и сокращения времени хирургического вмешательства при переломе костей на примере нижней челюсти человека.

Гипотеза проекта: использование 3D модели упростит и сократит время хирургического вмешательства при переломе нижней челюсти человека.

Задачи проекта:

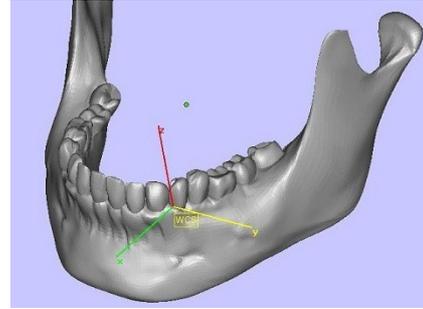
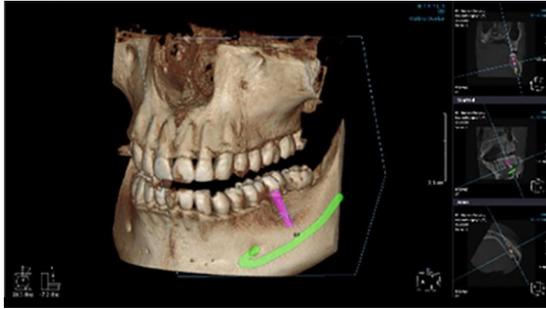
1. Познакомиться с 3D технологиями в челюстно-лицевой хирургии.
2. Определить способ получения информации для создания 3D модели.
3. Создать 3D модель нижней челюсти человека с имитацией перелома.
4. Изготовить пластину для хирургической репозиция костных отломков при помощи различных фиксирующих конструкций, обеспечивающих длительное устранение их подвижности.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ № 12.

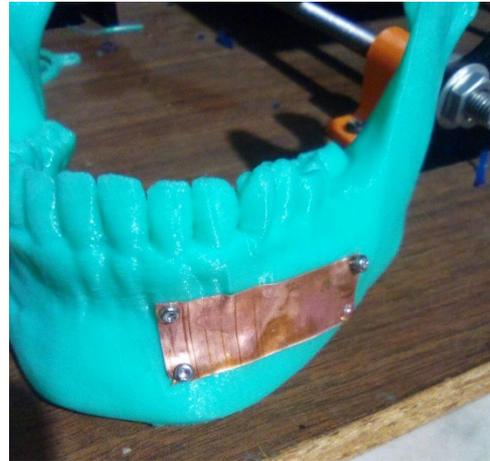
Научный руководитель: Казаченко Алексей Валерьевич, учитель информатики МБОУ СОШ №38.

## Описание инновационной разработки

На основе теоретического материала были рассмотрены различные виды переломов, смещений и других форм деформации челюсти. Исследован метод томографии, информативность данного вида исследования. Используя данные компьютерной томографии, взятые из интернета, в программе blender была создана модель нижней челюсти здорового человека.



Модель распечатали на 3D принтере для проведения шинирования перелома.



Процесс подбора и подготовки шины для фиксации перелома довольно длительный и кропотливый, использование 3D модели упрощает и сокращает время хирургического вмешательства при переломе нижней челюсти человека.

## СИЛА ВОДЫ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Коренков Кирилл Евгеньевич

Краснодарский край, г-г. Новороссийск

МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 40», 5класс

**Аннотация.** Оглянувшись вокруг, мы видим, что нас окружает множество различных машин, механизмов, приборов и устройств. Одни из них помогают нам передвигаться быстрее, дальше, другие поднимают

тяжелые грузы, третьи плавать по рекам, морям и океанам. И во многих этих устройствах используется сила воды, как в жидком, так и в парообразном состоянии (паровые машины).

Человек подводит текущую воду к колесам с лопастями, чтобы вырабатывать электрическую энергию, приводить в движение механизмы.

Но в первую очередь человек ставит преграды воде в виде огромных плотин, чтобы производить огромное количество электроэнергии. Даже приливы и отливы человек вовлекает в процесс получения энергии.

Хотя люди стали использовать силу воды тысячи лет назад, но проблема изучения силы воды актуальна и в настоящее время. Это связано с тем, что водой занято  $\frac{3}{4}$  нашей планеты. И вода хранит еще много тайн, которые могут быть использованы во благо человека.

Я решил дома провести опыты, которые помогли бы мне разобраться в принципах работы механизмов, использующих энергию воды и пара, понять, почему же в перечисленных машинах и механизмах используется вода.

Моя гипотеза В воде в жидком и газообразном (парообразном) состоянии присутствуют какие-то силы, которые заставляют все эти машины и механизмы работать.

Цель работы: провести экспериментальные исследования, которые подтвердили бы наличие силы воды, как в жидком, так и в газообразном состоянии.

Задачи исследований: чтобы убедиться, что вода обладает определенной силой, провести эксперименты с водяным колесом, изучить затор и давление воды (чтобы понять, зачем строят огромные водохранилища и плотины), собрать упрощенную модель ГЭС.

Чтобы «увидеть» силу водяного пара – провести эксперименты с корабликом и машинкой, воздушным шариком, собрать упрощенную действующую модель паровой машины.

Методика проведения исследований: На все поставленные вопросы я попробовал получить ответы путем проведения соответствующих экспериментов.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МАОУ СОШ №40 г. Новороссийска

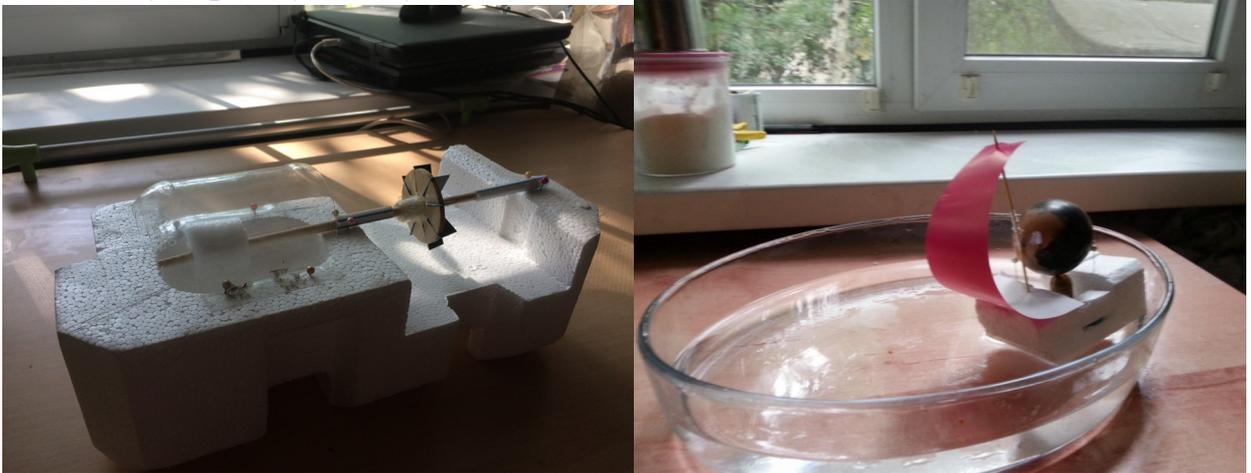
### Описание инновационной разработки

Был проведен ряд опытов: затор и давление; модель гидроэлектростанции (ГЭС); эксперименты по изучению силы пара; кораблик,двигающийся с помощью пара; движение машинки с помощью пара; надувание воздушного шарика; модель паровой машины.

Проведены опыты с водяными колесами, опыты по изучению затора и давления, которые позволили не только убедиться в силе воды, но понять, как энергия воды используется человеком для производства различных

работ, как с помощью воды, находящейся в огромных водохранилищах, люди получают электрическую энергию.

Модель гидроэлектростанции очень примитивная, но она позволила понять, как все это работает. Как человек сумел заставить работать на благо людей эту огромную силу воды.



Проведенные опыты с паром убеждают, что пар, как и вода, обладает колоссальной энергией, понять, как с помощью энергии пара можно заставить работать многие машины и механизмы. Изобретение парового двигателя дало толчок развитию промышленности в мире. Еще 2000 лет назад пытались использовать силу пара при помощи парового шара Герона (эолипила). Однако больших результатов удалось достичь лишь с паровыми машинами. Самая известная из них - запатентованная Джеймсом Ваттом. Вскоре на таких машинах стали работать локомотивы и колесные пароходы, а позже им на смену пришли паровые турбины [ 5.1, с.120].



Таким образом, моя гипотеза о том, что вода в жидком и газообразном (парообразном) состоянии обладает силой, полностью подтверждена экспериментальным путем. Поставленная мною цель работы выполнена. Созданные упрощенные модели ГЭС и паровой турбины могут быть использованы на уроках физики при изучении процессов получения электроэнергии. С помощью простого эксперимента дано обоснование, для чего строят водохранилища и плотины.

### Список литературы

1. Большая энциклопедия знаний. Проверь теорию практикой: читай и экспериментировать./ Перевод с немецкого Л.С.Беловой, Е.В.Черныш. – М.:Эксмо, 2012.-344с.

2. В.В.Ликсо. Техника. -М.: Издательство АСТ, 2016.-128с.
3. Л.Я.Гальперштейн. Моя первая энциклопедия.-М.: РОСМЭН, 2014.-255с.
4. Е.Белько. Веселые научные опыты. Увлекательные эксперименты в домашних условиях.-СПб.:Питер,2015.-64с.

## РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО УСТРОЙСТВА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПРИБОРАМИ

Королёв Роман Юрьевич

Краснодарский край, Курганинский район,  
ЦМИТ «ПЕРСПЕКТИВА», МАОУ СОШ № 1, 11 класс

**Аннотация.** При рациональном использовании бытовых приборов из сети можно сэкономить 200 кВт-ч в год. Проблема состоит в том что за тем, выключены приборы из сети или нет сложно уследить, особенно при наличии большого дома. Решением может стать создание интеллектуальной розетки, которая сама прекращает подачу тока в электронное устройство. Таким образом, актуальность работы состоит в создании системы для максимальной экономии электрической энергии.

Цель проекта: разработать электронное устройство для дистанционного управления электрическими приборами.

Гипотеза научно-исследовательского проекта: существует возможность создать устройство, которое позволяет контролировать электронные приборы на расстоянии.

Задачи:

1. Изучить литературу;
2. Спроектировать электронную часть системы;
3. Разработать алгоритм программы;
4. Написать программу выключения сети;
5. Подготовить материалы для сборки прибора;
6. Собрать прибор;
7. Испытать прибор.

В ходе выполнения научного проекта были изучены различные виды электронных ключей, прочитаны книги по программированию микроконтроллера. Разработана принципиальная схема цифрового устройства. Собран лабораторный образец устройства управления питанием электрического прибора.

Место выполнения работы: работа выполнена в «ЦМИТ «Перспектива», г. Курганинск

Научный руководитель: Попко Кирилл Сергеевич, инженер-радиофизик, магистр радиофизики.

## Описание инновационной разработки

С каждым годом потребление электрической энергии возрастает. Главная проблема человечества это экономия электрической энергии. Решением указанных проблем является разработка цифрового устройства, подключаемого к электрической сети, которое будет позволять дистанционно управлять приборами, которые подключены к сети. Электрическая сеть после подключения устройства выглядит следующим образом (рисунок 1).

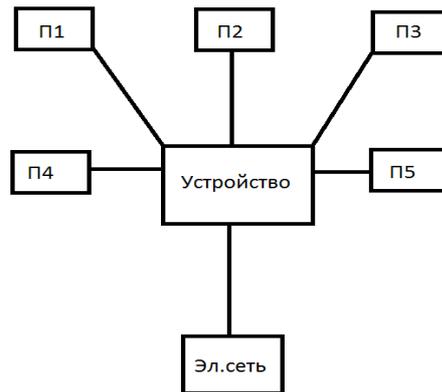


Рисунок 1. Схема электронной сети.

Устройство будет подключаться между электронными приборами и электрической сетью. Устройство будет отключать приборы от питания электрической сети, что должно привести к экономии электрической энергии. Таким образом, актуальность данного научного проекта состоит в создании системы, которая отключает электрические приборы, которые не используются. Система будет состоять из ключа и микроконтроллера. Для данного проекта подходит 2 ключа. Первый — это реле, а второй — симистор. В данном проекте будет использован симистор по трём причинам. Во первых, реле стоят дорого; во вторых, чтобы реле начало работать нужен усиливающий транзистор, так как ток на выходе из микроконтроллера недостаточен для работы реле; в третьих, реле имеет большие размеры. Симистор — это электронный ключ. Электронные ключи основаны на работе биполярных транзисторов. При подаче на базу транзистора сигнала низкого уровня («0») транзистор «закрыт», ток через транзистор не идёт, при подаче на базу транзистора сигнала «1», транзистор «открыт». В данном проекте коммутируется высоковольтная сеть, 220 вольт, а микроконтроллер низковольтный, работает на пять вольт. Поэтому во избежание нарушений работы системы нужно произвести потенциальную развязку. То есть сделать так, чтобы между высоковольтной и низковольтной частью не было прямого электрического соединения. Например, сделать оптическое разделение. Для этого существует специальная сборка — симисторный оптодрайвер

МОС3041. После потенциальной развязки электронный ключ выглядит следующим образом (рисунок 2).

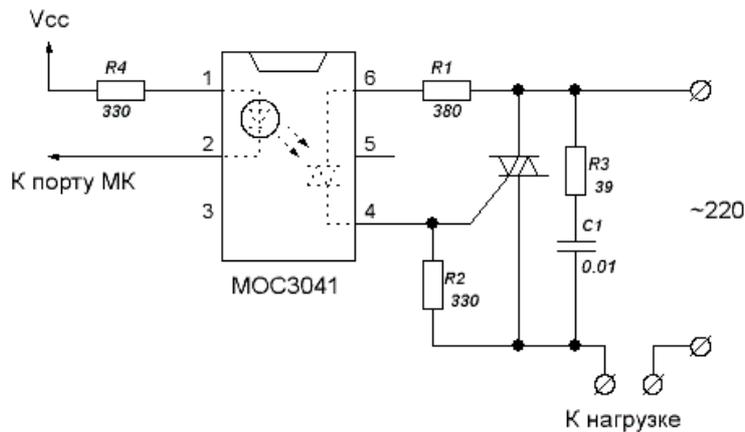


Рисунок 2. Схема электронного ключа. По данной схеме был собран электронный ключ, который выглядит следующим образом (рисунок 3).

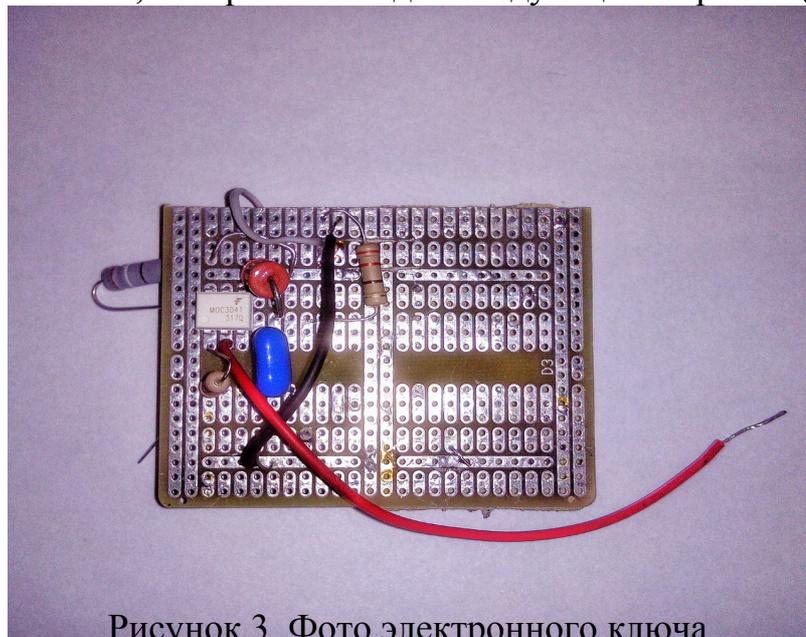


Рисунок 3. Фото электронного ключа.

В ходе выполнения научного проекта была изучена литература по программированию микроконтроллера Arduino; изучены аналоги; спроектирован электронный ключ и микросхема устройства; написан программный код устройства.

В рамках развития проекта будет собран прототип устройства; устранены ошибки программного кода микроконтроллера; написана программа для беспроводного управления устройством с телефона; спроектирован и распечатан корпус для устройства; добавлена возможность установления таймера для работы определённого прибора.

## Список литературы

1. Виктор Петин, «Проекты с использованием контроллера Arduino» — 2014 год.
2. Джереми Блум, «Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства» — 2015 год.
3. [www.arduino-diy.com//](http://www.arduino-diy.com//) Processing и Arduino – основы
4. [www.easyelectronics.ru//](http://www.easyelectronics.ru//) Управление мощной нагрузкой переменного тока — 27 августа 2008 год.

### РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Коршиков Кирилл Андреевич  
Краснодарский край, г. Краснодар,  
МБОУ СОШ № 57, 10 класс

**Аннотация.** Данная работа представляет собой попытку создать устройство для изучения динамических характеристик электродвигателей.

Популяризация робототехники неизбежно приведет каждого инженера к созданию устройства с электроприводом. Самым популярным на данный момент является использование коллекторных электромоторов с понижающим редуктором. Такие двигатели обладают рядом положительных характеристик, таких как: простота использования, большой крутящий момент и легко регулируемая скорость вращения. Однако моторы одного завода и одной партии зачастую достаточно сильно разнятся, что не даёт стабильной работы устройства. Поэтому проблема создание прибора для выявления динамических характеристик коллекторных электродвигателей является актуальной.

Цель проекта состоит в том, чтобы создать прибор для выявления динамических характеристик коллекторных электродвигателей, применяющихся в робототехнике.

Объект исследования: коллекторные электродвигатели.

Предмет исследования: динамические характеристики коллекторных электромоторов.

Гипотеза: возможно ли составить формулу для линеаризации характеристик электропривода, позволяющую получить соотношение сигнала ШИМ (широтно-импульсная модуляция) и данных электромотора.

Задачи:

1. Изучить литературу по выбранной теме.
2. Собрать корпус устройства.
3. Создать электрическую схему.
4. Написать программу для работы устройства.

5. Собрать прототип устройства.
6. Провести испытания созданной модели.

В процессе исследования были использованы такие методы, как эмпирический, экспериментально-теоретический и теоретический.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе Лаборатории робототехники и мехатроники K-Lab, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

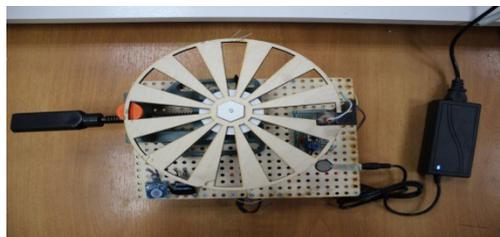
Научный руководитель: Пузановский Кирилл Вячеславович, преподаватель курса «Основы робототехники», Лаборатория робототехники и мехатроники K-Lab, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

### Описание инновационной разработки

В ходе выполнения были проанализированы аналоги разрабатываемого устройства, удалось создать платформу устройства, разработать электрическую схему, собрать тахометр и написать программу для его проверки. В результате проделанной работы устройство получилось компактным, что позволяет легко транспортировать его. На данном этапе была создана электрическая схема для управления тахометром, которая включает в себя: стабилизатор питания, драйвер двигателей, микроконтроллер, источник питания, механизм счёта данных, что является основой для создания более совершенного устройства. Следует отметить, что специальную насадку на вал двигателя можно изготовить для различных размеров валов электродвигателей. Это даст возможность расширить ассортимент тестируемых двигателей.

Проведенные эксперименты позволили провести линеаризацию характеристик электропривода – соотношение сигнала ШИМ (PWM) и полученных данных о электромоторах.

Общий вид собранного устройства:



В будущем в устройство будут добавлены компоненты для измерения напряжения и силы тока, потребляемой электродвигателем, что позволит получить более полную информацию об электромоторе и составить паспорт двигателя. Кроме того, будут расширены возможности передачи данных эксперимента для анализа на компьютер по проводной и беспроводной связи.

## Список литературы

5. [https://normative\\_ru\\_de.academic.ru/21831/%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D1%82%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80](https://normative_ru_de.academic.ru/21831/%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80)
6. <http://www.measurement.ru/gk/vibro/07/04.htm>
7. <https://studfiles.net/preview/2566948/page:20/>
8. <http://ponjatija.ru/tehnika/gdje-primjenjajetsja-takhomjetr>
9. <http://cem-instruments.ru/manometri-tahometri/at-6-cifrovoj-lazernij-fototahometr.html>
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80>
11. <https://www.kipspb.ru/catalog/6578/>
12. [http://www.lorenz-m.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22&Itemid=124](http://www.lorenz-m.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=124)
13. <http://arduino-diy.com/arduino-rezistivnyy-datchik-davleniya>

### РАЗРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО РОБОТА

Краснов Анатолий Сергеевич

Краснодарский край, Курганинский район,

ЦМИТ «ПЕРСПЕКТИВА», МАОУ «СОШ № 3», 9 класс

**Аннотация.** Человек рано или поздно полетит на Марс. Для создания условий приближенных к земным, ученые предлагают строить тепличные модули рядом с жилыми, но в целях экономии человеческих ресурсов во время экспедиции на другую планету данный проект предлагает использовать вспомогательных сельскохозяйственных роботов.

Решение: разработка робота для высадки саженцев.

Актуальность: этот робот будет востребован в тепличных хозяйствах в тепличных модулях на Марсе и других планетах.

Гипотеза: возможно создать робота по высадке саженцев.

Цель: создать робота для высадке саженцев.

Задачи:

1. Изучить литературу по выбранной теме;
2. Разработать схему робота;
3. Разработать систему управления;
4. Разработать механизм для высадки саженцев
5. Собрать робота;
6. Провести испытания.

В ходе выполнения научно-технического проекта была применена плата управления на базе L293. Использование этих компонентов позволило разработать драйвер двигателя на базе реле (SRD-05VDC-SL) и полевого транзистора установить моторы с током потребления до 7 А и напряжением 12 В. Были смоделированы в программе Autodesk Inventor PRO, и напечатаны на 3D принтере PICASO DESIGNER: колеса, подставки для плат.

Место выполнения работы: работа выполнена в «ЦМИТ «Перспектива», г. Курган

Научный руководитель: Попко Кирилл Сергеевич, инженер-радиофизик, магистр радиофизики.

### Описание инновационной разработки

Для выращивания овощей требуется высаживать большое количество саженцев растений. В Курганском районе зарегистрировано более 20500 тепличных хозяйств. Преимущественно используется ручной труд. Для решения этой проблемы предлагается создать малогабаритную роботизированную машину для высадки саженцев.

Основными элементами робота являются: оптические датчики (ОД), ультразвуковой датчик (УЗД), микроконтроллер (МК), драйвер двигателей и моторы. ОД используются для поддержания связи с другими роботами (рисунки 1). УЗД для обнаружения препятствий.

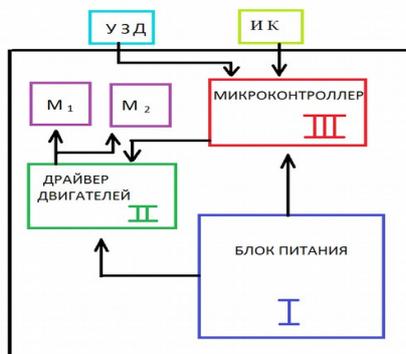


Рисунок 1. Основные элементы в конструкции робота.

Перед монтажом, вся схема была собрана и испытана на макетной плате (рисунок 2).

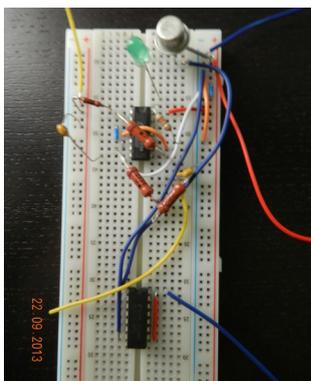


Рисунок 2. Радиоэлементы на макетной плате

Принцип работы робота основан на использовании манипулятора при помощи которого машина будет высаживать в за ранее подготовленные лунки саженцы растений.

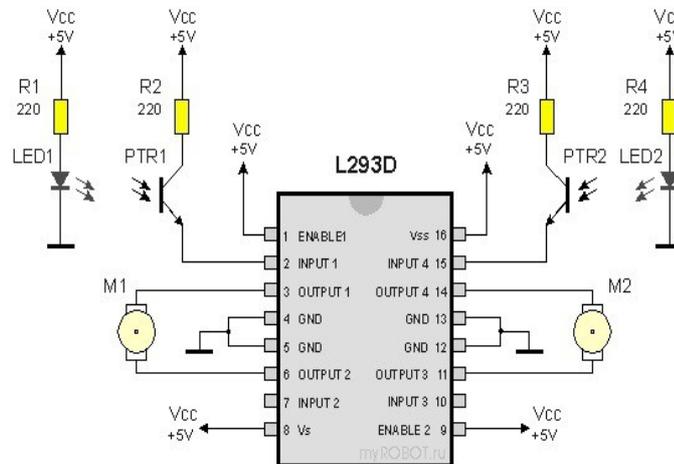
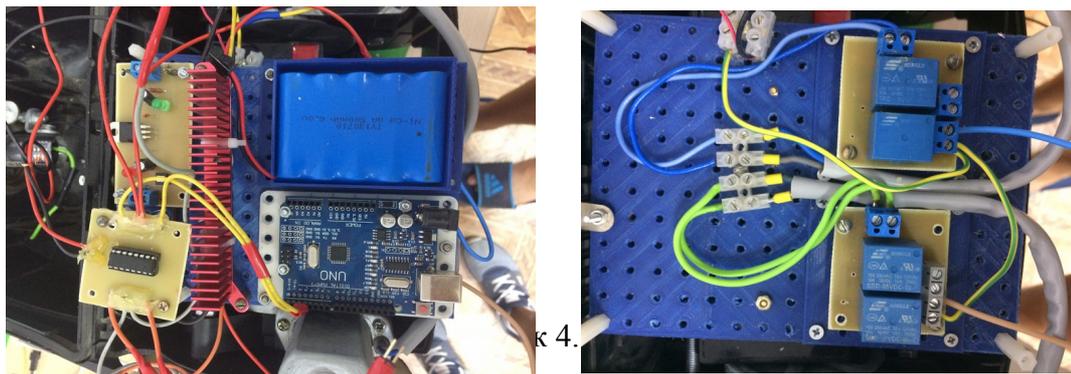


Рисунок 3. Схема L292DNE.

Все детали робота, монтируют на полках напечатанных на 3D принтере (рисунок 4).



В ходе выполнения работы была изучена литература по данной теме, собран робот, создана плата управления на базе L293. Использование этих компонентов позволило разработать драйвер двигателя на базе реле (SRD-05VDC-SL) и полевого транзистора установить моторы с током потребления до 7 А и напряжением 12 В. Были смоделированы в программе Autodesk Inventor PRO, и напечатаны на 3D принтере PICASO DESIGNER: колеса, подставки для плат.

### Список литературы

1. Ю. В. Ревич 3-е издание «Занимательная электроника»/ Санкт-Петербург. – 2016. – С. 75-93.
2. В.А.Петин 2-е издание «Проекты с использованием контроллера Arduino»/Санкт-Петербург. – 2015. – С. 23-30, 274.

## ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЖИВЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Краснова Дарья Сергеевна

Краснодарский край, Курганинский район,  
ЦМИТ «ПЕРСПЕКТИВА», МАОУ СОШ № 3, 11 класс,

**Аннотация.** В среднем за год фиксируется около 100 землетрясений, ощущаемых человеком. Катастрофические землетрясения с магнитудой 7-8 случаются на Земле раз в 10 лет по версии журнала « Вокруг Света ». Чаще всего катастрофы случаются в густонаселенных районах, что является огромной проблемой т.к. землетрясения ежегодно уносят жизни около 10 тысяч человек. При этом время от времени выпадают особенно трагические годы, когда число погибших достигает до 200 тысяч человек.

Решением данной проблемы может послужить разработка дистанционно управляемых тараканов.

Актуальность работы заключается в том, чтобы создать компактных роботов-спасателей для увеличения числа спасенных людей в катастрофах. К тому же создание управляемых биологических систем может послужить основанием для создания кибернетических организмов с целью изучения космического пространства.

Гипотеза: учеными установлено, что таракан в процессе своего движения ориентируется в пространстве с помощью усов. Поэтому гипотеза данного проекта заключается в том, что возможно создание разных устройств по управлению тараканом.

Цель работы: создать устройства для управлени тараканом.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме;
2. Вживить электроды в усы таракана;
3. Создать нейростимулятор для приращения электродов к нервам;
4. Проводить стимуляцию и выявить рабочий диапазон частот управления;
5. Провести испытание данного устройства на других тараканах;

Полученные данные: в ходе нейростимуляции использовались частоты в диапазоне от 0 до 20000 Гц с периодичностью 1мс

В ходе выполнения работы была изучена литература по данной теме, создан нейростимулятор, вживлены электроды в усы таракана, проведена нейростимуляция в течении 12 часов, в процессе которой визуально обнаружилась реакция таракана на стимуляцию в определенном диапазоне частот. Частота фиксировалась с помощью пьезодадчика, но проблема в том, что пьезодадчик не позволяет точно измерить разброс частот, на которые двигательными реакциями реагирует таракан. Для того, чтобы исправить данную проблему необходимо собрать устройство, способное зафиксировать эти частоты, что станет следующим этапом развития проекта. Также использование осциллографов и частотомеров позволило увеличить точность

проводимых измерений. Провелась проверка активности 3 тараканов, в ходе которой удалось установить, что таракан с внедренными электродами активнее 2 других. Создать пульт дистанционного управления, провести ряд экспериментов на других видах тараканов и других беспозвоночных животных с целью проверки гипотезы, согласно которой считаем, что реакция у всех тараканов будет одинакова или похожа. Последующие эксперименты позволят получить множество ответов в этой еще не изученной области.

Место выполнения работы: работа выполнена в «ЦМИТ «Перспектива», г. Курганинск

Научный руководитель: Попко Кирилл Сергеевич, инженер-радиофизик, магистр радиофизики.

#### Описание инновационной разработки

На первом этапе концы проводов были припаяны к коннектору. После этого был отрезан небольшой кончик усика таракана, для того, чтобы образовалось отверстие, куда в последствии был вживлен другой конец провода (рисунок 1).



Рисунок 1. Обрезанный ус таракана.

В обрезанный ус был внедрен провод примерно на 2 мм и закреплен клеем (рисунок 2). Тоже самое было проделано со вторым усиком.



Рисунок 2. Вживление электрода в ус таракана.

Провода вместе с усами были загнуты назад, и вся конструкция была



приклеена на спинку насекомого (рисунок 3).

Рисунок 3. Установка конструкции.

Для того, чтобы электроды приросли к усам таракана был построен нейростимулятор на базе микроконтроллера Arduino. Микроконтроллер генерирует звуковые колебания в частотном диапазоне от 1-20000 Гц длительность 1 мс (рисунок 4).

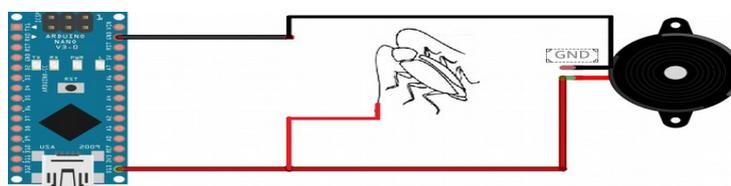


Рисунок 4. Схема нейростимулятора.

Стимуляция проводилась непрерывно в течении 12 часов. По завершению стимуляции экспериментально подавались сигналы в частотном диапазоне от инфразвука (1-16 Гц) до слышимой частоты (16-20000 Гц). При приближении частоты примерно к 9-12 кГц была замечена реакция таракана в виде активизации локомоторной активности. При свободном перемещении таракана при стимуляции правого усика удалось получить устойчивую реакцию поворота вправо. В ходе выполнения эксперимента возникла гипотеза, что левый ус таракана уязвимее правого.

Для вычисления активности таракана был проведен эксперимент на открытом поле (рисунок 5). Для этого было создано поле, в основании которого находится жесткая круглая пластинка, диаметром 30 см. К основанию была приклеена миллиметровая бумага, которая позволит определить расстояние, пройденное объектом. Эксперимент проводился в течение часа с 3 особями: таракан с нормальными антеннами, таракан с укороченными антеннами и таракан с вживленными электродами в усы. Для создания комфортных условий для данного вида таракана поддерживалась температура 23-25 °С. Также поле освещалось лампой на удалении 40 см для равномерного распределения света. В процессе проведения эксперимента выяснили, что опорный таракан прошел 505см за час, таракан с обрезанными антеннами 410см за час, таракан с внедренными электродами прошел 700см за час.

Главной целью проекта на 2018-2019 годы является разработка системы получения обратной связи. Для того, чтобы построить модуль считывания обратной связи с нервной системы живого организма необходимо вычислить наименьшую силу тока и частоту электрического импульса для активации нервной системы. Для этого проводились эксперименты с лапкой таракана.



Рисунок 5. Эксперимент на открытом поле.

Для того, чтобы обрезать лапку таракана необходимо было опустить в воду со льдом на несколько минут пока он не перестанет двигаться, обрезать заднюю лапку ножницами. К 2 металлическим иглам были припаяны провода, которые подсоединены к нейростимулятору. При подаче импульсов с силой тока 0,04 мА лапка начала сжиматься (рисунок 6).

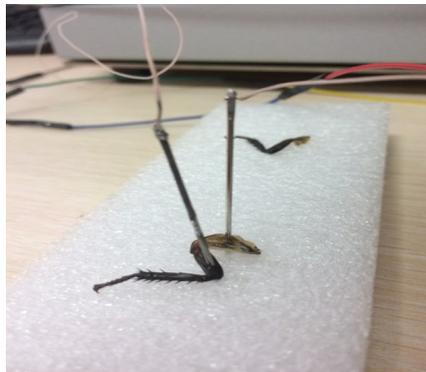


Рисунок 6. Сжатие лапки при подаче на нее тока.

В ходе выполнения работы была изучена литература по данной теме, создан нейростимулятор, вживлены электроды в усы таракана. Установлено, что стимуляция должна проводиться в течении 12 часов, это гарантирует приращение нейронов к электроду. В процессе стимуляции визуально обнаружилась реакция таракана на стимуляцию в определенном диапазоне частот. Частота фиксировалась с помощью пьезодатчика, но проблема в том, что пьезодатчик не позволяет точно измерить разброс частот, на которые двигательными реакциями реагирует таракан. Для того, чтобы исправить данную проблему необходимо собрать устройство, способное зафиксировать эти частоты, что станет следующим этапом развития проекта. Для увеличения точности проводимых измерений в процессе работы

использовались частотомер и осциллограф. Провелась проверка активности 3 тараканов, в ходе которой удалось установить, что таракан с внедренными электродами активнее 2 других. В процессе выполнения работы удалось разработать еще один способ управления тараканом с помощью подачи механических импульсов, создаваемых вибромоторами. Во время работы правого мотора таракан поворачивает влево, во время работы левого насекомое поворачивает вправо. Проводились эксперименты с лапкой таракана и дождевыми червями для определения наименьшей силы тока и частоты электрических импульсов, активирующих их нервные системы. Создать систему получения обратной связи, провести ряд экспериментов на других видах тараканов и других беспозвоночных животных с целью проверки гипотезы, согласно которой считаем, что реакция у всех тараканов будет одинакова или похожа. Последующие эксперименты позволят получить множество ответов в этой еще не изученной области.

### Список литературы

1. Какова статистика землетрясений //www.vokrugsveta.ru
2. RoboRoach – домашние тараканы-киборги //gizmod.ru
3. Тараканы чистят усы для беседы //www.gazeta.ru
4. Нервная система таракана //www.zoofirma.ru
5. Вестхайде В., Ригер Р. От простейших до моллюсков и артропод // Зоология беспозвоночных. = Spezielle Zoology. Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere / пер. с нем. О.Н. Бёллинг, С.М. Ляпкина, А.В. Михеев, О.Г. Манылов, А.А. Оскольский, А.В. Филиппова, А.В. Чесунов; под ред. А.В. Чесунова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.– Т. 1
6. Балаян В.М., Короткий Р.М. «Химический язык насекомых» \ \ Издание второе, переработанное и дополненное – Москва: Агропромиздат, 1987 – с. 140.
7. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – М-Л. Советская наука. 1949. – 900 с.,
8. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии, Москва, «Колос», 2001–376с.
9. Нервная система дождевого червя //zoologia.poznajvse.com

### ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ УТОМЛЯЕМОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Крижановская Наталия Николаевна  
Краснодарский край, г. Армавир,  
МБОУ ДО «ЦНТТ», МОАУ СОШ № 5, 8 класс

**Аннотация.** В проекте представлены результаты конструирования прибора для диагностики утомляемости зрительного анализатора до и после

нагрузки при использовании методики «Критическая частота слияния мельканий» (КЧСМ).

В настоящее время в системе современного научного познания одним из основных объектов исследования является человек. Потребность изучения его индивидуальных особенностей во многом задается ритмом жизни и потребностями современного общества. Возможность прогнозирования поведения человека строится на представлении о его устойчивых качествах, свойствах, чертах личности, свойствах нервных процессов. Данные, представленные в литературе, показывают влияние нервных процессов на различные стороны жизнедеятельности организма, например, на развитие когнитивной сферы [6; 4], устойчивость организма к стрессу [2], характер вегетативных реакций [1]. Особый интерес данных исследований представлен в области профессионального отбора и профессиональной пригодности. Изучению влияния комплекса индивидуальных особенностей (психологических, физиологических, поведенческих, профессиональных и т.д.) на выполнение определенного вида деятельности посвящено множество работ [5; 2; 3]. Значимость подобных исследований определяется тем, что изучение индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности позволяет понять основу индивидуальных различий между людьми, определить наличие профессионально необходимых качеств, помочь человеку сориентироваться в мире специальностей.

Цель проекта: разработать прибор для диагностики утомляемости зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики «Критическая частота слияния мельканий».

Гипотеза: контролируя изменение частоты слияния мельканий, можно судить о степени утомленности человека.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «ЦНТТ».

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, почётный работник общего образования Российской Федерации, заведующий лабораторией радиоэлектроники, педагог дополнительного образования высшей категории МБОУ ДО ЦНТТ.

### Описание инновационной разработки

В ходе выполнения проекта был создан и апробирован прибор для диагностики утомляемости зрительного анализатора до и после нагрузки при использовании методики КЧСМ. В результате проведённых испытаний в лаборатории радиоэлектроники Центра детского (юношеского) научно-технического творчества г. Армавира была подтверждена его надёжность в работе. Прибор отличается низкой себестоимостью, простотой в изготовлении и эксплуатации.

Прибор реализован в виде очков-шлема. На лицевой панели он имеет кнопки выбора режима световых излучателей, кнопку «ВЫВОД», а также на лицевой панели размещен LCD дисплей, отвечающий за визуализацию информации о результатах проведенного тестирования. На левой боковой панели размещена кнопка включения питания устройства. На правой боковой панели размещен разъем для подключения выносной кнопки «СТАРТ/СТОП».



Напротив глаз располагаются световые излучатели. Расстояние между ними можно изменять регулятором, расположенным на верхней панели корпуса и выставлять в соответствии с физиологическими особенностями лица тестируемого.

Была просчитана оценка себестоимости разрабатываемого устройства согласно средним розничным ценам.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Цена	Сумма
1	Корпус VR очков	1	400	400
2	RGB светодиод	2	30	60
3	Резисторы	5	1	5
4	Корпус для выносной кнопки	1	80	80
5	Шнур для выносной кнопки	1	100	100
6	Arduino MEGA2560	1	800	800
7	Кнопка	4	20	20
8	LCD дисплей 16x2	1	300	300
Итого				1825

В дальнейшем планируется снизить себестоимость до 1300р. путем отказа от платформы Arduino и переход на работу непосредственно с микроконтроллером AVR без дополнительных плат расширений.

### Список литературы

1. Бодров, В. А., Орлов, В. Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М.: Изд-во «Ин-т психологии РАН», 1998, 288 с.
2. Данилова, Н. Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1992. 192 с.
3. Ильин, Е. П. Методические указания к практикуму по психофизиологии (экспресс методы при изучении свойств нервной системы). Л., 1981.
4. Ильин, Е. П. Психомоторная организация человека: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2003.
5. Фролов, М. В. Контроль функционального состояния человека-оператора. М.: Наука, 1987. 196 с.
6. Хомская, Е. Д. Нейропсихология. М.: УМК «Психология», 2002. 416 с.
7. <http://arduino.ru/hardware/arduinoboardmega2560>
8. <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/lcd-i2c-arduino-displey-ekran/>

### СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Кузнецов Дмитрий Николаевич  
Краснодарский край, Ленинградский район  
МБОУ СОШ № 1, 9 класс

**Аннотация.** В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Во всех промышленно развитых странах темпы развития энергетики опережали темпы развития других отраслей.

В то же время энергетика – один из источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на атмосферу (потребление кислорода, выбросы газов, влаги и твердых частиц), гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидких отходов) и на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

Несмотря на отмеченные факторы отрицательного воздействия энергетики на окружающую среду, рост потребления энергии не вызывал

особой тревоги у широкой общественности. Так продолжалось до середины 70-х годов, когда в руках специалистов оказались многочисленные данные, свидетельствующие о сильном антропогенном давлении на климатическую систему, что таит угрозу глобальной катастрофы при неконтролируемом росте энергопотребления. С тех пор ни одна другая научная проблема не привлекает такого пристального внимания, как проблема настоящих, а в особенности предстоящих изменений климата.

Для уменьшения негативного воздействия на климат на наш взгляд требуется более рациональное использование электроэнергии, повышение КПД потребителей энергии (например использование светодиодных ламп вместо ламп накаливания).

При этом снижается количество производимой электроэнергии и следуют количество тепла выбрасываемого в атмосферу, снижается количество выбрасываемого тепла самим потребителем.

В данной работе рассматривается уменьшение энергетического загрязнения биосферы путем снижения потерь электроэнергии при ее преобразовании (выпрямлении) у потребителя.

Цель работы: подтвердить экологическое преимущество импульсных блоков питания.

Задачи проекта:

1. Изготовить импульсный блок питания
2. Произвести измерения характеристик импульсного блока питания
3. Произвести измерения характеристик трансформаторного блока питания
4. Сравнить характеристики исследуемых блоков питания и сделать вывод об экологических преимуществах.

Гипотеза, выдвигаемая нами: импульсные блоки питания имеют более высокий КПД и следовательно преимущества с экологической точки зрения.

Чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу проекта, мы разработали план исследования:

1. Познакомиться с принципами работы импульсных блоков питания (ИБП) и трансформаторных блоков питания (ТБП).
2. Определить характеристики создаваемого ИБП.
3. Определить схему создаваемого ИБП.
4. Создать ИБП.
5. Определить КПД созданного источника для различных уровней выходного тока и напряжения.
6. Определить КПД трансформаторного блока питания для различных уровней выходного тока и напряжения.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ № 1.

Научный руководитель: Кондрико Леонид Сергеевич, ПДО МБДО СЮТ.

### Описание инновационной разработки

Для проведения эксперимента было решено создать блочный импульсный источник питания со следующими характеристиками и записали характеристики этих блоков:

1. «Импульсный источник питания» - 24В, 10 А, 240 Вт.
2. «Стабилизатор» - Входное напряжение 8-40 В, выходное напряжение 1.25-36 В, выходной максимальный ток 12 А.
3. «Вольтамперметр» - до 100 В, до 10 А.
4. «Понижающий преобразователь» (для питания схемы охлаждения) - Входное напряжение 4.5 В – 28 В, выходное напряжение 0.8 В – 20 В.

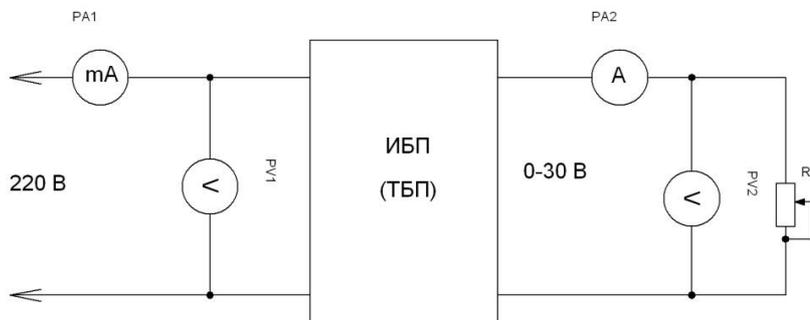
Были использованы готовые модули в связи с тем, что их сборка в домашних условиях была бы нецелесообразной.



Для определения характеристик ИБП и ТБП была собрана специальная установка, потребляемая мощность определяется как произведение тока и напряжения

$$P=UI \quad (1)$$

На выход БП была подключена нагрузка с переменным сопротивлением. Мощность на выходе блока питания определялась по формуле (1). Измерения проводились при разных выходных токах и напряжениях.



Результаты измерения.

ИБП								ТБП							
№	Uв	Iв	Pв	Uвых	Iвых	Pвых	КПД	Uв	Iв	Pв	Uвых	Iвых	Pвых	КПД	
1	220	0.01	2.2	5	0.31	1.55	<b>70</b>	220	0.04	8.8	5	0.43	2.15	<b>24</b>	

2	220	0.06	13,6	12	0.82	9,84	<b>72</b>	220	0.13	28,6	12	1.04	12,48	<b>44</b>
3	220	0.25	56,5	24	1.72	41,28	<b>73</b>	220	0.38	83,6	24	2.1	50,4	<b>60</b>
4	220	0.01	2,9	5	0.4	2	<b>70</b>	220	0.05	11	5	0.58	2,9	<b>26</b>
5	220	0.08	17,6	12	1.07	12,84	<b>73</b>	220	0.17	37,4	12	1.33	15,96	<b>43</b>
6	220	0.32	70,4	24	2.2	52,8	<b>75</b>	220	0.48	105,6	24	2.7	64,8	<b>61</b>
7	220	0.016	3,5	5	0.53	2,5	<b>71</b>	220	0.07	15,4	5	0.74	3,5	<b>23</b>
8	220	0.1	22,2	12	1.35	16,2	<b>73</b>	220	0.21	46,2	12	1.76	21,12	<b>46</b>
9	220	0.39	85,6	24	2.71	65,04	<b>76</b>	220	0.641	141,02	24	3.57	85,68	<b>61</b>
10	220	0.02	5,2	5	0.75	3,75	<b>72</b>	220	0.1	22	5	1.13	5,65	<b>26</b>
11	220	0.14	30,8	12	1.9	22,8	<b>74</b>	220	0.31	68,2	12	2.7	32,4	<b>48</b>
12	220	0.51	113	24	3.7	88,8	<b>78</b>	220	0.91	200,2	24	5.7	136,8	<b>68</b>

Полученные значения КПД для ИБП и ТБП говорят о значительном преимуществе импульсных источников питания. В качестве трансформаторного БП был использован готовый источник питания НУ3005D. Его особенностью является то, что для повышения КПД при изменении значения выходного тока происходит коммутация обмоток трансформатора. Но и при таком решении КПД этого источника не превышает 70%, минимальное значение чуть более 20%.

В результате проделанной работы было выявлено, что импульсные источники электропитания позволяют добиться значительно высокого КПД по сравнению с трансформаторными. Отсюда следует, что применение ИБП вместо ТБП приводит к снижению: выделения тепла самим источником; уменьшению потерь при транспортировке и преобразовании электроэнергии; уменьшению производства электроэнергии с вытекающими снижением негативного воздействия на окружающую среду.

### Список литературы

1. <http://powersblock.blogspot.ru/2010/02/blog-post.html>
2. <https://www.calc.ru/Chto-Takoye-Blok-Pitaniya.html>
3. <http://www.findpatent.ru/patent/211/2115966.html>  
потери электроэнергии
4. <http://www.promcomplect.ru>
5. <http://www.energetik-ltd.ru>  
виды преобразования электроэнергии
6. <https://knowledge.allbest.ru>

7. <http://electricalschool.info/>  
преобразование электрической энергии в другие виды энергии
8. <http://natalibrilenova.ru>
9. <http://bib.convdocs.org/v32231/>лукутин\_б.в.\_энергоэффективность\_преобразования\_и\_транспортировки\_электроэнергии\_учебное\_пособие  
потери электроэнергии
10. <http://uchetelectro.ru/poteri/27-poteri-elektroenergii>
11. <http://uchetelectro.ru/poteri/28-nagruzochnye-poteri-elektroenergii>
12. <http://uchetelectro.ru/poteri/30-klimaticheskie-poteri-elektroenergii>  
собственные нужды подстанции
13. <http://uchetelectro.ru/poteri/31-sobstvennye-nuzhdy>

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГЕНЕРАТОРОВ В ГАЗОВЫХ КОТЛАХ

Мастерских Антоном Сергеевичем  
Краснодарский край, г. Краснодар,  
МУ ДО «Малая академия», МБОУ СОШ №19, 7 класс

**Аннотация.** В настоящее время на производстве и в быту для отопления и получения горячей воды используются различные водяные котлы, которые в случае пропадания электричества отключаются и возможны различные неприятности в виде размораживания системы и что более опасно перегрева и выхода из строя самого котла с непредсказуемыми последствиями.

Цель проекта: научно-экспериментальное исследование возможности использования бросовой тепловой энергии газового котла для получения электрической энергии при помощи теплоэлектрогенераторов

Задачи проекта:

1. Исследование альтернативных источников энергии с целью использования для наших целей.

2. Создание экспериментальной автономной установки газового котла с теплоэлектрогенератором

Методы исследований:

1. На теоретическом уровне - изучение, справочно-информационной литературы по теме, анализ альтернативных источников энергии, экономические технические расчеты целесообразности применения выбранной системы получения электрической энергии.

2. На эмпирическом уровне - проведение экспериментального запуска модели автономной установки с теплоэлектрогенератором, расчеты и замеры производительности, мощности в зависимости от дельта температуры.

В результате исследования альтернативных источников солнечной энергии и по собранным материалам нами была выбрана следующая схема установки:

Современные газовые котлы имеют выхлопную систему типа «Турбо», т.е. его труба имеет коаксиальный вид, по внешней части трубы при помощи турбины поступает холодный воздух с улицы а по внутренней выдувается горячий наружу. Температура поверхности выхлопной части составляет 100-150 градусов по С. А так как котлы используются в холодное время поступающий воздух всегда холодный и обеспечивает хорошую дельту температуры, что очень важно для теплоэлектрогенераторов. Проведенные исследования на созданном макете показали обнадеживающие результаты, возможность применения теплоэлектрогенераторов для указанной цели.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МУ ДО «Малая академия».

Научный руководитель: Овдиенко Виктор Владимирович, педагог дополнительного образования МУ ДО «Малая Академия»

#### Описание инновационной разработки

В результате исследования альтернативных источников электрической энергии были применены термоэлектрические генераторы для автономной работы газового котла, а именно полупроводниковые ТЕС1-12706.



Данные модули в количестве 4 шт были установлены на макете газового котла при помощи нагревателей съэмитировали работу котла в реальных условия. В измерительной части установлены два цифровых термометра которые меряют температуру на холодной и горячей стороне, а также вольтметр и амперметр которые показывают электрические параметры в зависимости от разницы температур.



Исследования проведенные на действующем макете котла показали положительные результаты, при разности температур 700С четырьмя элементами ТЕС-127 ,было сгенерировано при напряжении 9,4В и токе 0,47А мощность 4,418 Вт.

Использование такого альтернативного источника как термоэлектрический генератор для электропитания бытового газового котла –реально и выполнимо и применение последних позволит повысить автономность котла, повысит его функциональность, КПД и безопасность.

### Список литературы

1. Факеев Д.С. Возобновляемые и ресурсосберегаемые источники энергии. учебное пособие.-4-е изд. Хабаровск. Издательство ДВТУТК.2010 г
2. А. да Роза. Возобновляемые источники энергии. Перевод с англ. М. Издательство «Дом интеллекта», 2010г
3. ГОСТ 2.114-95 УДК 386.6:006.354 Группа Т52 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Единая система конструкторской документации ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, Unified system for design documentation. Specifications ОКС 01.100.10 ОКСТУ 0002 ГОСТ 2.114-95 Дата введения...
4. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник/Л.И. Анатычук. - К.: Наукова думка, 1979.
5. Буряк А.А., Карлова Н.Б. Очерки развития термо-электричества. - К.: Наукова думка, 1988.
6. Анатычук Л.И. Об открытии термоэлектричества Вольта //Термоэлектрика.
7. Анатычук Л.И., Михайловский В.Я. Развитие исследований и разработок термогенераторов на органическом топливе Термоэлектрика. - 2004. - Термоэлектрические генераторы.

Мендус Кирилл Дмитриевич  
Краснодарский край, г. Геленджик,  
МАОУ ДО «Центр дополнительного образования «Эрудит», 6 класс

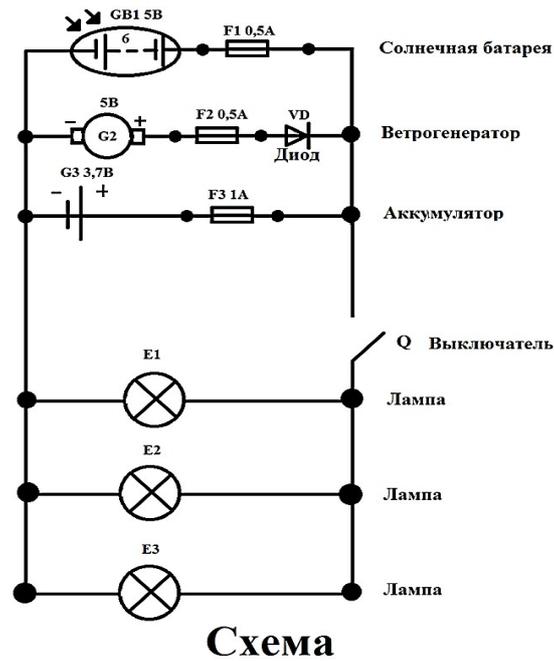
**Аннотация.** Потребление электроэнергии растет, запасы традиционных энергоносителей в природе не бесконечные. Существует нетрадиционная электроэнергетика, ее обычно называют альтернативной. Главное требование к нетрадиционным источникам энергии – их экологическая чистота. Наиболее перспективными направлениями альтернативной энергетики считаются ветряная энергетика и солнечная энергетика. Изучив вопросы, связанные с электроснабжением, проанализирована возможность и эффективность использования альтернативных источников энергии в городе Геленджике. Это стало целью проекта. Задачи: изготовить макет дома, освещаемого с помощью солнечной батареи и ветряной электростанции; с помощью программы Adobe Photoshop разработать эскизный проект эко – отеля; рассчитать экономический эффект при использовании альтернативных источников энергии.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МАОУ «Центр дополнительного образования «Эрудит».

Научный руководитель: Залетова Валентина Константиновна, педагог МАОУ ДО «ЦДО «Эрудит».

#### Описание инновационной разработки

Схема проекта выполнена в программе Paint. GB – это солнечная батарея, а 6 внутри это количество солнечных батарей. G2 - ветрогенератор. Точки – места соединения приборов и проводов. G3 – это аккумулятор, который будет служить резервным питанием и будет зажигать приборы в доме ночью. E1, E2, E3 – лампы. Q – выключатель чтобы зажигать лампы. F1, F2, F3 – это предохранители защищающие приборы при коротком замыкании. VD – это диод, который направляет ток в одну сторону и не пропускает в другую. Это нужно для того чтобы ветрогенератор не мог работать при помощи тока выработанного им же.



Создан макет дома освещаемого с помощью солнечной батареи и ветрогенератора. Солнечная батарея, размещенная на крыше дома, может генерировать значительное количество электроэнергии.

Ветрогенератор – это устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию. Создать поток воздуха для модели можно, если использовать здоровые легкие человека, либо вентилятор. При работе вентилятора создается воздушный поток, который попадает на лопасти вертушки (ротор), соединенной с валом электрогенератора. При вращении лопастей генератор вырабатывает электрический ток. По проводам ток доходит до закрепленного светодиода. Таким образом, светодиод горит. Избыточная энергия, которую производит солнечная батарея и ветрогенератор и которая не потребляется домом – уходит на хранение в специально подготовленные аккумуляторы. Позднее сохраненная энергия может расходоваться на электроснабжение и даже отопление.



Альтернативные источники энергии могут использоваться в зависимости от погоды (в солнечные или ветреные дни), а также от времени суток (день, ночь) поочередно или совместно, а возможный избыток энергии уходит на хранение в аккумуляторы и расходуется позже.

Оценка экономического эффекта от применения альтернативных источников энергии подтверждает, что городе, находящимся в южном регионе можно использовать как солнечные, так и ветряные электростанции.

### Список литературы

1. Л. Н. Ашарин «Надежность солнечных батарей» // Электротехника. 1967. № 8. С. 25-32.
2. А.Я.Глиберман, А.К.Зайцева «Кремниевые солнечные батареи» Госэнергоатомиздат, 1961.
3. А. М. Васильев, А. П. Ландсман «Полупроводниковые фотопреобразователи» М.: Сов. радио, 1971. 248 с.
4. А. П. Кашкаров «Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции».
5. Т. Баерс, «Двадцать конструкций с солнечными элементами».
6. Журнал "САМ" №5 - 2010 г. – «Ветряки + энергия Солнца, Земли».
7. Владимир Сидорович. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир.— М.:АльпинаПаблицер, 2015.— 208с.—SBN 978-5-9614-5249-5.
8. <http://www.city-of-hotels.ru/168/types-of-hotes/eco-hotels-ru.html>
9. Леонид Зусьевич Прох. Словарь ветров. Гидрометеиздат, Ленинград, 1983 г.
10. С. С. Анисимов. Черноморский Кавказ. — Москва - Ленинград: ГОСИЗДАТ РСФСР, 1930.
11. Расчет ресурсов ветровой энергетики. Под ред. В.И. Виссарионова. М.: Издательство МЭИ, 1997.
12. Атласы ветрового и солнечного климатов России. СПб: Издательство им. А.И. Воейкова, 1997.

### МОДУЛЬНАЯ СТАНЦИЯ «ЛУНА - СКАН »

Митропольский Матвей Эдуардович, Шадже Анзор Азаматович  
Республика Адыгея, г. Майкоп,  
МБОУ «СШ № 7», ГБОУ ДО РА, 8 класс

**Аннотация.** За основу взята конкретная проектная задача с сайта <https://proektoria.online/> была изучена Российская космическая программа в результате была сформулирована проектная задача.

Основная задача: создать вездеход, пригодный для работы на Луне, который является роботизированным мобильным модулем (сборка, ремонт и т.д.) применяемым как базовое транспортное средство для выполнения транспортных операций на поверхности Луны и служебным модулем для выполнения научных и технологических задач.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе ГБОУ ДО РА «Центр дополнительного образования детей Республики Адыгея» г. Майкоп.

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ «СШ № 7», педагог дополнительного образования ГБОУ ДО РА «Центр дополнительного образования детей Республики Адыгея» г. Майкоп.

### Описание инновационной разработки

Этапы работы:

Разработка модели.

Разработка модуля Гиро-Скан (LEGO Digital Designer).

3D - Моделирование колес (Autodesk 123D Design , Autodesk Meshmixer 3.5).

Печать колес на 3D принтере (Repetier-Host, 3D-принтер Hercules Strong).

Построение модели (LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3).

Создание полигона для теста (Пенополистерол краска).

Программирование модели для работы в автоматическом режиме (LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3).

Решение проблемы сброса показаний гироскопического датчика.

Тестирование модели.

Создание инструкции к модели (LEGO Digital Designer).

Решение предполагает создание тестового макета (на базе LEGO EDUCATION MINDSTORMS EV3) планетохода на гусеничной платформе, способного передвигаться по пересечённой местности как в режиме прямого телеуправления, так и автоматически, ориентируясь по датчикам.

Проверка работоспособности прототипа производится путем решения ряда задач, имитирующих процесс передвижения по планете.

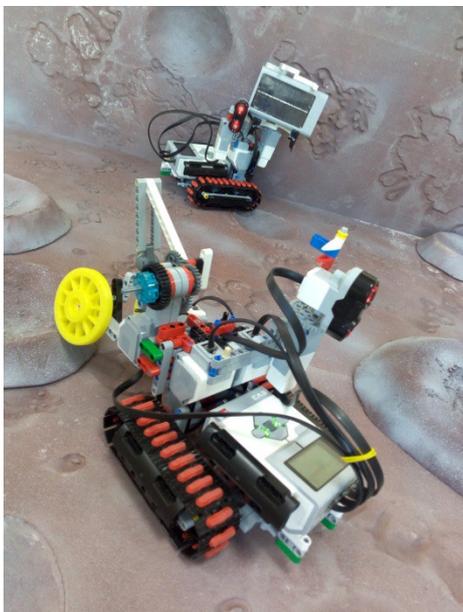
Разработана конструкция тестового планетохода. Основным является модуль «Гиро - Скан». Установленные в различных направлениях два гироскопических датчика LEGO обеспечивают сканирование поверхности планеты (полигона).

«Модульная станция «Луна - Скан »» состоит из двух модулей Планетоход «Гиро - Скан» и Планетоход «Маяк». Базовый модуль одинаков. Планетоход «Маяк» снабжен солнечной батареей и ультразвуковым маяком.

Оказалось что на длинных дистанциях при работе гироскопических датчиков в экстремальных условиях (очень сложный рельеф) возникают

сбои. В ходе тестирования выяснили, что есть проблема сброса гироскопических датчиков LEGO.

Одним из вариантов решения может быть написание другой программы для работы модуля «Гиро-Скан».



Проект может быть доработан и усложнен введением в проект других модулей необходимых для выполнения транспортных операций на поверхности Луны и модулей для выполнения научных и технологических задач. Например разработка модуля планетохода – беспилотного вездехода для разведки полезных ископаемых с датчиком полезных ресурсов, который занимается поиском и маркировкой месторождений полезных ископаемых.

### Список литературы

1. <https://proektoria.online/>

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ КОМПАКТНОГО АВТОНОМНОГО БЕСПОЧВЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Неделько Маргарита Сергеевна  
Краснодарский край, Славянский район,  
МБОУ СОШ № 1, 8 класс

**Аннотация.** В данной работе описано создание и испытания многофункциональной автономной компактной высокотехнологичной аэро-гидропонной установки для выращивания овощных растений оригинальной

разработки с применением последних достижений в области компьютерных и информационных («Интернет вещей») технологий.

Цель проекта: создание многофункционального автономного компактного высокотехнологичного (компьютерное управление, «Интернет вещей») аэро-гидропонного стенда для выращивания растений в закрытом помещении вне зависимости от времени года.

Задачи проекта: изучить и обобщить доступную информацию о гидропонном способе выращивания растений; сформулировать технические требования к изготавливаемой установке; спроектировать и разработать технические и информационные системы стенда; изготовить установку и провести технические испытания, устранить дефекты; провести биологические эксперименты, выращивая различные виды растений в установке.

В результате выполнения исследовательского проекта удалось создать установку с заданными параметрами и получить положительный результат в экспериментах по выращиванию растений.

Создание подобных объектов не требует высоких финансовых затрат, также особенных научных знаний, и, что, сегодняшним школьникам доступно овладение практическими навыками в «Интернете вещей», также, важно, что, подобные установки могут быть легко воспроизведены и служить прототипом для малого бизнеса.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МАУ ЦДО.

Научный руководитель: Неделько Сергей Александрович, педагог дополнительного образования МАУ ЦДО.

#### Описание инновационной разработки

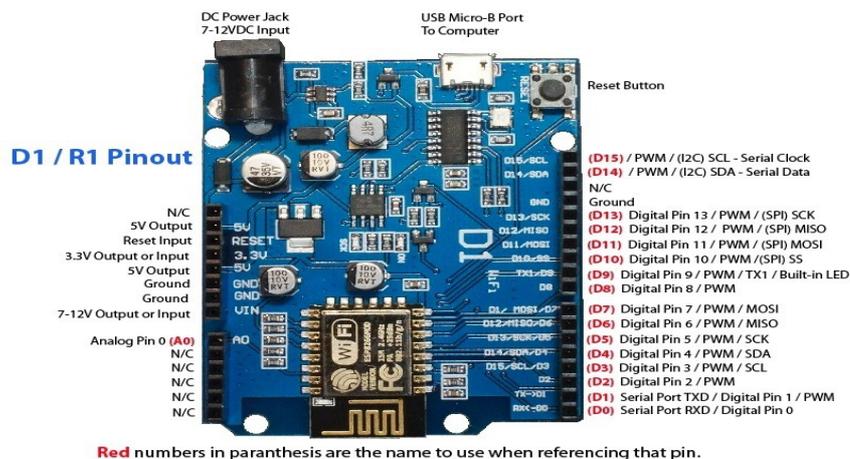
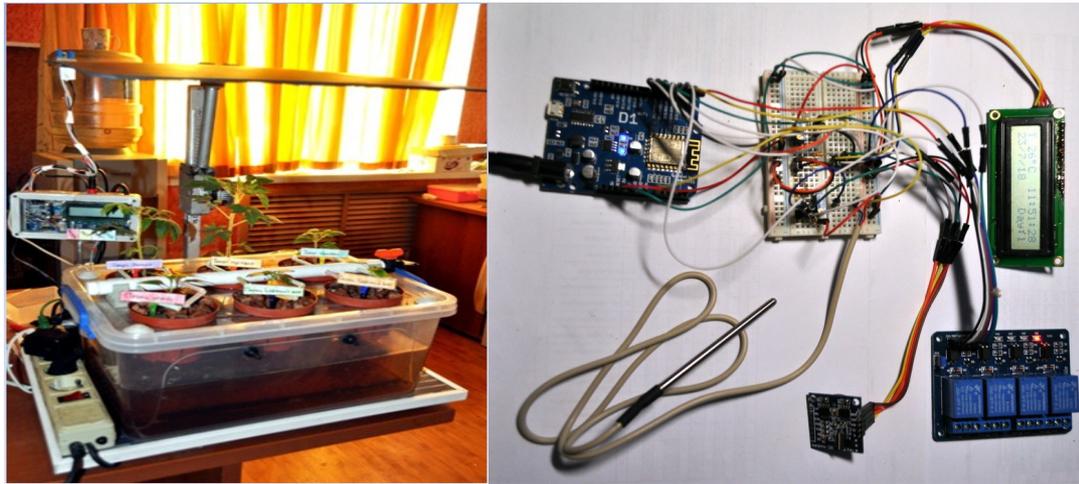
В результате выполнения работы был спроектирована и изготовлена инновационная установка для «настольного» выращивания овощей и зелени с компьютерным точным управлением по технологии IoT.

В качестве микрокомпьютера выбрана плата WeMos D1 R1(ESP8266), которая совместима с «ARDUINO UNO» и имеет встроенный Wi-Fi, что обеспечивает ей простую интеграцию в сеть. Форм-фактор и пины совпадают с «ARDUINO UNO», но, аналоговые порты A1-A5 у нее задействованы под встроенный Wi-Fi, поэтому, она обладает меньшими возможностями подключения аналоговых устройств, по сравнению с «ARDUINO UNO».

Для отладки работы электронного блока был собран предварительный макет, который после настройки был «переупакован» в корпус.

Для работы установки, необходимо было запрограммировать ее в двух местах – на микрокомпьютере и сервере IOT.

Для написания кода для микрокомпьютера использовалась стандартная оболочка «Arduino IDE» и язык C++. В программе подключены стандартные библиотеки:



Данный проект доказал возможность создания недорогой настольной установки для выращивания овощей аэро-гидропонным методом с компьютерным управлением по технологии IoT. Однако, для достижения оптимальных результатов требуется тщательный подбор режимов ее работы для каждого сорта растений.

### Список литературы

1. Электронный ресурс: «ТАСС Информационное агентство России». <http://tass.ru/ekonomika/4547346>
2. Электронный ресурс: «Патентный поиск в РФ». <http://www.freepatent.ru/>
3. Электронный ресурс: «Про огород». <http://pro-ogorod.ru/pochva/ogorod-na-podokonnike/128-obzor-gidroponnykh-sistem-dlya-domashnego-primeneniya>
4. Электронный ресурс: Сайт платформы IoT Cayenne. <https://mydevices.com/>
5. Сайт проекта: <https://cayenne.mydevices.com/shared/5b9e4d7c7248ac3250029293>

Краснодарский край, г. Армавир,  
МБОУ ДО «ЦНТТ», 8 класс

**Аннотация.** Возможность магнитогидродинамического способа получения электрической энергии была предсказана Майклом Фарадеем в 1831 году и подтверждена на практике лордом Кельвином. Но, не смотря на то, что это произошло почти полтора века назад, МГД - генераторы и сейчас имеют весьма ограниченное применение.

Объект исследования в проекте: магнитогидродинамический метод преобразования энергии.

Предмет исследования в проекте: магнитогидродинамический генератор электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа.

Цель проекта: создать действующую модель магнитогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа адаптированного к электролиту «морская вода».

Гипотеза: морская вода может использоваться в качестве электролита при работе магнитогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа.

В ходе выполнения проекта экспериментально была доказана возможность построения МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, для которого в качестве электролита можно использовать морскую воду. Разработан блокинг-генератор с милливольтовым напряжением питания вошедший в состав нашей энергетической установки МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, на который получен патент на полезную модель от ФИПС. Имеется положительное решение экспертизы по существу на второй патент на полезную модель милливольтового автогенератора к нашей энергетической установке МГД-генератора от ФИПС. В ходе испытаний был обнаружен, описание которого не встречается в доступной литературе.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «ЦНТТ».

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, почётный работник общего образования Российской Федерации, заведующий лабораторией радиоэлектроники, педагог дополнительного образования высшей категории МБОУ ДО ЦНТТ.

#### Описание инновационной разработки

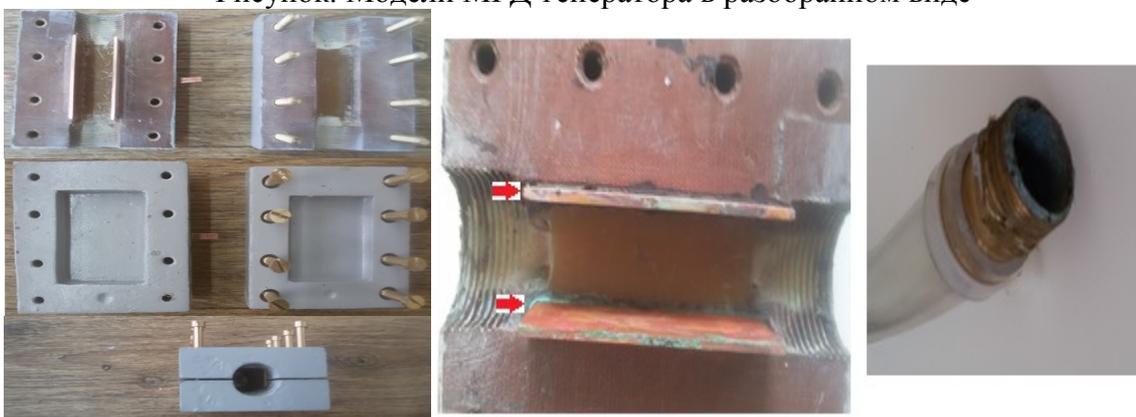
В ходе выполнения проекта экспериментально была доказана возможность построения МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, для которого в качестве электролита можно использовать морскую воду. Была разработана, изготовлена и испытана

действующая действующую модель магнетогидродинамического генератора электрической энергии первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа адаптированного к электролиту – морская вода. Входе её испытания был обнаружен эффект, описание которого не встречается в доступной литературе. Эксплуатация изготовленной нами действующей модели МГД-генератора выявило её не высокий КПД. Решить эту проблему предполагается двумя способами: экстенсивно, за счёт увеличения магнитного потока в рабочем канале и интенсивно, за счёт оптимизации формы рабочего канала, но это уже будут темы наших следующих проектов.

На одноктактный блокинг-генератор с милливольтовым напряжением питания, входящий в состав нашей энергетической установки МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, получен патент на полезную модель ФЕДЕРАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

На двухтактный блокинг-генератор с милливольтовым напряжением питания, входящий в состав нашей энергетической установки МГД-генератора первого рода с рабочим каналом фарадеевского типа, получен патент на полезную модель ФЕДЕРАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

Рисунок. Модели МГД-генератора в разобранном виде



### Список литературы

1. Журнал «Наука и жизнь» 2015 №8; №9.
2. Жеребцов И.П. «Основы электроники» 5-е издание, переработанное и дополненное. — Ленинград: Энергоатомиздат, 1989. — 352 с.: ил. — ISBN 5-283-04448-3.
3. <http://kvant.mccme.ru/1980/11/mgd--generator.htm>

## ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОЧАСТИЦ С ПОМОЩЬЮ ВИБРИРУЮЩЕЙ ПЛАСТИНЫ

Панченко Сергей Сергеевич

Краснодарский край, Калининский район

МАОУ СОШ № 1 имени Героя Советского Союза В.И. Фадеева, 9 класс

**Аннотация.** Развитие современных технологий, таких, как материаловедение, микроэлектроника, аналитическая химия, биохимия, фармацевтика и других, тесно связано с применением микрочастиц – частиц, размеры которых составляют десятые и сотые доли миллиметра.

Знание теории акустического метода получения микрочастиц позволило разработать установку по получению микрочастиц поваренной соли и пшеничной муки в цилиндрической кювете, совершающей поперечные колебания.

Задачи: изучены известные способы получения частиц малых размеров; спроектировано устройство для проведения экспериментов по получению микрочастиц акустическим способом; изготовлена установка для проведения экспериментов по получению микрочастиц акустическим способом; проведены эксперименты по получению микрочастиц акустическим способом; получены фотографии полученных микрочастиц; измерены размеры микрочастиц методом масштабирования.

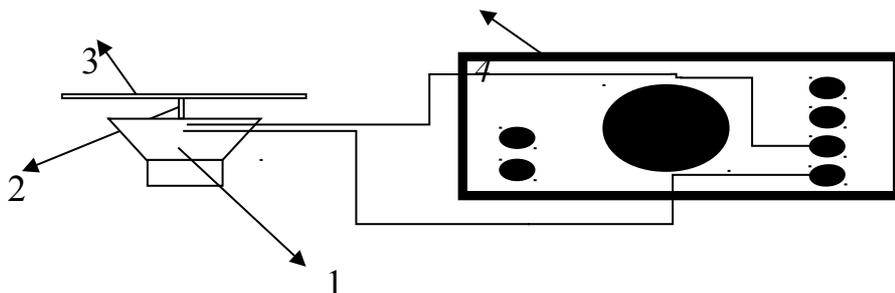
Установка помогает решать проблемы современной высокотехнологической индустрии: использование микрочастиц, способ получения которых мне удалось разработать.

Место выполнения работы: Работа выполнена на базе лаборатории кабинета физики МАОУ-СОШ №1.

Научный руководитель: Иванов Руслан Николаевич, учитель физики муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 1 имени Героя Советского Союза В.И.Фадеева ст. Калининской.

### Описание инновационной разработки

Спроектирована специальная установка для акустического разделения частиц различных веществ по размерам: порошкообразное вещество располагается на поверхность пластины, совершающей поперечные колебания.



Для изготовления установки использовались подручные материалы, такие как динамик от акустической системы, пластмассовый корпус авторучки, вакуумная присоска от ручной заточки кухонных ножей, пластмассовая кювета диаметром 22 см. от демонстрационного динамометра.

С помощью изготовленной установки был проведен эксперимент по получению частиц малых размеров.



Проведя опыты, можно сделать вывод, что данное устройство хорошо в учебных целях, но в промышленных масштабах его использование затруднено, так как оно имеет ряд технических недостатков, в частности, небольшую производительность.

### Список литературы

1. Гранулометрический состав // Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1972. — Т. 7: Гоголь — Дебит. — 592 с.
2. Тушинский Л. И. Теория и технология упрочнения металлических сплавов. Новосибирск: Изд-во Наука, 1990. — 303 с
3. Электронная обработка материалов: № 5, 2011 года. Варюхин В. Н., Хиженков П. К., Макмак И. М., Сироткин В. В., Панченко Л. К
4. Технический регламент "О парфюмерно-косметической продукции и ее производстве" <http://www.placenta-lab.ru>
5. Бардаханов С. П., Ким А. В., Лысенко В. И., Номоев А. В., Труфанов Д. Ю., Лыгденов В. Ц. Влияние нанопорошка таркосила на свойства эмалей. // Лакокрасочные материалы и их применение. 2009. №7. С. 32. //

6. Калашников С. В., Номоев А. В., Дзидзигури Э. Л. Использование метода инверсных фигур Хладни для разделения частиц по размерам // Физика и химия обработки материалов. 2014. № 4. С. 68-73. //
7. Калашников С. В., Номоев А. В., Романов Н. А. Метод акустической дифференциации наночастиц по размерам: современное состояние, численное обоснование // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. Вып. 3. С. 150-156.
8. Каталог инновационных разработок участников Российской Бизнес-школы-выставки. <http://docplayer.ru/73535209-Katalog-innovacionnyh-razrabotok-uchastnikov-rossiyskoj-biznes-shkoly-vystavki-g-moskva-marta-2018-g.html>

## РАЗРАБОТКА ТАКТИКИ ВЕДЕНИЯ БОЯ РОБОТОВ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «РОБОСУМО»

Пасько Владимир Ильич  
Краснодарский край, Абинский район,  
МБОУ СОШ №1, 7 класс

**Аннотация.** В рамках всех робототехнических соревнований проводятся состязания в дисциплине «сумо». Уникальность работы в том, что это редкий случай – получить разрешение для исследования модели робота, который одержал победу на соревнованиях всероссийского уровня.

Цель работы : разработать выигрышную тактику ведения боя роботом-сумоистом в спарринге с роботом-сумоистом, занявшим 2 место на Всероссийском робототехническом фестивале «ДЕТалька-2017» в старшей категории (12-16 лет).

Задачи исследования: изучить историю и особенности боевого вида искусства сумо; исследовать «робота-чемпиона»: конструктивные решения, алгоритм программы; определить и сформировать тактику, с помощью которой можно победить «робота-чемпиона»; создать робота и запрограммировать его в соответствии с выбранной тактикой; провести бой роботов и проверить свои предположения на практике.

Цель работы : разработана выигрышная тактика ведения боя роботом-сумоистом.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе клуба инновационного технического творчества «РОБОТРЕК».

Научный руководитель: Луизи Никита Александрович, наставник клуба инновационного технического творчества «РОБОТРЕК»

Описание инновационной разработки

Для того, чтобы разработать выигрышную комбинацию, необходимо было проанализировать характеристики и тактику ведения боя победителя.

Анализ «робота-чемпиона» позволил выделить следующие особенности в части конструктивных особенностей: полноприводный 2-х ступенчатый редуктор; передняя атакующая часть; вес робота 760 граммов; большие колеса; батарейки 9В; количество ИК-датчиков – 4 штуки; количество колес – 4 штуки; датчики расположены по краям: 2 спереди, 2 сзади; количество электромоторов – 2 штуки; конструкция крепкая.

Особенность	Оценка
Полноприводный 2-х ступенчатый редуктор	Можно сделать 3-х ступенчатый редуктор и робот будет мощнее
Передняя атакующая часть	Эта конструкция позволяет роботу зацепить соперника, помешать его движению и вытолкнуть
Вес робота 760 граммов	Максимально допустимый вес 800 грамм, есть потенциал для увеличения массы робота
Большие колеса	Большие колеса обеспечивают хорошее сцепление с поверхностью, и сила трения качения в данном случае увеличивает силу робота
Батарейки 9В	Максимально допустимая мощность аккумуляторов
Количество ИК-датчиков – 4 штуки	Достаточное количество датчиков
Количество колес - 4 штуки	Более 4 колес не получится, потому что при увеличении колесной базы происходит увеличение общего размера робота, а размер ограничен
Датчики расположены по краям	Расположены оптимально
Количество электромоторов – 2 штуки	Достаточное количество
Конструкция крепкая	За счет L-адапторов и прочих соединителей - хорошо продумано сцепление всех частей робота
Робот "слепой", ориентируется только по ИК-датчикам	К выбранной плате нельзя подключить ультразвуковой датчик
В центре круга (вне зоны видимости черной линии) робот движется только вперед	Можно усложнить алгоритм программы

Был сделан ряд опытов для сравнения характеристик.

Опыт №1. Каждый робот по очереди прошел путь длиной 1 метр за разное время:

Робот-чемпион за 6,25 секунд.

Новый робот за 17,87 секунд.

Используя формулу зависимости скорости, пути и времени вычислили скорость движения каждого робота:

Скорость робота-чемпиона 0,16 м/сек

Скорость нового робота 0,05 м/сек

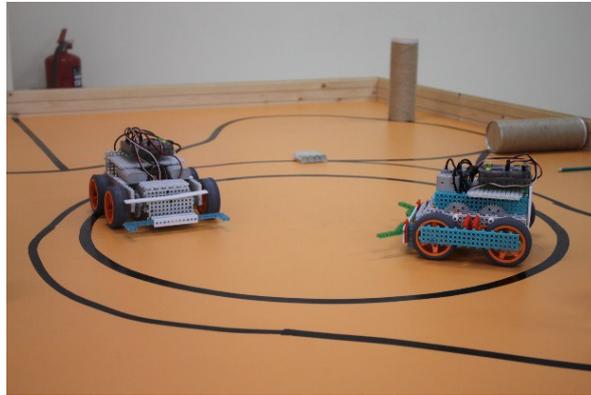
Опыт №2.

Схватка двух роботов: «робота-чемпиона» и нового робота-сумоиста.

Результат: ничья, схватка остановлена: новый робот оказал достойное сопротивление.

На основе вышеизложенного, были усовершенствованы характеристики нового робота-сумоиста.

Характеристики нового робота-сумоиста: полноприводный 3-х ступенчатый редуктор, передняя атакующая часть, вес робота 785 граммов, большие колеса (4 штуки); батарейки 9В; количество ИК-датчиков – 2 штуки спереди; датчики расположены по краям; количество электромоторов – 2 штуки; колеса защищены; конструкция усилена креплениями и соединителями.



В завершении, в череде опытов и состязаний «робота-чемпиона» и нового робота-сумоиста, расчетов и измерений разработали нового робота-сумоиста, который по своим характеристикам стал достойным соперником «роботу-чемпиону».

### Список литературы

1. Соревнования / <http://www.робототехника-абинск.рф/Соревнования/>
2. Сумо / <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сумо>
3. О сумо: правила / [http://www.mossumo.ru/os\\_grav.php](http://www.mossumo.ru/os_grav.php)
4. Борьба сумо: история, правила и техника / [https://www.manorama.ru/article/borba\\_sumo.html](https://www.manorama.ru/article/borba_sumo.html)
5. Основы тактики рукопашного боя / <https://moniteur.ru/tehnika/tehnika-rukopashnogo-boja/287-glava-3-osnovy-taktiki-rukopashnogo-boja.html>
6. Общевоинская тактика. Наступление / <http://www.zakon-grif.ru/swat/tactics/troopscout/view/7-10.htm>
7. Регламент соревнований «Деталька-2017» / [https://robotrack-rus.ru/wp-content/uploads/2017/05/DETAL\\_KA\\_polozhenie\\_ochnoe.pdf](https://robotrack-rus.ru/wp-content/uploads/2017/05/DETAL_KA_polozhenie_ochnoe.pdf)
8. Портал «Ваш гид в мире роботов» / <http://robotrends.ru>
9. Большая детская энциклопедия. Роботы и компьютеры / <http://eknigi.org/apparatura/75225-bolshaya-detskaya-yenciklopediya-roboty-i.html>
10. Энциклопедия робототехники: термины, роботы, организации и люди / <http://edurobots.ru/enciklopediya-robototexniki/>
11. Роботрек. Википедия / <http://robotrack-rus.ru/wiki/start>

**РОБОТ – ПОМОЩНИК В ЧС**  
Перепелицын Иван Дмитриевич  
Краснодарский край, Кавказский район,  
МБОУ ДО ДДТ МО Кавказский район, 7 класс

**Аннотация.** Техногенные аварии и катастрофы, вероятность которых достаточно высока, становятся практически неизбежны в силу увеличения сложности производства с применением энергоёмких технологий, радиационных и токсичных веществ. В этой ситуации особую опасность представляют объекты химической и атомной промышленности. Уменьшить степень участия человека в опасных экстремальных условиях можно, используя дистанционно управляемое оборудование. В связи с этим весьма актуальным является создание робототехнических комплексов, предназначенных для проведения работ по предупреждению или ликвидации последствий нештатных ситуаций.

Робототехнические комплексы предназначены для выполнения работ в опасных зонах (разведка, взятие проб, демонтаж и разрушение строительных конструкций и промышленного оборудования, транспортирования опасных предметов).

Наиболее интересны область применения роботов по выполнению работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (осмотр мест аварии, поиск, извлечение предметов). В состав такого робота входят манипулятор, транспортный модуль, пульт управления.

Цель данной работы: создать робота-помощника в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Задачи: провести исследование применения роботов в ЧС; выявить сущность мобильных робототехнических комплексов; провести анализ робототехнических средств и классифицировать их.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО ДДТ.

Научный руководитель: Анисович Юрий Юрьевич, педагог дополнительного образования МБОУ ДО ДДТ, Перепелицына Ольга Николаевна, учитель информатики и ИКТ, МБОУ «СОШ № 12 им. А.С. Пушкина».

### Описание инновационной разработки

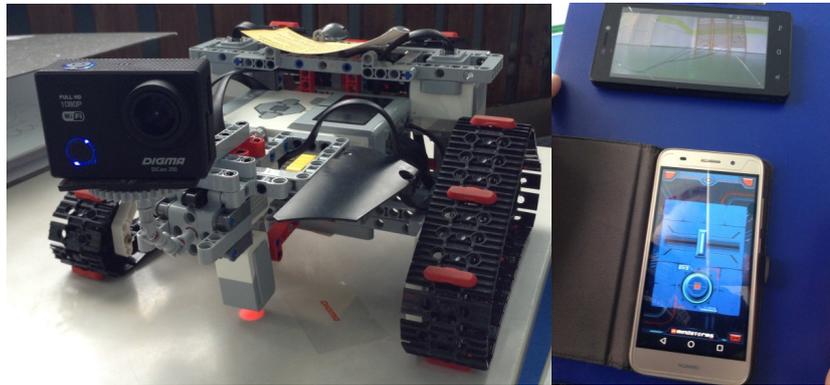
На основе теоретических данных была сконструирована модель робота - помощника и создана программа, которая позволяет ему двигаться и передавать данные с камеры человеку. Готовая программа записывается в процессор (брик) и управляет сервоприводами, а также позволяет получать данные с различных датчиков. Управление бриком осуществляется мобильным устройством через канал Bluetooth.

Материал пластик. Реагирует на степень освещенности помещения. Робот способен передвигаться по заданной траектории, создавать контент с другими устройствами. Робот может быть модифицирован для выполнения поставленных задач.

Робот на гусеничном ходу, что позволяет ему передвигаться по неровностям, а резиновые шипы ему помогают увеличить сцепление с поверхностью. В гусеницах есть колёсики для натяжения гусениц, что бы те не спадали. Робот сбалансирован, а потому он практически не может перевернуться, т.е. всегда становится на гусеницы. А если он встанет на дыбы, то в таком состоянии он и продолжит свое движение.

Робот оснащён камерой, она крутится вправо и влево на 360 градусов. Робот управляется дистанционно, как и просмотр с камеры.

Все программное обеспечение устанавливается на обычный смартфон с ОС Android, версии более 4.x. Телефонов необходимо – 2 шт. Один для управления роботом, а второй для просмотра изображения, передаваемого камерой от робота по Wi-fi.



Если оборудовать робота сканером, датчиками радиации или загазованности, то у робота появляется намного больше функций и возможностей помочь человеку. Например, сканер мог бы определять толщину трубы, по которой идет нефть. А так как нефть разъедает металл, то можно вовремя обнаружить возможный разрыв трубы и предотвратить его.

Таким образом, роль и эффект применения мобильных роботов в ликвидации аварий, которые могли иметь катастрофические последствия, неоспорима и развивать это направление бесспорно необходимо.

### Список литературы

1. Международный научный журнал «Молодой ученый», Колпаков С. Г., Мячиков А. Д. Классификация роботов по использованию, передвижению и компонентам // Молодой ученый. — 2017. — №3.
2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014

3. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход, Автор: Белиовский Н.А., Белиовская Л.Г. Дата выхода: 30 июля 2015 года.
4. «Введение в робототехнику» Автор: Э.Накано Издательство: М.: Мир Год: 1988
5. «Робототехника для детей и родителей» Автор: Филиппов С.А. Год: 2010
6. Интернет-ресурсы:
7. <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-i-osnovy-primeneniya-robototekhnicheskikh-sredstv-pri-likvidatsii-chrezvychaynyh-situatsiy>
8. <http://helpiks.org/6-11883.html>
9. <https://megaobuchalka.ru/6/20417.html>
10. <https://topwar.ru/97030-mrk-27-mobilnyy-robototekhnicheskij-kompleks-dlya-silovyh-struktur.html>
11. <http://www.mchs.gov.ru/document/219084>
12. <https://medic.studio/meditsina-katastrof-kniga/564-robototekhnicheskie-sredstva-40270.html>
13. [https://vuzlit.ru/122304/tushenie\\_pozharov\\_obektah\\_himicheskoy\\_neftepererabatyvayuschiy\\_neftehimicheskoy\\_promyshlennosti](https://vuzlit.ru/122304/tushenie_pozharov_obektah_himicheskoy_neftepererabatyvayuschiy_neftehimicheskoy_promyshlennosti)

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СВЯЗИ МЕЖДУ СПУТНИКОМ CUBESAT И ЗЕМЛЁЙ

Печерский Иван Васильевич  
Краснодарский край, Апшеронский район,  
МБОУ лицей №1, 9 класс

**Аннотация.** По данным журнала “Профиль” [1], в 2015 году было запущено 108 спутников формата CubeSat. Стандарт спутника предполагает изготовление изделия в размере 100 x 100 x 100 мм. Основной проблемой данных спутников является большой радиомодуль для передачи данных, сравнимый с размером самих аппаратов.

Решением данной проблемы может послужить разработка собственного передатчика малых размеров.

Актуальность работы заключается в том, чтобы создать недорогое передающее устройство размером меньше 30 x 30 x 30 мм для интегрирования в спутники формата CubeSat.

Гипотеза: при увеличении напряжения питания передатчика с 5 В до 12 В, мощность передачи увеличится в 2 раза.

Цель работы: создать передающее устройство.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме;
2. Определить оптимальный диапазон для спутниковой связи;
3. Сконструировать передающее устройство;
4. Провести испытание передающего устройства;
5. Сконструировать приёмную станцию;
6. Провести испытание приёмной станции со спутниками, которые уже находятся на орбите;

В ходе выполнения работы была изучена литература по данной теме, создано передающее устройство, освоены программы приёма радиосигналов. Также возникли трудности с созданием высокочастотного генератора, которая была решена использованием ПАВ резонатора в связке с высокочастотным транзистором. Проведено тестирование передатчика в течении 72 часов непрерывной работы, проведено тестирование передатчика с разным напряжением питания. Размеры созданного передатчика составили 20 x 12 мм. Данный передатчик был уже представлен на конференции в рамках программы “Спутник моей школы”, проходившем 12 июня 2018 года в Курганинске, и на научно-техническом фестивале “От винта!”, проходившем 14-16 сентября 2018 года в Краснодаре. В будущем планируется разработка обратной связи и интеграция системы в спутники формата CubeSat.

Место выполнения работы: работа выполнена в «ЦМИТ «Перспектива», г. Курганинск

Научный руководитель: Попко Кирилл Сергеевич, инженер-радиофизик, магистр радиофизики.

### Описание инновационной разработки

Сложность изготовления и настройки элементов и узлов передатчика напрямую зависит от частоты. С одной стороны, чем больше частота – сложнее изготовление и выше стоимость. С другой стороны, чем выше частота генератора, тем меньше энергии будет затрачиваться на передачу и потребуются антенны меньших размеров. В свою очередь, отклонение частоты влияет на согласованную работу передатчика и приемника. Например, отклонение частоты средневолнового (300 кГц) передатчика на 1% вызовет изменение частоты на  $\pm 3$  кГц, что допустимо. А отклонение на 1% передатчика, работающего на частоте 450 МГц, даст отклонение частоты на  $\pm 4.5$  МГц.

Модуляция - процесс объединения низкочастотного (НЧ) сигнала с частотой опорного генератора. Модуляция определенным образом изменяет форму высокочастотных (ВЧ) колебаний и бывает нескольких видов

(рисунок 1). В радиосвязи чаще всего используют амплитудную (АМ) и частотную модуляцию (ЧМ).

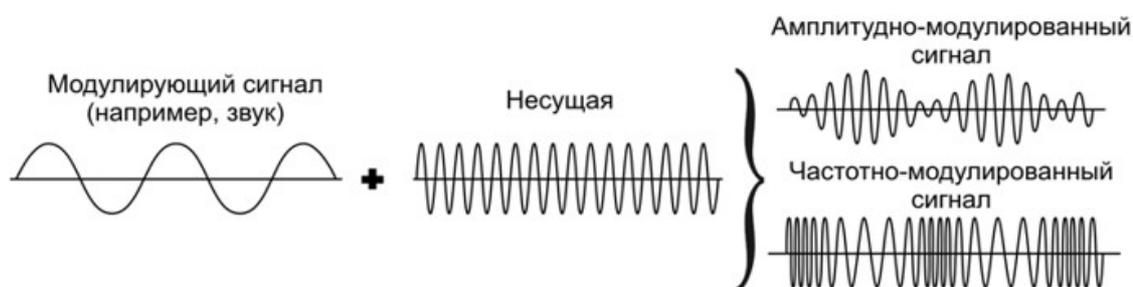


Рисунок 1. Модуляция сигнала.

Модулирующий сигнал изменяет либо амплитуду несущей, либо ее частоту. В любом случае несущая нагружается полезным сигналом.

Основными компонентами передатчика являются генератор ВЧ и модулятор. При надобности добавляют усилитель НЧ (входного сигнала) и усилитель ВЧ (выходного сигнала) (рисунок 2).

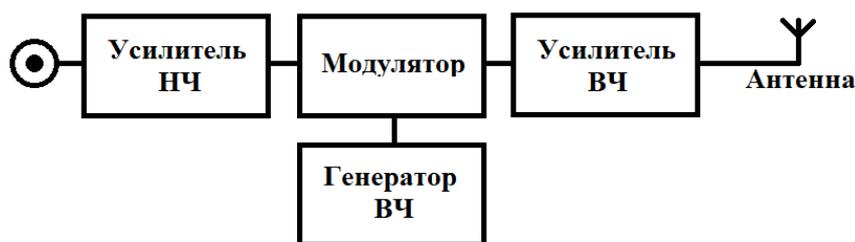


Рисунок 2. Простейшая схема передатчика.

Для создания надежного передатчика было принято решение использовать резонатор на поверхностно акустических волнах (ПАВ). Резонаторы на ПАВ широко используются в высокостабильных генераторах, полосовых фильтрах и датчиках физических величин. Конструкция одноходового резонатора на ПАВ включает встречноштыревой преобразователь, расположенный на поверхности пьезоэлектрической среды, справа и слева от которого расположены отражательные структуры. Основным пьезоэлектрическим материалом для резонаторов на ПАВ служат высокостабильные срезы кварца. Однако при использовании резонаторов в составе фильтров на ПАВ используются также и другие пьезоэлектрические материалы, например ниобат и танталат лития.

Электрический высокочастотный сигнал посредством преобразователей создаёт на поверхности кварца механические (акустические) колебания, распространяющиеся в виде волны. Такая волна получила название - поверхностная акустическая волна. Скорость ПАВ в кварце в 100000 раз меньше скорости электромагнитной волны. Медленное распространение акустической волны является основой миниатюризации приборов ПАВ.

Максимальная эффективность преобразования достигается на частоте синхронизма, то есть на такой частоте подводимого электрического сигнала, когда длина волны акустических колебаний совпадает с пространственным периодом электродов преобразователя. На частоте 433,92 МГц длина волны акустических колебаний составляет 7 мкм.

В любом передатчике обязательно присутствует опорный генератор. Рассмотрим схему опорного генератора на ПАВ резонаторе R433, работающий на частоте 433,92 МГц (рисунок 3).

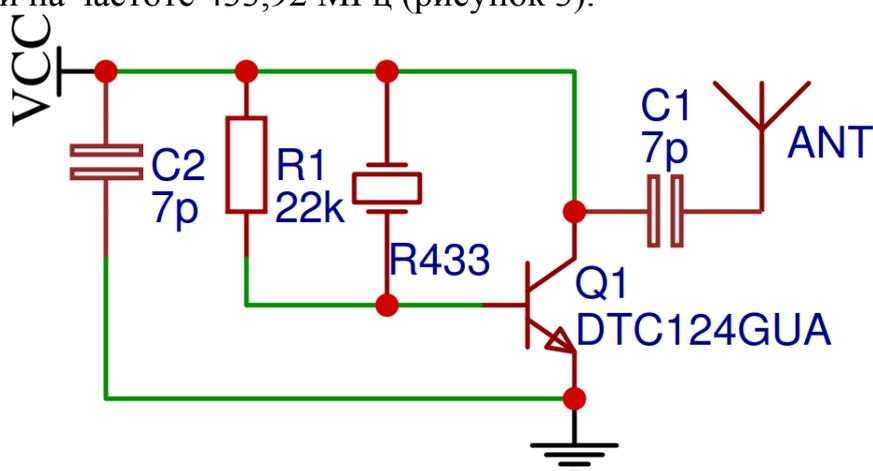


Рисунок 3. Схема опорного генератора

Ток с ПАВ резонатора управляет транзистором Q1. Конденсатор C1 используется для фильтрации постоянной составляющей. Если подключить к выходу данного генератора антенну, то при прослушивании частоты 433.92 МГц мы услышим тишину. Так можно проверить работоспособность генератора. Модулировать сигнал данного генератора можно с помощью биполярного транзистора, прерывающего питание (рисунок 4).

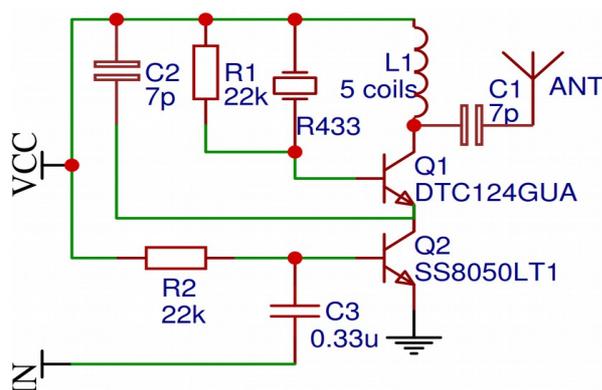


Рисунок 4. Схема передатчика без усилителя ВЧ.

В данной схеме транзистор Q2 является модулирующим. Подключение питания к резистору R2 держит транзистор всегда в открытом. Конденсатор C3 предназначен для защиты источника сигнала от постоянной составляющей. Добавив в схему транзистор Q3 можно усилить мощность до 1.3 Вт (рисунок 5).

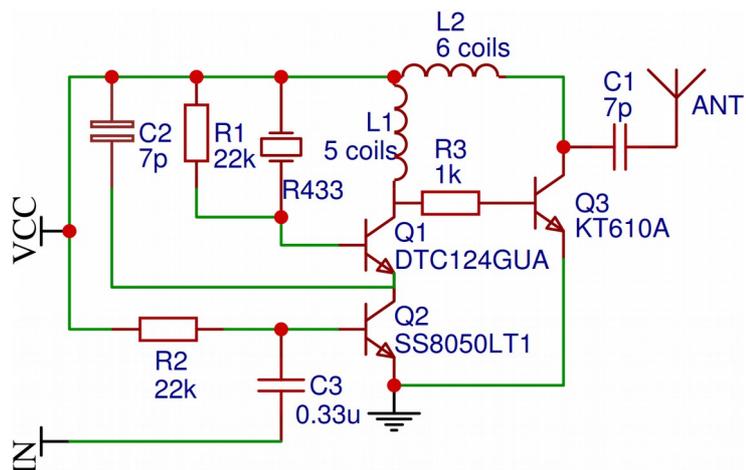


Рисунок 5. Схема передатчика с выходным усилительным каскадом.

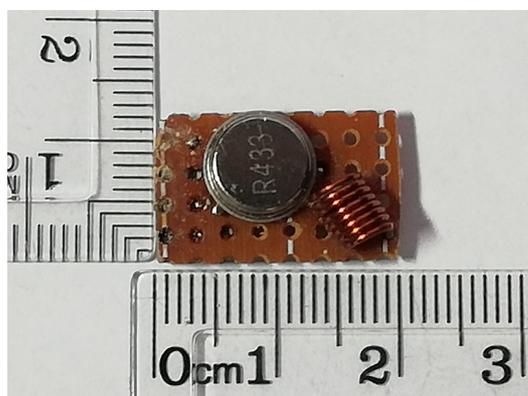


Рисунок 6. Фото готового передатчика.

Передатчик тестировался без выходного усилительного каскада тестировалась и антенной “Несимметричный вибратор” длиной 17,3 см.

В качестве приёмника использовался RTL-SDR с чипом Rafael Micro R820T. К нему была подключена антенна “симметричный вибратор”. Длина одного плеча 13,3 см. Сигнал можно было распознать на расстоянии 6 км от передатчика. Выходная мощность передатчика без усилительного каскада составила 12 мВт при напряжении питания 5 В. После увеличения напряжения питания до 12 В, дальность увеличилась до 10 км, а мощность стала равна 24 мВт. Передатчик также тестировался непрерывно при напряжении 12 В в течении 72 часов. После тестирования передатчик функционировал нормально.

В ходе выполнения работы была изучена литература по данной теме, создано передающее устройство, освоены программы приёма радиосигналов. Также возникли трудности с созданием высокочастотного генератора, которая была решена использованием ПАВ резонатора в связке с высокочастотным транзистором. Проведено тестирование передатчика в течении 72 часов непрерывной работы, проведено тестирование передатчика с разным напряжением питания. Размеры созданного передатчика составили 20 x 12 мм. Данный передатчик был уже представлен на конференции в рамках программы “Спутник моей школы”, проходившем 12 июня 2018 года

в Курганинске, и на научно-техническом фестивале “От винта!”, проходившем 14-16 сентября 2018 года в Краснодаре. В будущем планируется разработка обратной связи и интеграция системы в спутники формата CubeSat.

### Список литературы

1. Дмитриенко И., Не вписались в орбиту, 2016.
2. Спутник – это очень просто [Электронный ресурс]/2012 – Режим доступа: <https://habr.com/post/362147/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Теория радиоволн: ликбез [Электронный ресурс]/2012 – Режим доступа: <https://habr.com/post/158161/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Теория радиоволн: антенны [Электронный ресурс]/2012 – Режим доступа: <https://habr.com/post/158273/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Резонаторы на поверхностных акустических волнах для радиосистем малого радиуса действия [Электронный ресурс] / В. Новосёлов, 2017 – Режим доступа: <https://chipinfo.ru/literature/chinews/200301/8/html>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Шмаков С.Б., Практическая энциклопедия радилюбителя, Санкт-Петербург, «Наука и техника», 2016.
7. М. Иванов, А. Сергиенко, В. Ушаков, Радиотехнические цепи и сигналы, Санкт-Петербург, «Питер», 2014.
8. А.В. Микушин, А.М. Сажнев, В.И. Сединин, Цифровые устройства и микропроцессоры, Санкт-Петербург, «БХВ-Петербург», 2010.
9. The University of Oslo, Satellite communication, Oslo, 2010.

### СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Пивоварова Софья Евгеньевна  
Краснодарский край, Успенский район,  
МБОУ СОШ № 1, 8 класс

**Аннотация.** Цель работы: придумать наиболее эффективный способ использования фотоэлектрических панелей (солнечных батарей) для освещения коридоров и рекреаций нашей школы.

Задачи: собрать информацию о солнечных батареях; оценить их возможную экономическую эффективность и экологическую безопасность; самостоятельно собрать солнечную электростанцию.

Методы исследования: изучение литературы, проведение расчётов, сборка солнечной электростанции, эксперимент.

Материалы исследования: фотоэлектрические панели (солнечные батареи).

Проблема: найти наиболее эффективный способ использования солнечных батарей для освещения коридоров и рекреаций школы, рассчитать приблизительную стоимость солнечной станции и возможную экономию при оплате за электроэнергию.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ №1.

Научный руководитель: Пивоварова Вера Юрьевна, учитель физики МБОУ СОШ №1.

### Описание инновационной разработки

Опираясь на теоретический материал, была выдвинута гипотеза о замене способов освещения в школе. Итак, для освещения школьных коридоров и рекреаций школы предложено заменить люминесцентные светильники (72 Вт) на светодиодные светильники (18 Вт), а также установить уличные светильники (20 Вт). Для более продуктивной экономии электроэнергии могут использоваться современные датчики движения: звуковые – срабатывают на уровень шума в зоне обнаружения (во время перемены) или колебательные – замыкают цепь, если обнаружат вблизи движущийся объект.

По расчетам для освещения коридоров и рекреаций школы используется 70 светильников (по 72 Вт каждый), что составляет:

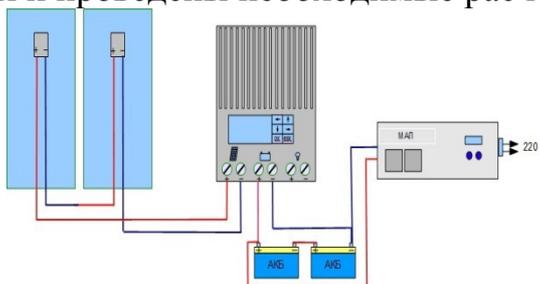
$$70 \times 72 \times 12 \text{ч} \times 28 \text{дн} = 1693 \text{ кВтч в месяц.}$$

Если заменить эти светильники светодиодными (по 18 Вт каждый), то среднемесячное потребление электроэнергии составляет:

$$70 \times 18 \times 12 \text{ч} \times 28 \text{дн} = 423 \text{ кВтч,}$$

среднесуточное потребление – 1,26 кВтч в сутки. Заменяя светильники, получаем экономию  $1693 \text{ кВтч} - 423 \text{ кВтч} = 1270 \text{ кВтч}$  в месяц. А если использовать альтернативный источник энергии (солнечную батарею), то получим экономию в 1693 кВтч в месяц. Дополнительно в ночное время территория школы будет освещаться 10 светильниками (по 20 Вт каждый), находящимися на фасаде здания за счёт накопительных батарей, которые заряжаются в течение дня от солнечных панелей.

Чтобы установить солнечные батареи на крыше школы необходимо учитывать потребляемую мощность, с учётом этого были изучены характеристики системы и проведены необходимые расчёты.



## Приблизительная стоимость солнечной электростанции

№	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена	Сумма
1.	Солнечная панель 270 ватт 24В Моно	шт.	2	20800	41600
2.	Контроллер заряда EpSolar MPPT 40А	шт.	1	17400	17400
3.	Гелевый аккумулятор глубокого разряда GX12 - 200Ач	шт.	1	28500	28500
4.	МАП Энергия 1,3 - 12В 800 Вт 12 В чистый синус	шт.	1	21650	21650
5.	Коннектор MC 4	шт.	2	150	300
	<b>Итого:</b>				<b>110050</b>

Несмотря на значительные расходы на приобретение оборудования, получаем экономию 24 % (1693 кВтч) от общего потребления электроэнергии школой (7000 кВтч) за месяц, что приведет к быстрой окупаемости данных затрат. Солнечная станция является готовым решением для обеспечения электрической энергией объектов, не подключенных к электрической сети или не имеющих постоянного электроснабжения. Надежность и бесшумная работа станции обеспечит комфортное и бесперебойное электроснабжение. Предположив, что замена люминесцентных светильников на светодиодные светильники, необходимо было сделать расчеты, которые в итоге доказали, что эта оправданная мера.

### Список литературы

1. Большая серия знаний. Физика. - М.: ООО ТД Издательство «Мир книги», 2007.
2. Гуревич А.Е. Введение в естественно - научные предметы. Естествознание. Физика. Химия. Дрофа, 2014.
3. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.
4. «Энциклопедический словарь юного физика», 1999.
5. «Энциклопедия для детей». Аванта+, «Техника», том 14, 1999.
6. nsia-energy.ru
7. sekret-mastera.ru

ДЕТСКИЙ РАЗВИВАЮЩИЙ КУБИК-ТРАНСФОРМЕР  
«ДОБРЫЕ СКАЗКИ» - ПОМОЩНИК ДЛЯ ДОШКОЛЬНИКА

Пропастина Надежд Сергеевна  
Краснодарский край, Ейский район  
МБОУ СОШ № 27, 11 класс

**Аннотация.** Уровень развития мелкой моторики – один из показателей интеллектуальной готовности ребенка к дальнейшему обучению. Одним из средств развития мелкой моторики у детей является игровая деятельность с мелкими предметами различной формы и конфигурации. Тренировка пальчиков показана детям, имеющим речевые дефекты.

Цель работы: изготовление детского развивающего кубика - трансформера для детей в возрасте от 3 до 6 лет. Актуальность работы: ребенок, играя с кубиком, будет развивать мелкую моторику пальцев, речь и интеллект.

Ключевые слова: кубик-трансформер «Добрые сказки», технология изготовления детского кубика, поролоновые детали-модули, текстура и конфигурация, разыгрывать сказки.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ СОШ № 27.

Научный руководитель: Пропастина Оксана Автономовна, учитель технологии МБОУ СОШ № 27.

### Описание инновационной разработки

Разработана технология изготовления детского кубика из поролона, а также сказочных героев, съемного экрана для изучения алфавита, счета. Данный кубик легко трансформируется - верхняя сторона превращается в крышу и получается домик. Кубик без труда раскладывается и превращается в развивающий коврик, на котором удобно разыгрывать сказки. Из поролоновых деталей-модулей можно строить различные фигуры. Они пошиты из прочной, приятной на ощупь ткани, полностью мягкие и легко моются.

Опираясь на рекомендации по изготовлению игрушек для детей, разработан общий эскиз изделия (рис. 1) и эскиз передней части кубика (рис. 2), эскизы каждой стороны и крыши.

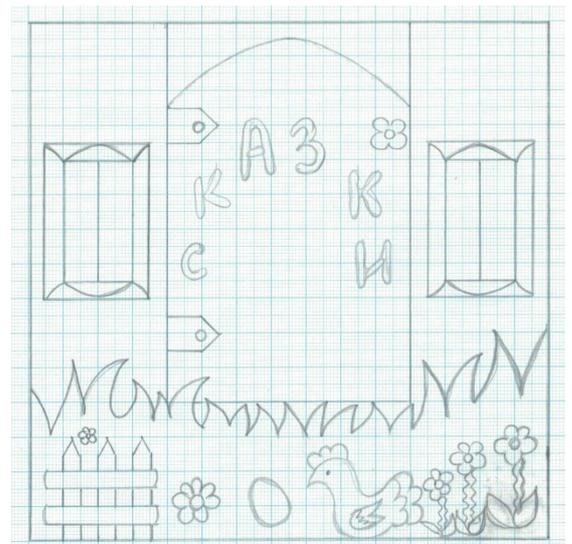


Рисунок 1 – Эскиз будущего изделия кубика

Рисунок 2 – Эскиз передней части

Материалы, инструменты, оборудование для изготовления: поролон, х/б ткань – бязь, фетр, канва и нитки мулине для вышивки сказочных героев, текстильная застежка, флизелин, фурнитура – шнуры, тесьма – молния, бусины, пуговицы; отделка – тесьма, кружево, выюнчик, ленты, блестки; швейная машина «Janome», вышивальная машина «Janome Memory Craft 350E», ножницы, бумага, иголки, нитки х/б и вискозные, линейка, нож, термопистолет, палец.

Прототип имеет ряд преимуществ по сравнению с аналогами. Прежде всего, это многофункциональность и цена. Себестоимость изделия – 995 руб. 00 коп.

По истечении определенного времени получена результативность занятий с детьми посредством развивающего кубика. Данное изделие рекомендуется использовать в детских садах, в центрах для развития детей, в центрах диагностики и консультирования (ПМПК).

### Список литературы

1. Янушко Е.А. Развитие мелкой моторики у детей раннего возраста. - Мозаика-синтез, 2007.
2. Венгер Л.А., Дьяченко О.М. Игры и упражнения по развитию умственных способностей у детей дошкольного возраста. – М.: 2008.
3. Базыма Б.А. Психология цвета. Теория и практика. – Речь, 2005.
4. Савостицкий Н. А., Амирова К. Э. Материаловедение швейного производства. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. - М.: Легкая промышленность, 2014.

### ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИДОННОГО ТЕЧЕНИЯ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ПРОЕКТ ПОПЕРЕЧНЫХ И ЛОПАСТНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

Сейтгазиева Мерьем Линуровна  
Республика Крым, Ленинский район,  
МБОУ СОШ №1 п. Ленино, 11 класс

**Аннотация.** К основным потребителям электроэнергии в Крыму относятся: промышленность (включая агропроизводство) — 35%, сельское

хозяйство — 22%, население — 21%, социальная сфера — 15%, прочие потребители — 7%. Суммарная мощность всех электростанций Крыма составляет 374,5 МВт. На каждого жителя республики приходится около 3 тыс. кВт\*час электроэнергии в год. Для сравнения: в бывшем СССР в среднем 6 тыс. кВт\*час в год на человека. В Крыму планируется к концу 2017 года построить солнечную электростанцию с мощностью 110 МВт. Также возобновить работу существующих ветряных электростанций. При этом их мощность позволит обеспечить 50% потребностей полуострова в электроэнергии.

После присоединения Крыма к России у полуострова возникли проблемы с электроэнергией, которую украинская сторона не хотела поставлять на полуостров. Поэтому в течение полугода Россией был построен энергомоост через Керченский пролив состоящий из трёх ниток: первая мощностью 200 МВт была запущена 2 декабря 2015 года, вторая такой же мощности – была запущена 15 декабря 2015 года, а третья такой же мощности была введена в эксплуатацию 14 апреля 2016 года.

Рассмотрение различных видов получения энергии, поиск новых источников энергии является актуальным вопросом для республики.

Новизна работы состоит в том, что придонные течения Керченского пролива еще не рассматривались, как источники энергии.

Целью работы стало:

Рассмотреть вопрос о развитии альтернативной энергетики в Крыму;

Определить источники энергии, которые уже используются;

Изучить природу Керченского пролива (географию дна);

Определить причины формирования водного потока в Керченском проливе;

Дать оценку расхода воды, протекающей через Керченский пролив;

Рассмотреть возможности использования этой энергии и виды установок;

Разработать проект поперечной установки с использованием структуры опор Керченского моста.

Главной задачей работы является возможность применения энергоустановки для получения электроэнергии, использующей энергию придонного течения в Керченском проливе.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «Центр детского и юношеского творчества».

Научный руководитель: Матвейчук Светлана Александровна, учитель географии МБОУ СОШ №1 п. Ленино, педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Центр детского и юношеского творчества» Ленинского района Республики Крым.

Описание инновационной разработки

Проект размещения энергоустановки в Керченском проливе:

Вариант 1. Поперечная водяная турбина с горизонтальной осью

Устанавливаются на дне, в месте, где существуют течения. Никаких плотин, только опоры для подводных "мельниц". Предполагается удешевить установку турбин за счет крепления их на готовых опорах Керченского моста. Принцип установки: набор горизонтальных турбин устанавливается над дном на нескольких бетонных пилонах (можно использовать опоры моста в несудоходной его части), внутри которых разместятся электрогенераторы (рис. 1, 2).

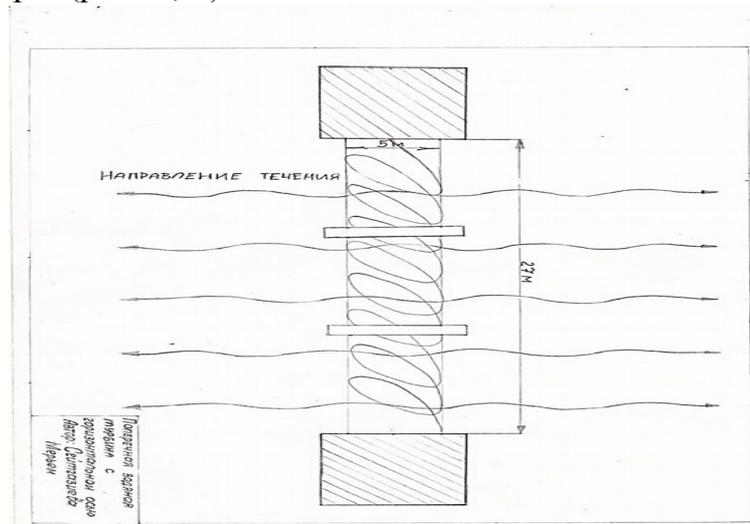


Рис. 1. Проект поперечной водяной турбины с горизонтальной осью в Керченском проливе

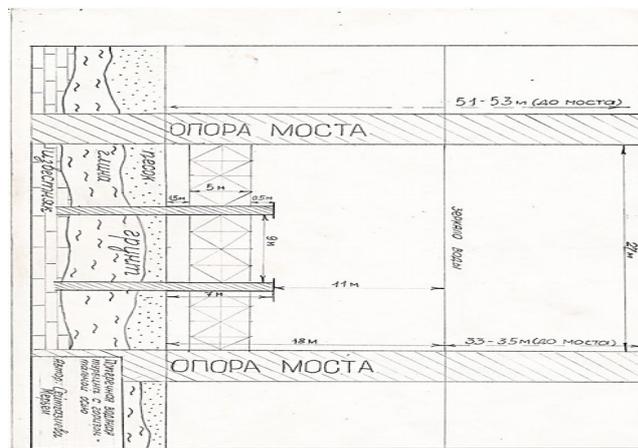


Рис. 2. Принцип работы поперечной водяной турбины с горизонтальной осью

Такая конструкция обладает рядом достоинств:

её не нужно поворачивать или подстраивать при смене направления течения. Горизонтальный "барaban" с косыми лезвиями будет крутиться в любом случае;

затраты на производство установки будут на 60% ниже, а эксплуатационные расходы — примерно на 40% меньше, чем у морских турбин приливных станций.

Три таких ротора потребуют для своего размещения два фундамента на дне и две опоры моста по бокам. Генератор может быть всего один, в среднем "столбе". Эта связка будет вырабатывать мощность около 12 мегаватт.

#### Вариант 2. Придонные «пропеллеры» (установки лопастного типа)

Установка напоминает огромный биплан с множеством размещенных в ряд пропеллеров. Установленные в шахматном порядке на небольших глубинах пролива они позволят получить энергию для обеспечения Керченского моста и прилегающих к проливу населенных пунктов. Подводный электрический генератор может вырабатывать электрическую энергию за счет энергии подводных течений. Энергии, вырабатываемой одним 400-киловатным генератором, будет достаточно для снабжения 100 домов. Генератор (разработан компанией Tidal Energy из Кардиффа) весит 150 тонн и устанавливается на треугольную конструкцию, размером 16 на 20 метров. На краях треугольной конструкции, выступающей в роли подводной платформы, устанавливаются по три горизонтальных турбины, ротор которых имеет диаметр 15 метров. Установка такого генератора на морском дне не требует проведения дорогостоящих бурильных работ и оказывает минимальное воздействие на морскую окружающую среду (рис. 3).

Морская вода в 832 раза плотнее, чем воздух, поэтому можно использовать турбины меньших размеров для выработки такого же количества энергии, как и с помощью ветряков. Благодаря силе приливов, турбины можно размещать ближе друг к другу, и они будут занимать меньше места на морском дне, чем эквивалентное количество ветряных электростанций на суше. Еще одним преимуществом подводных ветряков по сравнению с другими видами «зеленых» источников электроэнергии является их независимость от сезонных и климатических изменений.

Подводные турбины можно располагать на расстоянии в 160 метров друг от друга и прикрепить к морскому дну с помощью металлических крепежей. Для судов будет оставлен зазор в восемь метров — достаточный для маломерных судов. Поскольку большая часть электрооборудования находится на суше, при неисправности турбины специалистам не придется всякий раз опускаться под воду. Что касается негативного воздействия подводных ветряков на морскую фауну, то оно сведено к минимуму. Лопастей турбины двигаются медленно — всего 12–18 оборотов в минуту. Поэтому большая часть морской живности сможет просто игнорировать их присутствие, а при необходимости — с легкостью избегать потенциально опасных лопастей.

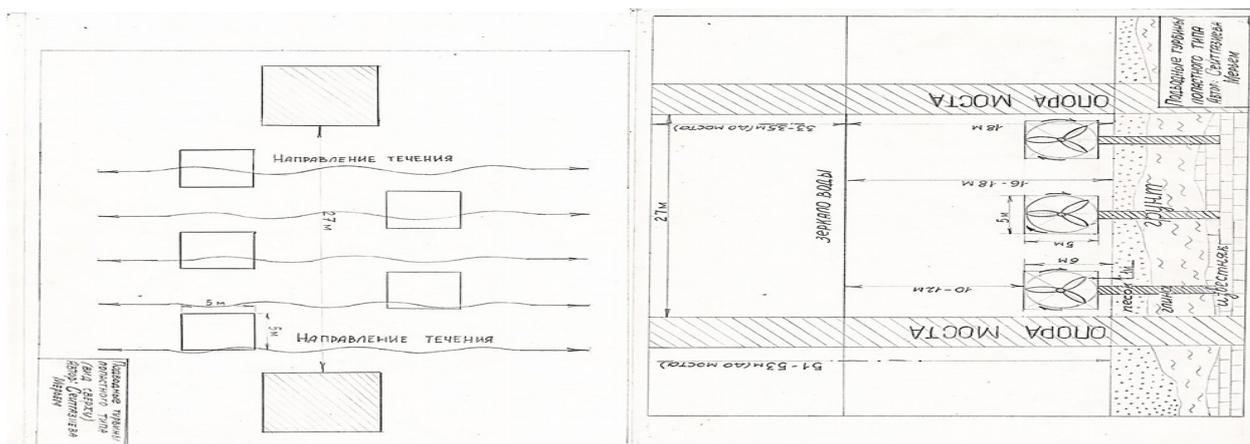


Рис. 3. Проекты лопастных установок

### Список литературы

1. Альтман Э.Н., Динамика вод Керченского пролива // Гидрометеорология и гидрохимия морей России. Т.IV. Черное море. Вып.1. Гидрометеорологические условия.– СПб: Гидрометеиздат, 2011.– С.291-324.
2. Альтман Э.Н., Исследование водообмена между Черным и Азовским морями //Сб. работ ЛЮМ ГОИН.– 2009.– 10, №11.– С.3-47.
3. Альтман Э.Н., Толмазин Д.М., Метод расчета течений и водообмена в Керченском проливе // Океанология.– 2007.– 10, №3.– С.438-446.
4. Белов В.П., Филиппов Ю.Г., Основные черты динамики вод Азовского моря и Керченского пролива // Тр. ГОИН.– 1978.– вып.139.– С.11-20.
5. Гаргопа Ю.П., Гоптарев Н.П., Заклинский Г.В., Водный баланс // Гидрометеорология и гидрохимия морей России. Т.V. Азовское море.– СПб: Гидрометеиздат, 2010.– С.96-101.
6. Иванов В.А., Шапиро Н.Б., Моделирование течений в Керченском проливе // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004.– вып.10.– С.233-242.
7. Фельзенбаум А.И., Теоретические основы и методы расчета установившихся морских течений.– М.: Изд. АН СССР, 1960.– 126 с.
8. Фомичева Л.А., Сезонная изменчивость уровня Азовского моря // Тр. ГОИН.– 1981. – вып.153.-с.24-32
9. Шапиро Н.Б., Научные основы комплексного использования природных ресурсов шельфа//К ТЕОРИИ ТЕЧЕНИЙ В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ, Морской гидрофизический институт, г.Севастополь, 2005

Сыщиков Георгий Петрович  
Краснодарский край, г. Армавир  
МБОУ ДО «ЦНТТ», МБОУ СОШ № 5, 7 класс

**Аннотация.** Электромагнитная пушка Гаусса представляет собой электромагнитный ускоритель масс. Пушка Гаусса имеет такое название в честь немецкого ученого Карла Гаусса, который заложил основные теории электромагнетизма. Следует иметь в виду, что этот метод ускорения масс используется в основном в любительских установках, так как не является достаточно эффективным для практической реализации. По своему принципу работы, создание бегущего магнитного поля, сходно с устройством, известным как линейный двигатель.

Объект исследования в проекте: действующая модель пушки Гаусса.

Предмет исследования в проекте: явление электромагнитной индукции

Цель проекта: создать действующую модель пушки Гаусса.

Гипотеза: скорость металлического снаряда зависит от емкости конденсатора и от индуктивности электромагнитной катушки пушки Гаусса.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «ЦНТТ».

Научный руководитель: Шишкин Евгений Маленович, почётный работник общего образования Российской Федерации, заведующий лабораторией радиоэлектроники, педагог дополнительного образования высшей категории МБОУ ДО «ЦНТТ»; Глущенко Мария Игоревна, педагог дополнительного образования высшей категории МБОУ ДО «ЦНТТ».

### Описание инновационной разработки

В ходе выполнения проекта экспериментально была доказана возможность построения модели пушки Гаусса, где данный электромагнитный ускоритель способен стрелять любыми металлическими снарядами. При протекании электрического тока через катушку, образуется магнитное поле в катушке, которое разгоняет снаряд.

Структурная схема действующей одноступенчатой модели пушки Гаусса:



5. Гельман М. М. Преобразователи напряжения в кодированный временной интервал. – М.: Энергия, 1970;
6. Физика: учебник для 11 класса с углубленным изучением физики/ А. Т. Глазунов, О. Ф. Кабардин, А. Н. Малинин и др.; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2010.;
7. Физика: учебник для 10 класса с углубленным изучением физики/ А. Т. Глазунов, О. Ф. Кабардин, А. Н. Малинин и др.; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. – М.: Просвещение, 2009

## РАЗРАБОТКА ТЯГОВОГО ПРОТЕЗА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ

Тарасенко Егор Анатольевич

Краснодарский край, Курганинский район,  
МАОУ СОШ № 1», ЦМИТ «Перспектива», 11 класс

**Аннотация.** По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире насчитывается порядка одного миллиарда инвалидов, 12,5 миллионов из них проживают в России. В настоящее время налажено производство протезов, но этот процесс занимает немалое количество времени, а приобретение, к примеру, тягового протеза кисти будет стоить от 100000₽. Поэтому, проблема состоит в том, что не каждый человек с ограниченными возможностями способен на приобретение протеза потерянной конечности. Решением данной проблемы может послужить создание тягового протеза из ABS пластика. Модель имеет ряд преимуществ перед конкурентами, а именно: низкая себестоимость (основным материалом протеза является ABS пластик); короткие сроки изготовления (спроектирована деталь, размеры которой будут индивидуальными для каждого пациента). В настоящее время протезирование конечностей является актуальной темой, так как оно может помочь многим людям с ограниченными возможностями вести полноценный образ жизни.

Гипотеза проекта: При наличии у пациента минимум одной фаланги пальца возможно создание для него тягового протеза. Использование коллекторных двигателей может позволить создать систему привода пальцев протезу.

Цель: разработка тягового протеза пальца, а затем кисти руки.

Задачи:

Изучить литературу по выбранной теме.

Разработать механизм работы протеза.

Собрать протез.

Провести испытания.

В работе использовались следующие методы исследования: теоретические: абстрагирование, анализ, синтез. Эмпирические: компьютерное моделирование, сравнение, эксперимент, описание.

Полученные данные: собран тяговый протез пальца, длина которого 110 мм; толщина стенок 1 мм; угол между соседними фалангами при полном сгибании  $90^\circ$ ; сила тяги протеза зависит от пациента; собран образец привода пальца для протеза кисти.

В ходе работы была изучена литература по выбранной теме, определены основные характеристики будущего изделия, создана 3D модель протеза, осуществлена его сборка и проведены испытания, в ходе которых выяснилось, что протез имеет слишком высокие стенки и маленький внутренний радиус.

Во второй версии протеза появился вырез для сухожилий, нижняя фаланга стала меньше, в местах особого трения пластика с пальцем были добавлены отрезки искусственной кожи. Позже было замечено, что угол сгибания протеза отличается от угла сгибания пальца человека, поэтому было решено сместить ось вращения средней фаланги вниз. Для этого на средней фаланге были добавлены крепления, а на нижней они стали меньше.

Был собран образец привода пальца для протеза кисти руки. Первый образец имел маленькую скорость движения подвижной части (время полного сгибания/разгибания пальца 19 секунд при напряжении 12В), так как резьба на винте была слишком мелкая. Во второй версии привода была использована ось от шагового двигателя, это позволило увеличить скорость движения пальца (время полного сгибания/разгибания пальца 5 секунд).

Был использован другой принцип системы сгибания пальца. К валу мотора прикреплен цилиндрическая насадка. При вращении мотора леска накручивается на цилиндр. Время сгибания/разгибания пальца менее одной секунды.

Место выполнения работы: работа выполнена в «ЦМИТ «Перспектива», г. Курган

Научный руководитель: Попко Кирилл Сергеевич, инженер-радиофизик, магистр радиопрофики.

### Описание инновационной разработки

Создание протеза началось с разработки механизма работы протеза. В приводе использовался коллекторный мотор GM20-130. Был собран лабораторный образец (рисунок 1), состоящий из основания, электромотора, болта, подвижной части с резьбой, пружины, лески, видоизмененного протеза пальца. Мотор вращает болт, при его вращении перемещается подвижная часть, так как в ней находится гайка. На подвижной части

закреплена леска, отвечающая за сгибание пальца. При приближении подвижной части к мотору, леска натягивается, тем самым сгибая палец. Когда бегунок движется от мотора, леска перестаёт натягивать детали протеза, он разжимается. Для того чтобы палец разгибался до конца, вторая леска, отвечающая за разгибание пальца, закреплена на моторе при помощи пружины.

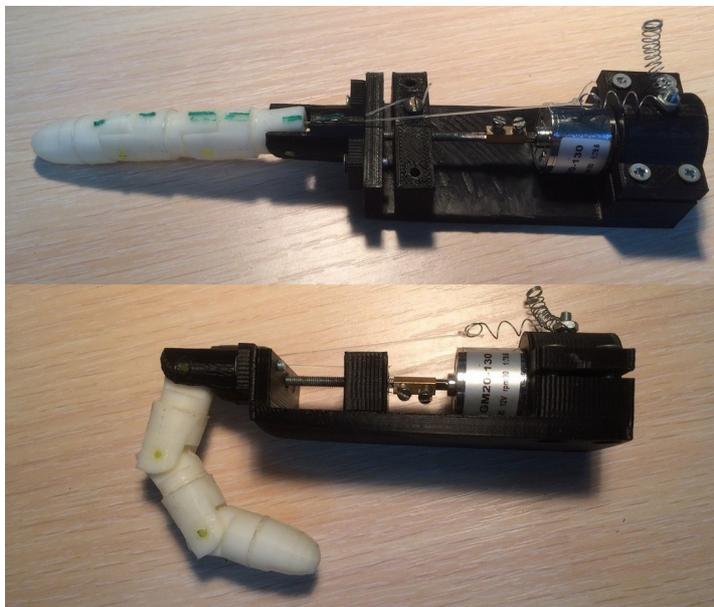


Рисунок 1. Первая версия лабораторного образца привода пальца в разжатом и в сжатом состоянии.

Размеры привода 87x40x34 мм, скорость сгибания/разгибания пальца 19 секунд при напряжении 12 В. Данные параметры лабораторного образца не подходят для использования в протезе кисти, так как потребуется закрепить пять моторов в области предплечья, с такими размерами это невозможно, а из-за резьбы болта с мелким шагом скорость сгибания пальца не позволит пациенту комфортно пользоваться протезом. Леска, отвечающая за разгибание пальца, была закреплена на пружине. Со временем пружина растянулась, и палец сгибался слабее и меньше. Было решено использовать систему с большей скоростью движения и с измененным принципом разгибания пальца.

Во второй версии привода вместо болта использовалась ось от шагового мотора CD-привода дисководов компьютера, так как она имеет больший шаг резьбы, это позволило увеличить скорость движения пальца. Время полного сгибания/разгибания пальца 5 секунд. Лески, отвечающие за сгибание и разгибание, были объединены, таким образом, при движении головки в одну сторону, палец сгибался, в другую — разгибался.

Так как установка всё ещё имела размеры, не позволяющие разместить пять приводов в одном протезе, было решено использовать мотор меньших размеров. Для эксперимента была собран привод пальца с использованием

шагового двигателя от CD-привода дисковода компьютера. Для его подключения использовалась плата Arduino UNO. Была изучена литература. Был написан скетч для работы привода. При проведении испытания выяснилось, что мощности данного мотора не хватает для приведения пальца в движение.

Было решено использовать начальный вариант мотора. Так как в первых версиях привода подвижная головка передвигалась вдоль основания с постоянной скоростью, на это затрачивалось больше времени. В следующей версии привода леска была присоединена к цилиндрической насадке на моторе. За счёт этого время полного сгибания пальца сократилось до одной секунды.

В ходе работы была замечена проблема твердых протезов: даже при полном сгибании пальцев между его фалангами остаётся пространство, это затрудняет захват предметов маленьких размеров. Поэтому мы приступили к разработке мягкого протеза. Он состоит из основания, мягких пальцев и рёбер жесткости. К концам пальцев прикреплена леска. Натягиваясь, она тянет за собой всю конструкцию пальца и рука сжимается.

В качестве материала пальцев используется виксинт ПК-68. Это компаунд, который предназначен для защиты изделий электронной техники, длительно работающих в среде воздуха и в условиях повышенной влажности в интервале температур от минус 60 до плюс 200 °С. Данный материал имеет необходимый запас прочности, при этом является достаточно гибким. Стоимость данного материала- 3000 рублей за 1кг.

Для получения готового продукта необходимо смешать компаунд (термоактивную термопластическую полимерную смолу) и отвердитель №68 (катализатор холодного отверждения кремнийорганических герметиков и компаундов №68) в пропорции 1 г:6 мл. Объём формы для литья равен  $10,24 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ . Для данного объёма было рассчитано отношение компаунда и отвердителя. Оно составило 12 г:4 мл. При таком соотношении достигается оптимальная жесткость материала.

В ходе работы было собрано несколько версий тягового протеза пальца. Первая версия имела неподходящую высоту стенок фаланг и маленький внутренний радиус, это делало использование протеза некомфортным.

Во второй версии появился вырез для сухожилий, нижняя фаланга стала меньше, в местах особого трения пластика с пальцем были добавлены отрезки искусственной кожи. Позже было замечено, что угол сгибания протеза отличается от угла сгибания пальца человека, поэтому было решено сместить ось вращения средней фаланги вниз. Для этого на средней фаланге были добавлены крепления, а на нижней они стали меньше.

После проведения испытаний было решено создать электрический протез руки. Был собран образец привода пальца для протеза кисти руки. Первая версия имела маленькую скорость движения подвижной части (время

полного сгибания/разгибания пальца 19 секунд при напряжении 12В), так как резьба на винте была слишком мелкая.

Во второй версии привода была использована ось от шагового двигателя, это позволило увеличить скорость движения пальца (время полного сгибания/разгибания пальца 5 секунд при напряжении 12В).

Разработка имеет ряд недостатков, например: у протеза пальца слабое сцепление с большинством материалов, решением этой проблемы может послужить создание силиконового чехла для пальца, он увеличит трение с хватаемыми предметами и улучшит внешний вид протеза. Время сгибания пальца составляет 5 секунд, в то время, как скорость сгибания пальца человека – доли секунды. Такая установка не позволит комфортно пользоваться протезом, поэтому в будущем планируется разработка нового привода пальца с другим принципом работы: на ось мотора будет насажен цилиндрический фланец с двумя отверстиями в боковой поверхности. В это отверстия будут вставляться лески, приводящие в движение палец. Скорость движения точки на окружности зависит от радиуса, планируется рассчитать размеры такие размеры фланца, чтоб мотор был способен привести его в движение, и при этом время сгибания пальца было минимальным.

### Список литературы

1. [www.who.int](http://www.who.int) // ВОЗ | Всемирный доклад об инвалидности.
2. [www.rosmintrud.ru](http://www.rosmintrud.ru) // Министерство труда и социальной защиты РФ: Директор Департамента Григорий Лекарев в интервью порталу «Милосердие.ru».
3. <http://motorica.org> // Активные функциональные протезы кисти «Киби».
4. <http://motorica.org> // Страдивари – высокофункциональные бионические протезы рук.
5. <http://inmoov.fr> // InMoov | open-source 3D printed life-size robot.
6. Ю. В. Ревич 3-е издание «Занимательная электроника»/ Санкт-Петербург. – 2016. – С. 75-93.
7. В. А. Петин 2-е издание «Проекты с использованием контроллера Arduino»/Санкт-Петербург. – 2015. – С. 23-30, 274.

### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ ФИЛЬТР «ЛИКВАТОРИУМ»

Убишев Данияр Зейнулович

Краснодарский край, Красноармейский район

МБОУ СОШ № 39, 9 класс

**Аннотация.** Цель работы: техническое решение обеспечения населения хутора Трудобеликовского Красноармейского района Краснодарского края качественной питьевой водой. Несмотря на все предпринимаемые

законодательной и исполнительной властью меры, проблема водоснабжения качественной питьевой водой в нашей стране остро стоит на повестке дня, что обусловлено значительными финансовыми затратами, с которыми не справляются местные бюджеты. Для решения этой проблемы мы предлагаем многофункциональный модульный фильтр «Ликваториум».

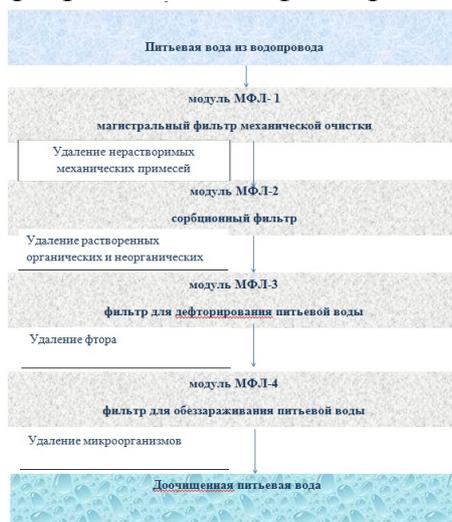
Ключевые слова: модульный многофункциональный фильтр, доочистка питьевой воды, механическая очистка, сорбционный фильтр, фильтр для дефторирования и дезинфекции воды.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ средней общеобразовательной школы № 39.

Научный руководитель: Очекурова Евгения Александровна, МБОУ средней общеобразовательной школы № 39, учитель старших классов.  
Консультант: Макеев Валерий Валентинович, УО «Славянская».

### Описание инновационной разработки

Разработанный модульный многофункциональный фильтр «Ликваториум» предназначен для доочистки питьевой воды, поступающей к населению из централизованной системы водоснабжения хутора Трудобеликовского. Схема разработанного фильтра:



В зависимости от степени загрязнения поступающей воды и нужд, а также финансовых возможностей каждой конкретного потребителя можно использовать различные комбинации модулей для доочистки питьевой воды и поддержания здоровья населения. Фильтр «Ликваториум» представляет собой несколько практичных и удобных в применении фильтров-модулей, которые легко интегрируются в систему водоснабжения каждого дома/квартиры и делают воду приятной на вкус и главное безопасной для употребления. Для жителей хутора Трудобеликовского возможно подобрать такую комбинацию модулей, которая будет соответствовать потребностям и финансовым возможностям конкретной семьи.

### Список литературы

1. Гигиена, санология, экология: учебное пособие / под ред. Л. В. Воробьевой. - 2011. - 255 с.
2. Гусева Н.Е., Проскурина И.Н.. Разработка химического эксперимента с экологическим содержанием// Химия в школе – 2002. - №10
3. Исаев Д.С. Анализ загрязнений воды// Химия в школе. – 2001. - №5
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения – М.,2001
5. Скоробогатов, Г.А., Калинин, А.И. “Водопроводная вода. Ее химические загрязнения и способы доочистки в домашних условиях” - СПб/издательство С.-Петербур., 2003
6. Хохрякова Е.А. Современные методы обеззараживания воды. М.: Акватерм, 2014. - 6-26 с.
7. Яворовский Н.А., Соколов В.Д., Сколубович Ю.Л., Ли И.С. Очистка воды с применением электроразрядной обработки // Водоснабжение и санитарная техника. 2000.-№1.-с. 12-14.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО УСКОРИТЕЛЯ МАСС ВЫСТРЕЛ В БУДУЩЕЕ

Федоренко Даниил Алексеевич

Краснодарский край, Славянский район,

МБОУ лицей №1, 8 класс.

**Аннотация.** Электричество и жизнь современного человека связаны неразрывно и тесно. Бесчисленные практические применения электромагнитных явлений преобразовали жизнь людей на земном шаре. Человечество создало вокруг себя некую новую «электрическую среду» со штепсельной розеткой на стене. Электричество дает свет и тепло в наши дома, обрабатывает и передает информацию, вселяет жизнь в машины и приборы. Но на этом применение электромагнитных свойств не останавливается, электромагнитный ускоритель масс-яркий тому пример. Его изучение началось в XIX веке, а в будущем, с открытием сверхпроводников, найдет свое применение на практике и займет прочное место в жизни людей.

Цель исследования: создание собственного прототипа пушки Гаусса и исследование некоторых её свойств.

Проблема исследования: влияние ферритового сердечника внутри катушки на начальную скорость пули.

Предмет исследования: электромагнитные явления.

Задачи исследования: разработать соленоидный электромагнитный ускоритель масс; провести лабораторные испытания.

Методы исследования: сборка установки по схеме и экспериментальное исследование дальности полёта снаряда и средней скорости, исследование зависимости скорости пули от количества задействованных слоёв проволоки в катушке.

Практическая значимость исследования: в процессе изготовления электромагнитного ускорителя масс, расширяется технический кругозор учащихся, возникают и закрепляются межпредметные связи, повышается мотивация к изучению основ прикладной и теоретической физики. В ходе выполнения проекта экспериментально было доказано, что возможно изготовить в школьной физической лаборатории.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе ГБУ ДО КК «Центр развития одаренности».

Научный руководитель: Бойко Анна Николаевна, заместитель директора ГБУ ДО КК «Центр развития одаренности».

### Описание инновационной разработки

В ходе работы был создан собственный рабочий прототип пушки Гаусса. Вес установки 655г. Готовая пушка Гаусса представлена на рисунках:



Блок-схема пушки Гаусса :



В ходе работы также было проведено исследование некоторых свойств пушки. Подтвердились прогнозы о зависимости начальной скорости пули от

её положения относительно катушки перед выстрелом. Выяснилось, что надо исследовать зависимость скорости пули от количества задействованных слоёв проволоки в катушке, а также увеличение количества контуров и многоступенчатость схемы.

Таким образом, чтобы пушка Гаусса работала наилучшим образом, параметры конденсаторов, катушки и пули должны быть точно согласованы. С помощью этого прибора можно показывать демонстрационные опыты при изучении одного из интереснейших разделов физики - «Электромагнитная индукция».

### Список литературы

1. Терещук Р.М. «Справочник радиолюбителя», изд. «Наукова думка» 1987г.
2. Мякишев Г.Я. «Физика 10-11 класс, Электродинамика,» изд. «Дрофа» 2010 г.
3. Мэндл М. «200 избранных схем электроники» изд. «Мир» 1980 г.
4. «Физика, справочник школьника и студента.» Под редакцией проф. Рудольфа Гёбеля. Изд. «Дрофа» 2003 г.
5. Ресурсы сети интернет:
6. <https://www.youtube.com/watch?v=hE41vdDQaHI>
7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пушка\\_Гаусса#Создание](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пушка_Гаусса#Создание)
8. Личные фотографии автора.
9. Проект содержит аннотацию, введение, план исследования, три отдельные главы, заключение, библиографический список и приложение (фотоотчёт). Первая глава имеет два параграфа, вторая глава имеет три параграфа, третья глава имеет пять параграфов. Проект проиллюстрирован 16 рисунками и 10 таблиц.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОМПЬЮТЕРНОГО ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ И СМЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Черемисин Данил Германович  
Краснодарский край, г. Геленджик,  
МАОУ ДО ЦДО «Эрудит», 10 класс

**Аннотация.** В основе современных бионических протезов лежат две технологии, это – электроэнцефалография и электромиография. В 2007 году, компания TouchBionics начала серийно выпускать бионику с использованием

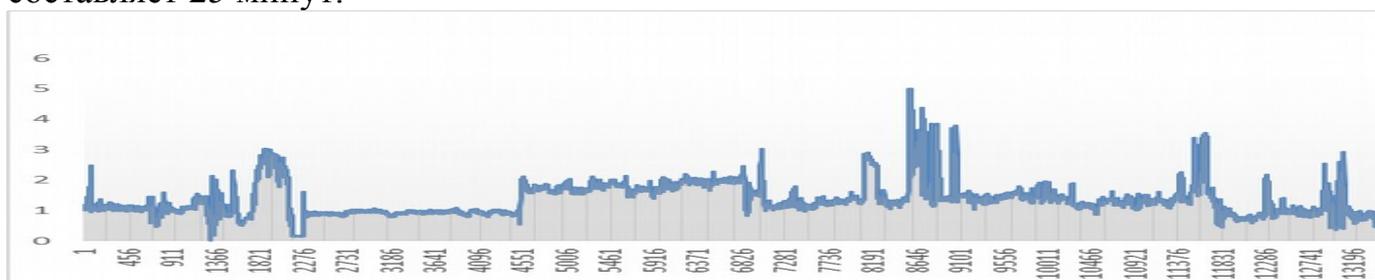
данных технологий, но даже спустя 11 лет стать киборгом очень дорого: в России цена протеза руки может достигать 2млн рублей. Также ЭЭГ и ЭМГ можно использовать для других целей, к примеру: можно управлять роботом аватаром, который будет повторять движения пользователя или для некоторых пользовательских биоинтерфейсов, таких как Muo от ThalnicLabs. Цель работы проектировать и изготовить прототип устройства, управляемого с помощью ЭМГ/ЭЭГ. Для этого автором собраны ЭМГ и ЭЭГ. Изучены полученные с них данные и разработан управляемый прототип бионического протеза.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе МАОУ ДО «Центр дополнительного образования «Эрудит».

Научный руководитель: Омелаев Сергей Дмитриевич, педагог дополнительного образования МАОУ ДО «Центр дополнительного образования «Эрудит».

### Описание инновационной разработки

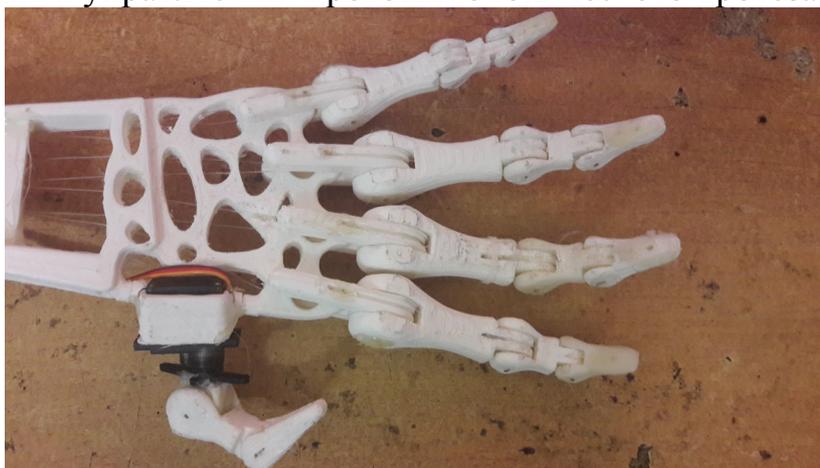
Для выполнения задачи, потребовалось разработать функциональный прототип биокомпьютерного интерфейса на основе микроконтроллера Atmega328p. Для получения качественного сигнала я использовал плату, основанную на операционных усилителях ad8226, для оцифровки данного сигнала был использован встроенный аналогово цифровой преобразователь микроконтроллера Atmega328p, разрядностью 10 бит. Это позволило мне проанализировать данные и выделить полезную часть сигнала для определения простейших команд. Собранные данные были выведены в виде графика, он иллюстрирует показания мышечной активности во время написания статьи для одной из конференций, продолжительность измерения составляет 25 минут.



Чтобы протестировать корректность распознавания команд, была собрана автоматизированную установку по нарезанию продуктов питания. Эксперименты с данным устройством подтвердили работоспособность биокомпьютерного интерфейса, благодаря чему, можно было перейти к следующему этапу. Для создания протеза потребовалось подобрать 3d модель руки от локтевого сустава до кисти. Был выбран самый простой и функциональный образец. Чтобы обеспечить движение каждого отдельного пальца, использовалось 5 сервоприводов mg90, это позволило создать силу сжатия кисти, примерно равную 10Н. Для управления сервоприводами,

получения и обработки сигнала, использовался микроконтроллер Atmega328p. Первые тесты биоконечного протеза, проводились на добровольце, это позволило исправить очевидные ошибки и подготовить устройство к тестам на добровольце. Одной из выявленных проблем, были одноразовые электроды, для решения этой проблемы были изменены метод крепления электродов к кожному покрову с помощью медицинского жгута. В будущем планируется увеличить количество каналов, для расширения функциональности и использовать stm32, для увеличения производительности.

Разработанный управляемый прототип бионического протеза:



Так как разрабатываемая бионика создается из доступных компонентов, то конечная стоимость выходит на несколько порядков дешевле, чем от других компаний.

Для Open Source распространения проекта, разрабатывается сайт с описанием данного проекта и исходными файлами. Свободная система распространения устройства, позволит людям, имеющим начальные технические навыки собрать данный протез, затратив средства только на комплектующие.

### Список литературы

1. Альфа-ритм / <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC>
2. Бета-ритм / <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC>
3. Тета-ритм / <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC>
4. Дельта-ритм / <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC>
5. Разработка первого нейроинтерфейса / <http://www.prointellekt.ru/EEG1.php>
6. ThinkGear AM / [https://cdn.hackaday.io/files/11146476870464/TGAM %20Datasheet.pdf](https://cdn.hackaday.io/files/11146476870464/TGAM%20Datasheet.pdf)
7. Datasheet tlc272 / <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tlc272.pdf>

8. Datasheet AD620 / <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD620.pdf>
9. Emotiv EPOC / <https://www.emotiv.com/epoc/>
10. Emotiv Insight / <https://www.emotiv.com/insight/>
11. Neural Impulse Actuator/ [https://ru.wikipedia.org/wiki/Neural\\_Impulse\\_Actuator](https://ru.wikipedia.org/wiki/Neural_Impulse_Actuator)

## ПРОЕКТ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГАЗОМ С. КОРОЛЁВО ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Шепель Вячеслав Сергеевич  
Республика Крым, Ленинский район  
МБОУ СОШ №1 п. Ленино, 11 класс

**Аннотация.** Альтернативные источники энергии все увереннее входят в повседневную жизнь. К таким источникам энергии относится биогаз, используемый для получения тепла, электроэнергии. Биогаз, который является экологически чистым топливом, получают в биогазовых установках, агрегатах, представляющих из себя комплекс технических сооружений и аппаратов, объединенных в единый технологический цикл. Комплектация биогазовой установки может быть различной, в зависимости от ее мощности, вида сырья и получаемого конечного продукта в виде энергии или биогаза, используемого в бытовых газовых плитах и в качестве топлива для автомобилей.

Проект посвящён исследованию биогаза и возможностям строительства биореактора недалеко от села, в котором нет подключения к системе подачи природного газа.

При разработке проекта были поставлены следующие цели: удостовериться, действительно ли биогаз является одним из выгодных альтернативных видов топлива и сопоставимы ли объём биогаза, получаемого в бродильных установках (а, следовательно, энергия, выделяемая при его сгорании) и энергия, затраченная на его генерирование; изучить различные типы установок; определить энергоёмкость биомассы и самого биогаза; рассчитать затраты на создание установки для генерирования газа из биомассы; выявить актуальность получения биогаза и его использования для Ленинского района Республики Крым.

Задачей работы стало исследование способов получения и бытового применения биогаза.

Актуальность заключается в сохранении природных богатств и создания условий для переработки отходов сельхозпроизводства, которых достаточное количество в сельскохозяйственном Ленинском районе, возможность применения таких установок в других регионах Крыма и России.

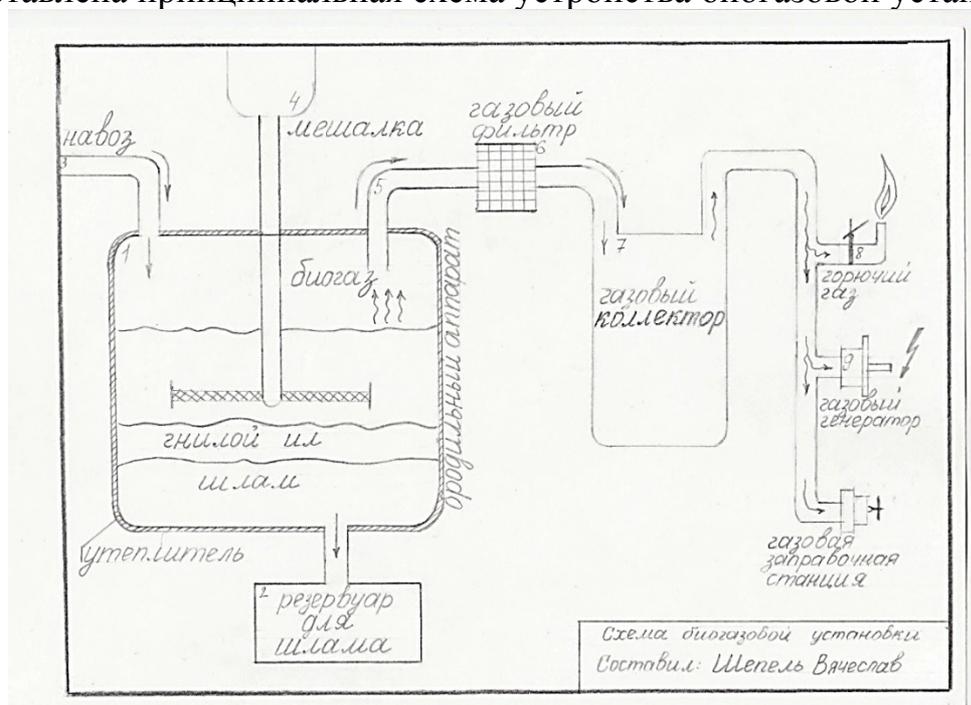
Место выполнения работы: работа выполнена на базе МБОУ ДО «Центр детского и юношеского творчества».

Научный руководитель: Матвейчук Светлана Александровна, учитель географии МБОУ СОШ №1 п. Ленино, педагог дополнительного образования МБОУ ДО «Центр детского и юношеского творчества» Ленинского района Республики Крым.

### Описание инновационной разработки

В ходе работы выявлено, что населения села Королево составляет 104 человека. Из этого следует, что на обеспечение данного села понадобится  $1456\text{м}^3$  газа.

Составлена принципиальная схема устройства биогазовой установки:



Поэтапное строительство биогазовой установки включает:

Этап 1: подготовка ямы под биореактор. Варианты укрепления стенок и герметизации ямы – пластик, бетон, полимерные кольца. От этого зависит интенсивность брожения и выход газа, поэтому яму тщательно укрепляют, утепляют и герметизируют. Оптимальное решение – полимерные кольца с глухим дном. Они дороже подручных материалов, зато не потребуются дополнительная герметизация. Полимеры чувствительны к механическим нагрузкам, но не боятся влаги и химически агрессивных веществ. Они не подлежат ремонту, но их легко заменить

Этап 2: обустройство газового дренажа. Мешалки для биогазовых установок – дорогое удовольствие. Но можно построить газовый дренаж. Он представляет собой вертикально установленные канализационные трубы (металлические или полимерные), в которых проделано множество отверстий. При расчете длины труб дренажа следует ориентироваться на

глубину заполнения биореактора. Верхние части труб должны быть выше этого уровня

Этап 3: обустройство изоляционного слоя. В готовом биореакторе субстрат накрывают пленкой, чтобы газ находился под небольшим давлением. Это обеспечит подачу биометана по отводящей трубе.

Стоимость созданной автором биогазовой установки с газгольдером для переработки 350 тонн сырья в сутки составит 210 000 рублей.

### Список литературы

1. Благутина В.В. Биоресурсы // Химия и жизнь – 2007. - №1. – С. 36-39
2. Мариненко Е.Е. Основы получения и использования биотоплива для решения вопросов энергосбережения и охраны окружающей среды в жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГАСА, 2003. - 100 с.
3. Основы фармацевтической биотехнологии: Учебное пособие / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалева. – Ростов-на-Дону.: Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006.
4. Сазыкин Ю. О. Биотехнология: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ю.О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И.И. Чакалева; под ред. А.В. Катлинского. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр "Академия", 2008.
5. Северин С.Е. Биохимия и медицина – новые подходы и достижения / С.Е. Северин. – М.: Русский врач, 2006. – 94 с.
6. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. // Техника и оборудование для села – 2006. - №11. – С.28-30
7. [dic.academic.ru](http://dic.academic.ru)
8. [www.biotechprogress.ru](http://www.biotechprogress.ru)
9. [www.mediana-eco.ru](http://www.mediana-eco.ru)

### РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

Шержуков Евгений Евгеньевич  
Краснодарский край, г. Краснодар  
МАОУ лицей № 64, 9 класс

**Аннотация.** Проект посвящен разработке, реализации и исследованию различных алгоритмов управления движением мобильного робота для достижения заданной точки с учетом обхода препятствий. Реализованы алгоритмы на базе нейронной сети, нечеткой логике и методе потенциальных полей. Рассмотрены достоинства и недостатки каждого из алгоритмов. В

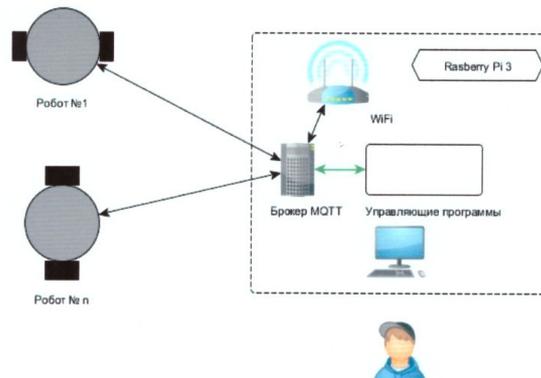
рамках проекта были сконструированы и изготовлены три мобильных робота. Программное обеспечение разработано на языке С под управлением операционной системы реального времени FreeRTOS. Для обеспечения ориентации роботов в единой системе координат была спроектирована и реализована ультразвуковая система позиционирования. Результаты данной работы будут использованы в дальнейшем при для разработки и реализации алгоритмов группового поведения роботов.

Место выполнения работы: работа выполнена на базе MAOU лицей № 64.

Научный руководитель: Спицына Любовь Ивановна, учитель физики MAOU лицей № 64.

### Описание инновационной разработки

Первостепенным при реализации поставленной задачи было сконструировать испытательный полигон, для чего была использована двухколесная платформа. Для коммуникации роботов на данной платформе были проведены коммуникационные каналы. Управляющий центр обеспечивает работу брокера MQTT.



*Рис. 1. Структурная схема испытательного полигона*

Подготовив платформу, началась работа над разработкой структурной схемы автономного мобильного робота. К итоговой структурной схеме добавился считыватель RFIDметок для обеспечения решения задач нахождения предметов в зоне деятельности работ. В качестве основного микроконтроллера было решено использовать микроконтроллер STM32F407 по нескольким причинам, он обладает аппаратным модулем подключения экодеров и обладает архитектурной Cortex-M4F, что позволяет производить вычисления с плавающей запятой, необходимые для решения задач определения местонахождения.

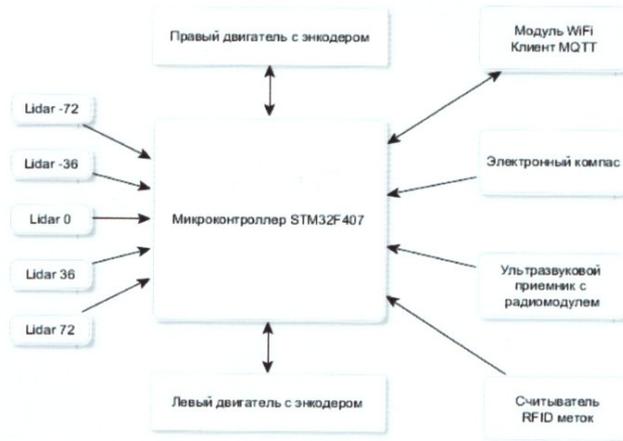
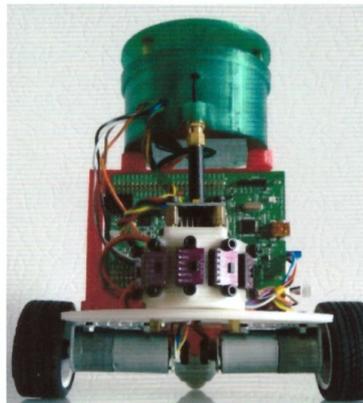


Рис. 2. Структурная схема мобильного робота

После разработки структурных схем, выбора более оптимальных механизмов и деталей, создания структуры программирования обеспечения, началась работа по сбору мобильного робота. Немаловажной задачей после сборки была наладка всех алгоритмов действий робота по заданным координатам и обхода препятствий.



В результате проведенной работы, были сконструированы три рабочих робота, оснащенных одометрами, лазерными дальномерами, системой позиционирования по сигналам ультразвуковых маяков, исследованы различные варианты нейронных сетей для предотвращения столкновения роботов с препятствиями, в т.ч. и динамическими, все исследования были реализованы на практике и проведены испытания в реальных условиях.

### Список литературы

1. Нейронные сети: основные модели, Учебное пособие к курсу "Нейронные сети" для студентов 5 курса магистратуры к. электроники физического ф\*та Воронежского Государственного университета, И. В. Заенцев,
2. Организация и использование нейронных сетей, Аксенов С.В., Новосельцев В.Б., Томск, Изд-во НТЛ, 2006 г.

3. Динамическое планирование поведения робота на основе сети «интеллектуальных» нейронов», В.Э. Карпов, В.Б. Мальцев, «Интеллектуальные роботы
4. Нейронные сети и нейроконтроллеры: учеб. пособие/ М. В. Бураков. – СПб.: ГУАП, 2013.
5. Групповое управление подвижными объектами в неопределенных средах/ под ред. В.Х. Пшихопова – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015
6. Методы нечеткой логики в управлении мобильными манипуляционными роботами, А.С. Ющенко, Вестник МГТУ им. Баумана, 2012
7. Платонов А.К., Карпов И.И., Кирильченко А.А. Метод потенциалов в задаче прокладки трассы // М.: Препринт Ин-та прикладной математики АН СССР, 1974, # 124, 27 с.
8. Fuzzy Logic Based Control for Autonomous Mobile, Robot Navigation, Hajer Omrane, Mohamed SlimMasmoudi, and Mohamed Masmoudi, 2016
9. A Fuzzy Logic Controller for Autonomous Wheeled Vehicles, Mohamed B. Trabia, Linda Z. Shi, Neil E. Hodge, 2006

**Региональная бизнес-школа-выставка.  
Каталог инновационных разработок участников.  
Краснодар, 2018 г.**

Составители: М.Г. Корниенко, директор ГБУ ДО КК «Центр развития одаренности»; А.Н. Бойко, заместитель директора; И.Е. Мягкова, заместитель директора, магистр педагогики; И.П. Манченко, методист, К.А. Гребенюк, методист.



**КОНТАКТЫ**

**Почтовый адрес:  
350000**

**г. Краснодар, ул. Красная, д. 76  
тел/факс: 259-84-01**

**НАШ САЙТ:  
[www.cdodd.ru](http://www.cdodd.ru)**

**E-mail: [cro.krd@mail.ru](mailto:cro.krd@mail.ru)**



**[cro\\_odarenost\\_kk](https://www.instagram.com/cro_odarenost_kk)**



**<https://vk.com/crokrd>**