

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
Образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЕНИСЕЙСКАЯ ФОТОНИКА – 2024

Школьная секция IV Всероссийской научной
конференции с международным участием

Сборник материалов конференции

21 сентября 2024 г.

Красноярск 2024

Сборник материалов конференции школьной секции IV Всероссийской научной конференции с международным участием «ЕНИСЕЙСКАЯ ФОТОНИКА – 2024», г. Красноярск, 2024 г., 41 с.

Школьная секция конференции организуется и проводится федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский Федеральный Университет» и Региональным центром выявления, поддержки и развития способностей талантов у детей и молодежи Красноярского края на базе физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» для обучающихся 9-11 классов по общеобразовательным программам основного общего и среднего общего образования.

Конференция является возможностью представления школьниками результатов своей исследовательской и проектной деятельности экспертному научному сообществу, возможностью демонстрации школьниками гибкости мышления, умения анализировать, способности выходить за рамки своих возможностей, умения фокусироваться на главном, коммуникативных умений, умения применять полученные знания для решения поставленных задач, которые, собственно, и развиваются в обозначенных видах деятельности.

Данные материалы конференции содержат в краткой форме результаты проделанной школьниками работы в виде тезисов докладов, которые представлены в авторской редакции.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Енгуразова Елена Анатольевна, директор ФМШ СФУ
Логинова Наталья Федоровна, к.п.н., заместитель директора ФМШ СФУ
Шляхтич Мария Александровна, к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики и волновых явлений ИИФиРЭ, СФУ (секретарь)
Курагин Михаил Михайлович, учитель физики ФМШ СФУ
Иорх Екатерина Олеговна, начальник отдела программ и проектов департамента довузовской подготовки и нового набора
Лещенко Жанна Александровна, заместитель директора ФМШ СФУ
Слесарева Алина Сергеевна, заместитель директора ФМШ СФУ

СТРАНИЦА КОНФЕРЕНЦИИ

<https://dovuz.sfu-kras.ru/abiturientu-sfu/konkursy-i-konferentsii/eniseyskaya-fotonika>

СОДЕРЖАНИЕ

Агешина В.С. Использование спутниковых данных для оценки нарушения растительности лесными пожарами	3
Алексеев Т.И. Лабораторный блок питания	6
Борисов И.А. Фазовый подавитель помех	8
Ильин М.А. Система поворота радиоловительской антенны.....	9
Колмаков С.В. Цифровые ретро часы	11
Кононова С.В., Зуенко Е.Ю. Исследование возможности создания экзоскелета в кустарных условиях	12
Кулиненко Д.А. Портативная автономная модель «ночник-источник» с использованием фотоэлементов	14
Лощан А.О. Создание модели для проверки возможности преобразования энергии радиоволн в электрическую энергию.	16
Масич Д.И. Разработка конструкции роторного парашюта с изменяемым наклоном лопастей	18
Минасян М.А. Изучение либрации Луны.....	20
Орешников К.Д. PSD	21
Пендюрин Г.Е. Исследование нанопокровтий и их применение	23
Рябинина О.Н. Жидкостные линзы с изменяемым фокусным расстоянием.....	26
Рябинина Ю.Н. Исследование закона Бернулли	28
Сердюк М.И. Ламповый усилитель звука для электрогитары	30
Снеговой Г.А. Моделирование и изготовление практической конструкции направленной антенны.....	32
Черникова Д.О. Углеродные наноматериалы в киберпротезировании	34
Шахова А.А. Применение сверхпроводников в транспортировке крупных грузов внутри предприятия	36
Яшин А.И. Генератор Бедина. Соответствие его работы основным положениям фундаментальной физики	38

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАРУШЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Агешина В.С.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, к. т. н., Швецов Е.Г

Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук — обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН

Пожары являются одним из наиболее мощных факторов воздействия на леса. Они могут приводить к потере важных экологических ресурсов. Эти аспекты побуждают к развитию альтернативных методов оценки состояния поврежденных лесов на основе данных спутникового дистанционного зондирования.

Предполагается, что с помощью спутниковых данных и ГИС технологий можно оценивать степень повреждения лесов, а также выполнять картирование пирогенной нарушенности. Актуальность моей работы заключается в использовании возможностей, предоставляемых системами, для мониторинга последствий пожаров, с учетом обширных площадей, покрытых лесами, на территории Сибири.

Цель: Картирование степени пирогенной нарушенности на горях с использованием спутниковых данных.

Задачи:

1. выполнить загрузку данных Landsat и произвести их предварительную обработку (калибровку);
2. с использованием ГИС технологий сформировать геоинформационные слои спектрального индекса NBR;
3. произвести классификацию полученных слоев и выявить участки, характеризующиеся высокой степенью пирогенной нарушенности;
4. разработать подход к верификации полученных карт пирогенной нарушенности с использованием альтернативных данных.

Итак, дистанционное зондирование – это подход к получению информации о свойствах объектов с помощью регистрирующего устройства, не имеющего с ними контакта. Система Landsat создавалась специально для природно-ресурсного мониторинга. Система спутников состоит из сканера и набора датчиков, собирающих отраженную от Земли солнечную энергию, преобразующих ее в электрический сигнал и представляющих сигнал в форме кода, удобного для передачи по каналам связи.

При изучении земной поверхности дистанционными методами носителем информации об объектах служит их излучение. Для объектов суши наиболее информативно отраженное излучение. В частности, физическими предпосылками использования данных оптических систем ДЗЗ являются изменение их отражательной способности в ближнем и среднем инфракрасном диапазонах длин волн после воздействия пожаров.

Исследования выполнялись для районов Средней Сибири, в которых летом 2019 года наблюдались крупные лесные пожары. С сайта Геологической службы США были скачаны данные Landsat, соответствующие четырем сценам, содержащим пожары. С использованием соотношения (1) исходные данные были откалиброваны и получены информационные слои, содержащие значения отражательной способности поверхности в ближнем и среднем ИК диапазонах.

$$R = DN * 2.0E-5 - 0.1, \quad (1)$$

где R – отражательная способность, DN – величина «цифрового отсчёта» из файла данных Landsat

Далее был выполнен расчет нормализованного индекса гарей NBR и его разностного значения, $dNBR$, характеризующего состояние растительности в разные моменты времени. Результирующий слой, показывающий пространственное распределение индекса, показан на соотношении (2) и (3).

$$NBR = \frac{R_{nir} - R_{swir}}{R_{nir} + R_{swir}}, \quad (2)$$

где R_{nir} и R_{swir} – соответственно значения коэффициента отражения земной поверхности, измеренные в ближнем и среднем ИК диапазонах спектра.

$$dNBR = NBR_{pre} - NBR_{post}, \quad (3)$$

где NBR_{pre} – значение нормализованного индекса гарей до пожара, а NBR_{post} – его значение после пожара.

На гарях значения индекса NBR составляли от -0,45 до 0,1, в то же время, для ненарушенных участков значения индекса менялись от 0,4 до 0,55. Таким образом, учитывая значительное различие индекса на нарушенных и ненарушенных участках, была подтверждена возможность использования индекса NBR для выделения участков гарей.

В результате выполнения работы было подтверждено, что использование спектрального индекса NBR , а также разностного индекса $dNBR$ позволяет выполнять картирование лесных площадей. Таким образом, можно заключить, что использование индекса NBR позволяет удовлетворительным образом прогнозировать участки, на которых будет иметь место гибель древостоя.

Список использованных источников

1. Landsat 8 (L8) data users handbook. – Department of the Interior U.S.

Geological Survey. Version 1.0, 2015. <https://www.usgs.gov/landsat-missions/landsat-8-data-users-handbook> (дата обращения: 12.09.2024).

2. Курбанов Э.А., Воробьев О.Н.: учебное пособие. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет: Дистанционные методы в лесном хозяйстве, 2020. – 266 с.

3. Key C.H., Benson N.C. Landscape Assessment: Sampling and Analysis Methods In: FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System Lutes R E, Keane J F, Caratti C H, et al (Eds.), USDA Forest Service, 2006

ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Алексеев Т.И.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П.П.
Сибирский федеральный университет

При создании самодельных электронных устройств часто сталкиваешься с вопросом, что использовать в качестве источника питания. Для отладки и проверки схемы необходим блок питания с регулируемыми параметрами – лабораторный блок питания.

Цель работы — создание лабораторного блока питания для домашнего и лабораторного использования.

Задачи исследования:

1. Исследовать принципы преобразования энергии в блоках питания.
2. Разработать принципиальную схему блока питания.
3. Подобрать комплектующие и изготовить печатную плату.
4. Смонтировать все составляющие блока питания.
5. Определить параметры собранного устройства.

Гипотеза — для работы радиоэлектронной аппаратуры можно изготовить дешевый и надежный блок питания со стабильными параметрами.

Ход работы:

1. Разработка принципиальной схемы лабораторного блока питания линейного типа.
2. Подбор радиодеталей.
3. Изготовление печатной платы.
4. Монтаж лабораторного блока питания.
5. Проверка лабораторного блока питания.

В ходе исследовательской работы мною изучено устройство линейного блока питания, из недорогих радиодеталей изготовлен лабораторный блок питания со стабильным выходным напряжением, который можно использовать для работы приборов, потребляющих ток не более 1,5 А.

Практическая значимость: описанные в работе этапы изготовления лабораторного блока питания можно использовать начинающим радиолюбителям при самостоятельной сборке лабораторного блока питания, а также школьникам на практических занятиях по физике.

ФАЗОВЫЙ ПОДАВИТЕЛЬ ПОМЕХ

Борисов И. А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

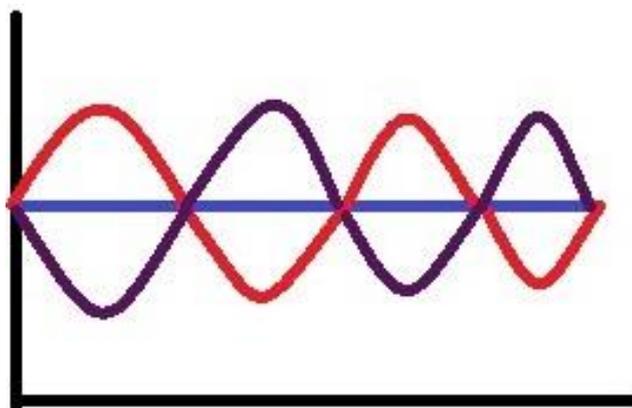
Научный руководитель, педагог ДО высшей категории Бобровский П. П.
Сибирский федеральный университет

Проблема. Наличие помех в сигналах передачи данных приводит к искажению информации и неправильной интерпретации данных, что может привести к потере ценных сведений и снижению эффективности работы системы передачи информации.

Цель. Создать фазовый подавитель помех, который подавляет шум радиопомех.

Задачи:

1. Изучение понятия противофазы.
2. Сбор материалов для фазового подавителя помех.
3. Сборка подавителя.



Принцип работы. На входе поступает два сигнала: с основной антенны (полезный сигнал + помехи) (фиолетовый), с вспомогательной антенны (только помехи) (красный)

Рисунок 1 – Подавитель помех

Складывая сигнал с основной антенны и сигнал с вспомогательной антенны на выходе в противофазе, отличия (помехи) взаимно уничтожаются, в следствии чего мы получаем полезный сигнал без помех и шумов. Важным условием является то, что полезный сигнал должен как можно меньше попадать в диаграмму направленности дополнительной антенны. Эта антенна должна быть расположена в пределах длины волны от главной, иначе сигналы невозможно будет сфазировать простыми методом.

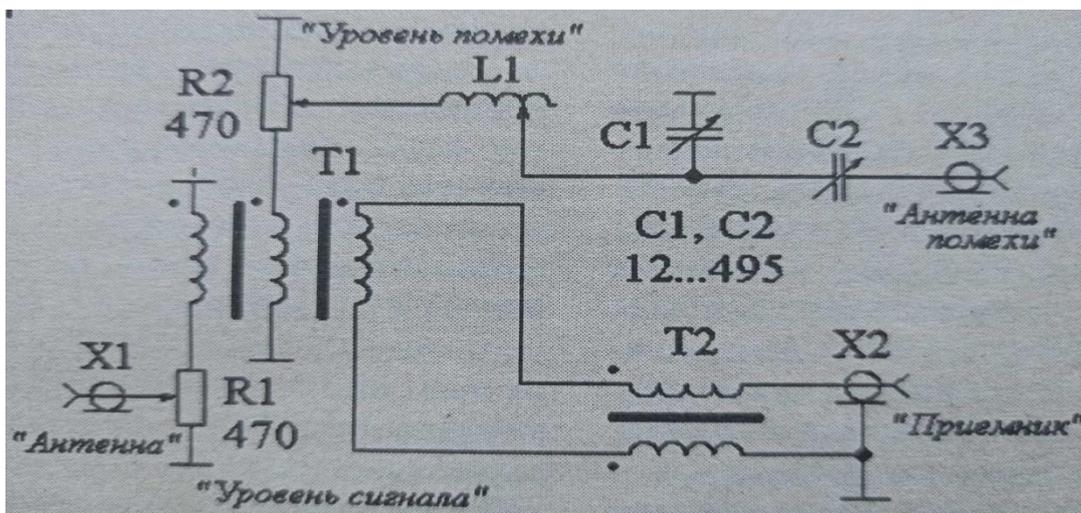


Рисунок 2 - Фазовой подавитель помех

В трансформаторе T1 суммируются сигналы с антенн в противофазе. Для полного подавления помех необходимо уровнять амплитуды сигналов. Для этого в схеме установлены потенциометры R1 и R2. Для выделения сигнала помехи и согласования с трансформатором T1 служит простой тюнер¹, состоящий из катушки L1 и конденсаторов переменной ёмкости C1 и C2. Согласование симметричной обмотки трансформатора T1 с несимметричной входом приёмника обеспечивает “балун” (симметрирующий трансформатор) T2. Сигнал, пораженный помехой местного характера (например от высоковольтной ЛЭП), поступает через антенну на разъем X1, а затем, через потенциометр R1, - на первичную обмотку трансформатора T1. Таким же образом, но через разъем X3, тюнер и потенциометр R2, на одну из вторичных обмоток T1 поступает сигнал помехи. С правой (по схеме) обмотки T1 через симметрирующе - согласующий трансформаторе T2 результирующий сигнал (полезный) через разъем X2 подаётся на вход приёмника.

Список использованных источников

1. Журнал Радиомир КВ и УКВ от 2008 года.
2. Фаза, противофаза и фазовый сдвиг (сайт master-skills.ru, Автор: Ирина Кипаренко).

¹ Тюнер — устройство, которое преобразует радиосигнал в изображение и звук, а также может настраиваться на конкретный канал.

СИСТЕМА ПОВОРОТА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ АНТЕННЫ

Ильин М.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П.П.
Сибирский федеральный университет

Радиолюбители в своей практике используют различные типы антенн. Наилучшими характеристиками обладают направленные антенны. Но есть одно «но», как уже понятно из названия её нужно направлять на корреспондента для лучшего результата. Существует много конструкций, которые позволяют это делать.

Вот три основных типа:

1. Антенны с переключаемой диаграммой направленности.
2. Поворотные механизмы на вершине мачты.
3. Поворотная мачта с жестко закреплённой антенной.

В данном проекте система подразумевает под собой использование на небольшой антенне для поворота мачты с жестко закреплённой на ней антенной. В рамках проекта был собран стенд для демонстрации работы сельсинов и системы автоматического поворота антенны.

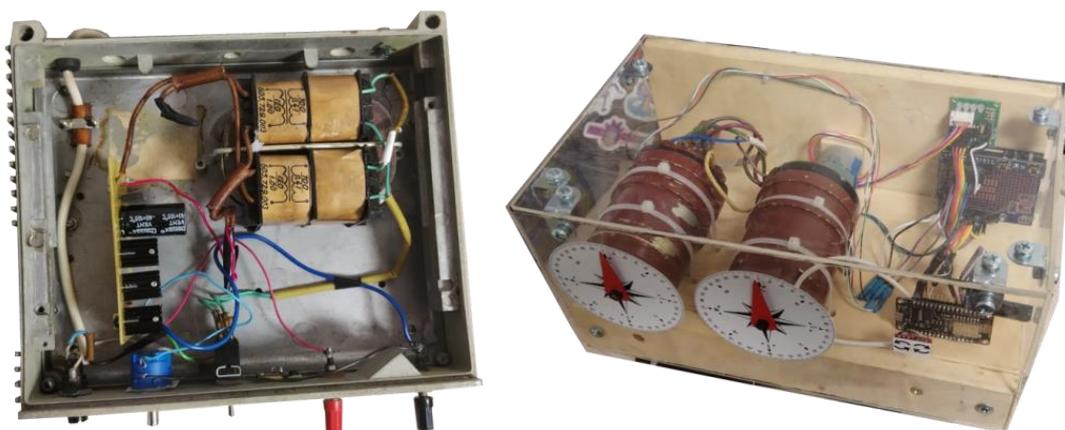
Что такое сельсин? Сельсин – это индукционная машина системы синхронной связи, аналогична механической передаче, но только для передачи момента используются не шестерни, а изменение магнитного потока. В моем проекте их два и каждый из них питается от сети 110В. Но есть несколько минусов в их работе: вибрация, не очень хорошая синхронизация (погрешность составила около 20 градусов).

Чем обеспечивается автоматический поворот? Автоматический поворот обеспечивает схема, собранная на базе микроконтроллера Arduino UNO R3. К контроллеру подключен шаговый двигатель 28BYJ-48 через драйвер ULN2003, для поворота антенны, два потенциометра для считывания угла, два сенсорных датчика TTP223, для ручного управления вращения, микроконтроллер ESP8266, для работы сервера к которому можно подключиться используя сеть WI-FI по Ip-адресу указанному на OLED дисплее, подключенном к ESP8266, для дистанционного поворота антенны. Так же управление может осуществляться через кабель

USB B – USB A, соединяющий Arduino UNO R3 и Персональный компьютер, на котором запущена графическая программа для отправки значения целевого угла на контроллер. Программа управления написана на языке Python, а программа контролеров написана на языке C Sharp (C#) в обеих программах используются сторонние библиотеки.

Питание Arduino. Ещё, параллельно с основным проектом был разработан и собран регулируемый источник питания. За основу которого был взят СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ ТОКА “ЭЛЕКТРОН ТЕС 12-3-НТ”.

Были оставлены корпус и трансформатор, а также была изготовлена печатная плата для более надежного и качественного соединения компонентов.



а)

б)

Рисунок 1 – а) блок питания изнутри; б) основной проект



Рисунок 2 – файлы проекта

Список использованных источников

1. Voloko [Пн ноя 28, 2022 22:31:34] - Re: Линейный БП 0-30В 30А <https://img.radiokot.ru/files/112567/medium/2zt9lzou5d.png>.
2. AlexGyver Technologies - Уроки Ардуино и программирования <https://alexgyver.ru/lessons/>.
3. AlexGyver - Изготовление печатных плат в домашних условиях 2 - лазерно утюжная технология (ЛЮТ) <https://clck.ru/3DFzry>.

ЦИФРОВЫЕ РЕТРО ЧАСЫ

Колмаков С.В.

Физико-математическая школа-интернат СФУ
Руководитель, учитель физики, Курагин М.М.
Физико-математическая школа-интернат СФУ

В работе рассмотрена возможность создания цифровых часов, на основе перекидного календаря. Предоставлена конструкция часов, их технические характеристики и коммерческая возможность реализации проекта. Кроме того, проведен анализ наиболее удачного сочетания материалов для часов. По получившимся чертежам часы были созданы и опробованы в работе. Для управления часами написана программа на «Arduino-IDE». Были выявлены недостатки и недоработки. Часть из них также в течение лета была ликвидирована. Было проведено эксплуатационное тестирование часов в течение трёх месяцев, которое показало хорошую точность работы часов. На данный момент проект технически готов. Но возможно добавление некоторых дополнительных модулей и обновление программного обеспечения, которые могут улучшить проект.

Список использованных источников

1. Вечное движение [Электронный ресурс].. – Режим доступа: Вечное движение... — Маленькие истории (little-histories.org).
2. Дизайн-разработка перекидного календаря Зыкина А.А. Нижневартковский государственный университет. Статья в сборнике трудов конференции: XXI всероссийская студенческая научно-практическая конференция нижневартковского государственного университета., Нижневартовск 2019.
3. Особенности проектирования календаря. Луцейкович Т.Н. Сивакова А.С. Витебский государственный технологический университет 53-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов., Витебск 2020.
4. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012 – 256 с.
5. Разработка электронных часов на основе платформы Arduino. Фролова Т.А. УПЦ СиБАДИ. Г. Омск. Материалы VII всероссийской студенческой научной конференции с международным участием. В 4-х частях. Том Часть 1. 2020.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ЭКЗОСКЕЛЕТА В КУСТАРНЫХ УСЛОВИЯХ

Кононова С.В., Зуенко Е.Ю.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Руководитель, педагог-организатор, Емельянов Р.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

В современном мире технологии играют ключевую роль в повышении качества жизни людей и улучшении их возможностей. Одной из инновационных технологий, способной преобразить человеческие возможности, является экзоскелет. Это устройство, разработанное для помощи людям с увеличением силы и выносливости при выполнении физических задач. Экзоскелеты становятся все более популярными в различных областях, от медицины и военной промышленности до спорта и повседневной жизни.

Экзоскелет представляет собой эргономическую конструкцию, которая обычно крепится к частям тела человека и использованием механизмов и электроники усиливает его физические возможности. Наиболее распространено применение экзоскелетов в медицине для восстановления и реабилитации после травм или операций, а также в силовых профессиях для уменьшения физической нагрузки. Эти устройства могут помочь улучшить качество жизни людей с ограниченными физическими возможностями и сделать выполнение тяжелых задач более эффективным и безопасным.

Актуальность. Тема экзоскелета является актуальной поскольку, в связи с быстрым развитием технологий, вопрос облегчения бытовых задач является очень важным.

Объект исследования – экзоскелет.

Предмет исследования – создание экзоскелета в кустарных условиях.

Цель проекта. Создать прототип, модель экзоскелета.

Задачи:

- 1) проанализировать основные виды экзоскелетов, представленные в открытых источниках и литературе;
- 2) обобщить полученные результаты и сделать выводы;
- 3) рассмотреть предоставленные в сети примеры создания экзоскелетов самостоятельно;
- 4) сделать расчеты, подтверждающие или опровергающие достоверность этих примеров;
- 5) сделать выводы о возможности создания экзоскелета в кустарных условиях;
- 6) собрать всю имеющуюся в сети и в литературе информацию по созданию экзоскелета;
- 7) подобрать подходящие нам характеристики и по ним рассчитать и составить модель экзоскелета;

8) сделать технический рисунок, чертеж и расписать смету материалов;

9) сконструировать прототип;

10) защитить проект.

Методы исследования:

1. изучение литературы и других источников информации;

2. анализ текста;

3. тестирование доступных и спроектированных моделей.

Список использованных источников

1. Аведиков Г.Е., Жмакин С.И., Ибрагимов В.С., Иванов А.В., Кобрин А.И., Комаров П.А., Костенко А.А., Кузнецов А.С., Мартыненко Ю.Г., Кузмичев А.В., Лавровский Э.К., Митрофанов И.Е., Письменная Е.В., Формальский А.М. " Экзоскелет: конструкция, управление". Тип: статья в сборнике трудов конференции Язык: русский Год издания: 2014.

2. Кулагина А.Н., Пономарев А.С. "Экзоскелет" Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский. Номер: 4.2 (19) Год: 2018 Страницы: 57-60 УДК: 617.3.

3. Воробьев А.А., Андрющенко Ф.А., Засыпкина О.А., Соловьева И.О, Кривоножкина П.С., Поздняков А.М. "Терминология и классификация экзоскелетов". Вестник Волгоградского государственного медицинского университета, 71-77, 2015.

4. Верейкин А.А., Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., Семенов С.Е., Каргинов Л.А., Кулаков Б.Б., Яроц В.В. "Динамика исполнительного механизма экзоскелета". Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский. Номер: XIII Год: 2014 стр. 5-16.

ПОРТАТИВНАЯ АВТОНОМНАЯ МОДЕЛЬ «НОЧНИК-ИСТОЧНИК» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ

Кулиненко Д.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО, ассистент ММиПУ ИМиФИ СФУ,

Сизаско В.

Сибирский федеральный университет

Современная направленность в сторону научно-технического прогресса приводит к тому, что традиционные виды энергетики постепенно теряют свою актуальность в пользу возобновляемых энергетических ресурсов. Одно из таких стремительно развивающихся направлений - солнечная энергетика.

Последние научно-технические открытия показывают экономическую выгоду при производстве и последующей эксплуатации солнечных батарей. Согласно последним публикациям [1] КПД солнечных элементов растет и в ближайшем будущем этот процент будет расти и дальше. Коэффициент полезного действия серийных промышленных солнечных батарей (оснащенных электроникой кремниевых модулей) за последние 10–15 лет вырос от 16% до 20%, а в лабораторных экземплярах (не инкапсулированных элементах) — до 24–26%. Теоретический предел кремниевых монокристаллических батарей — 29,4%.

В связи с этим в настоящей работе производилась попытка использования солнечных панелей для автономного устройства.

В последнее время наблюдается проблема отсутствия автономного и экономичного освещения в ночное время суток в эксплуатируемых помещениях, включая жилые комнаты. Это травмоопасно, а также может приводить к неудобствам.

Возникла необходимость в дополнительном ночном освещении. Однако готовые решения, доступные в онлайн-магазинах, не удовлетворили запрос. В связи с этим возникла идея самостоятельного изготовления ночника с целью личного пользования и помощи обществу в решении аналогичных проблем.

Актуальность. Проект представляет собой устройство, которое использует солнечную энергию для зарядки аккумулятора. В тёмное время суток оно работает как «ночник» и является источником энергии для потребителя.

Идеей проекта является создание полезного устройства, включающего в себя солнечную панель, аккумуляторы, а также базовые логические и радиоэлементы.

Цель проекта — разработка устройства, которое в течение светлого времени суток использует энергию солнца для зарядки аккумулятора и ночью высвобождает ее в виде видимого излучения и энергии для потребителя.

Задачи: разработка устройства, подбор и закупка необходимых компонентов, сборка и тестирование устройства.

В ходе работы были проведены эксперименты с различными составляющими электрической схемы и вариантами их компоновки. Проведён подбор аккумуляторов, изучены варианты их подключения. Существует два варианта соединения аккумуляторных батарей в общий банк — параллельное и последовательное [2].

Проведена проверка разработанных схем, их улучшение и поиск оптимального варианта. В электрическую схему устройства включён фоторезистор для контроля затвора MOSFET-транзистора (схема IRF-520). Принцип работы подробно описан в соответствующих источниках [3-4].

В состав устройства входит плата контроллера внешнего аккумулятора (power bank), плата отвечает за функцию зарядки подключенных гаджетов [5].

Также в составе устройства присутствует DC-DC преобразователь — это преобразователь постоянного тока в постоянный, но с другим напряжением [5], и солнечная панель, которая отвечает за заряд аккумуляторов для автономной работы системы.

Список использованных источников

1. КПД солнечных батарей подбирается к верхней границе – Наука / Журнал "Коммерсантъ Наука" // [kommersant.ru](https://www.kommersant.ru/doc/5218301): [сайт]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5218301>.
2. АЛТЭКО. Последовательное и параллельное соединение аккумуляторных батарей / АЛТЭКО // [Goo.su](https://goo.su/TKPnKTs): [сайт]. – URL: <https://goo.su/TKPnKTs>.
3. Hi Dev! – Электроника. Как работают фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы? / Hi Dev! – Электроника // [Youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=lox76cZyD1I): [сайт]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=lox76cZyD1I> (дата обращения 29.03.2023).
4. Практическая электроника / Полевой транзистор МОП (MOSFET) - Принцип работы и параметры. // [Ruselectronic.com](https://www.ruselectronic.com/razvitiе-sajta-ruselectronic-com/): [сайт]. – URL: <https://www.ruselectronic.com/razvitiе-sajta-ruselectronic-com/>.
5. Устройство power bank (повербанка), его «тонкости» и как его выбрать / Ваш Доктор // [smartpuls.ru](https://smartpuls.ru/other/powerbank/powerbank-design.shtml): [сайт]. – URL: <https://smartpuls.ru/other/powerbank/powerbank-design.shtml>.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ВОЗМОЖНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ РАДИОВОЛН В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Лоцан А.О.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

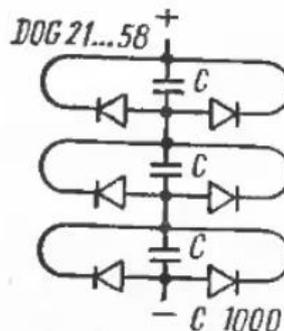
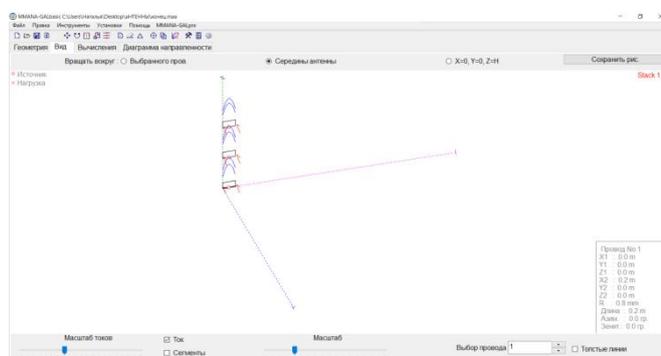
Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П.П.
Сибирский федеральный университет

Сейчас мы не можем представить нашу жизнь без электрической энергии, и мы все привыкли к традиционным способам ее получения. Но меня заинтересовала тема получения и передачи электроэнергии по воздуху. Для этого я решил использовать стек из трех УКВ антенн, питающих выпрямитель.

УКВ антенна – это элемент оборудования радиосвязи, работающий в диапазоне ультратонких волн, преобразующий энергии распространяющихся в пространстве электромагнитных волн в электрические токи и наоборот, что соответствует приему и передаче радиосигнала.

Что обеспечивает получение электроэнергии в моем проекте? Получение электроэнергии обеспечивает схема, собранная на базе трех УКВ антенн, соединенных последовательно, с подключенными к ним двумя диодами соединенными анодами (Д9) и конденсатором (на 470 пФ). Модель, собранная на базе этой схемы, способна преобразовывать в электрическую энергию радиостанций и прочую свободную энергию. Я собрал стек из 3 таких УКВ антенн и с помощью программы MANNA GAL определил характеристики этого стека и то, что он резонирует на частоте 519 Гц. При поднесении к стеку рации, излучающей радиоволны, мультиметр показал более 20В напряжения и около 0.3А силы тока.

При отсутствии рации удалось получить напряжение 0.3В и малую силу тока.



Частота 519 МГц

Земля
 Свободное пространство
 Идеальная
 Реальная

Высота 3.00 м
 Материал медь

ДЛИНА ВОЛНЫ = 0.578 (m)
 ВСЕГО ТОЧЕК ДЛЯ РАСЧЕТА = 300
 ЗАПОЛНЕНИЕ МАТРИЦЫ ...
 РАСЧЕТ МАТРИЦЫ ...
 ТОЧКА U (В) I (мА) Z (Ом) KСВ PWR(W)
 w1c 10.00+j0.000 63.36+j2.693 157.5-j6.696 3.16 0.63361
 w5c 10.00+j0.000 67.95-j7.168 145.5+j15.35 2.95 0.67951
 w9c 10.00+j0.000 64.08+j1.546 156.0-j3.762 3.12 0.64077
 МОЩНОСТЬ = 1.95 Вт
 РАСЧЕТ ТОКОВ ...
 РАСЧЕТ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ (P_{in} = 1.9539 Вт)
 РАСЧЕТ АНТЕННЫ УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН
 0.42 sec

No.	F (МГц)	R (Ом)	X (Ом)	KСВ 50	Gh (дБd)	Ga (дБi)	F/B (дБ)	Elev(гр)	Земля	Высота	Поляр.
16	519.0	157.5	-6.696	3.16	6.65	8.8	-21.39	90.0	Своб.	---	гориз.



Список использованных источников

1. Книга радиоэлектронные игрушки. Войцеховский
<https://djvu.online/file/S3u4ADJ7wPN1D>.
2. Интернет статья «наружные антенны для ближнего приема»
<https://lib.qrz.ru/book/export/html/1044>.
3. Книга «компьютерное моделирование антенн». Гончаренко
[https://dl.libcats.org/genesis/41000/51f32890bf94e2bf2ad15caed3d104b4/_as/\[Goncharenko\]_Kompyuternoe_modelirovanie_antenn_\(libcats.org\).pdf](https://dl.libcats.org/genesis/41000/51f32890bf94e2bf2ad15caed3d104b4/_as/[Goncharenko]_Kompyuternoe_modelirovanie_antenn_(libcats.org).pdf).

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РОТОРНОГО ПАРАШЮТА С ИЗМЕНЯЕМЫМ НАКЛОНОМ ЛОПАСТЕЙ

Масич Д.И.

Руководитель, к. ф.-м. н., Баранов С.Н.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, д-р. п. н., Кольга В.В.

МБОУ ДО ЦДО «Аэрокосмическая школа»

Анализ проблемы. На данный момент ведётся активное освоение космоса и проводятся научные эксперименты на космических станциях, поэтому есть потребность в безопасных системах спуска космических кораблей на Землю. Существующие системы приземления имеют определённые недостатки, такие как большую массу (тормозные двигатели) или неустойчивость к боковому ветру (купольный парашют), большие перегрузки и т.д. Поэтому было принято решение о разработке системы спасения, работающей на другом принципе.

Разработка и испытания разных по конструкции моделей парашютов. В ходе проекта были разработаны различные модели роторных парашютов: однолопастной, двухлопастной с бескаркасными лопастями, двухлопастной с каркасными лопастями, четырёхлопастной и четырёхлопастной с увеличителями ширины лопасти. Для сравнения данных моделей с купольным, был сделан купольный парашют, радиус которого равен длине лопасти четырёхлопастного парашюта.

Для исследования скорости приземления груза с роторным парашютом было проведено около 40 лабораторных испытаний.

Лучшие характеристики оказались у четырёхлопастного роторного парашюта, его скорость приземления составила 2,6 метра в секунду, что на 12% меньше скорости снижения купольного. Этот эксперимент выделен в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний парашютов

Модель парашюта	Масса парашюта, г	Масса полезного груза, г	Опыт	Высота, м	Время, с	Скорость приземления, м/с	Примечание
Купольный парашют	8	24	1	5,15			В закрытом виде
			2	5,15	2,97	2,97	В раскрытом виде
Однолопастной парашют	16	24	1	5,35	1,61	3,32	С предварительной раскруткой.
Четырёхлопастной парашют	15	24	1	7,07	2,05	3,45	Без предварительной раскрутки.
			2	5,35	2,05	2,61	С предварительной раскруткой.
Двухлопастной парашют (лопасти из кальки)	24	24	1	5,35	1,62	3,34	Без предварительной раскрутки.
			2	5,31	1,49	3,56	Без предварительной раскрутки.

			3	5,35	1,92	2,78	С предварительной раскруткой.
Двухлопастной парашют (лопасти из пенопласта)	16	24	1	3,9	1,25	3,12	Без предварительной раскрутки.
			2	3,93	1,26	3,31	С предварительной раскруткой.
Четырёхлопастной парашют (с увеличителями ширины лопастей)	17	24	1	5,32	1,56	3,34	С предварительной раскруткой.

Чтобы подтвердить лабораторные испытания, были проведены натурные испытания разных по конструкции моделей с использованием модельных ракет, которые полностью подтвердили полученные ранее результаты.

Разработка конструкции роторного парашюта с изменяющимся наклоном лопастей. После проведения экспериментов с роторным парашютом с реверсивным включением была разработана следующая модель роторного парашюта с изменяемым наклоном лопастей. Для сборки этой модели были спроектированы детали в программе SolidWorks, написан код для приёмника, передатчика сигнала наклона лопастей и записей данных с датчиков в среде Arduino.

По сравнению с четырёхлопастным роторным парашютом у заключительной модели есть существенное преимущество, которое заключается в возможности изменять угол наклона лопастей для регулирования скорости спуска и эффективности торможения. Именно эта особенность должна уменьшить вертикальную перегрузку при снижении.

Анализ результатов. Собраны 5 роторных парашютов и проведены эксперименты с формой, длиной и шириной лопасти.

Разработана модель роторного парашюта с изменяющимся наклоном лопастей для возможного применения на реальных космических аппаратах.

Список использованных источников

1. Масич Д. И. Использование роторных парашютов при посадке спускаемого аппарата / Д. И. Масич, В. В. Кольга // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2022. - Т. 1. - С. 88 – 90. URL: <https://apak.sibsau.ru/page/materials> (дата обращения 1.02.2024).

2. Кравец А. С. Характеристики авиационных профилей: практическое пособие / А. С. Кравец. – Москва; Ленинград: Государственное издательство оборонной промышленности, 1939. – 338 с.

ИЗУЧЕНИЕ ЛИБРАЦИИ ЛУНЫ

Минасян М.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ
Руководитель, учитель физики, Курагин М.М.
Сибирский федеральный университет

Либрация Луны – оптический эффект «покачивания» видимого полушария Луны относительно его среднего положения, возникающий при наблюдении с Земли.

Изучение Луны несёт большой практический смысл, но есть некоторые факторы, такие, как: радиация, перепады температур и др. Лунные полюса – места с более щадящими условиями, и с помощью астрофотографий можно оценить их. Оценка либрации Луны позволит увидеть более 50% спутника Земли, что в перспективе поможет изучить возможное расположение будущих лунных баз. В течении года были сделаны фотографии Луны в фазе полнолуния, с помощью наложения этих фото будет наглядно продемонстрируется изучаемое явление. Стоит отметить, что, процесс создания астрофотографий требует выдержки и глубоких знаний в работе техники, которые также продемонстрированы в работе.

Цель проекта: с помощью полученных фотографий изучить более 50% поверхности Лунных полюсов, оценить освещенность луны и показать процесс либрации Луны.

Список использованных источников

1. Основы лунной астрометрии / К.А. Куликов, В.Б. Гуревич.

PSD

Орешников К.Д.

МБОУ ЛИЦЕЙ №8 г. Красноярск

Научный руководитель, преподаватель физики, Преображенская Е. В.

МБОУ ЛИЦЕЙ №8 г. Красноярск

PSD представляет из себя трансмиттер, передающий на частоте 27,165 МГц, что соответствует 17 каналу международной сетки СВ диапазона. При необходимости вызвать помощь пользователь разворачивает антенну параллельно земле, пользуясь особенностями местности, после чего пользователю необходимо нажать на кнопку. Устройство начнёт передавать сигнал SOS азбукой Морзе в АМ модуляции.

Предполагается, что отслеживанием данного устройства на территории России будет заниматься ФГУП «ГРЧЦ», так как они располагают всем необходимым оборудованием для радиопеленга и способны достаточно точно определить место локализации сигнала. После определения места расположения информация о нём будет передана в МЧС. Филиалы, а соответственно и оборудование ФГУП «ГРЧЦ» находится почти в каждом крупном городе, учитывая радиус действия PSD, будет несложно определить точное местоположение в лесах, прилежащих к городам. Также сигнал PSD могут услышать простые автолюбители с возимыми радиостанциями, использующие СВ диапазон, при этом радиостанция должна быть в режиме приёма АМ модуляции, в момент непосредственной близости устройства. В таком случае автолюбитель, услышав сигнал SOS могут позвонить в МЧС и передать информацию о местоположении, в котором они находились в момент фиксации сигнала.

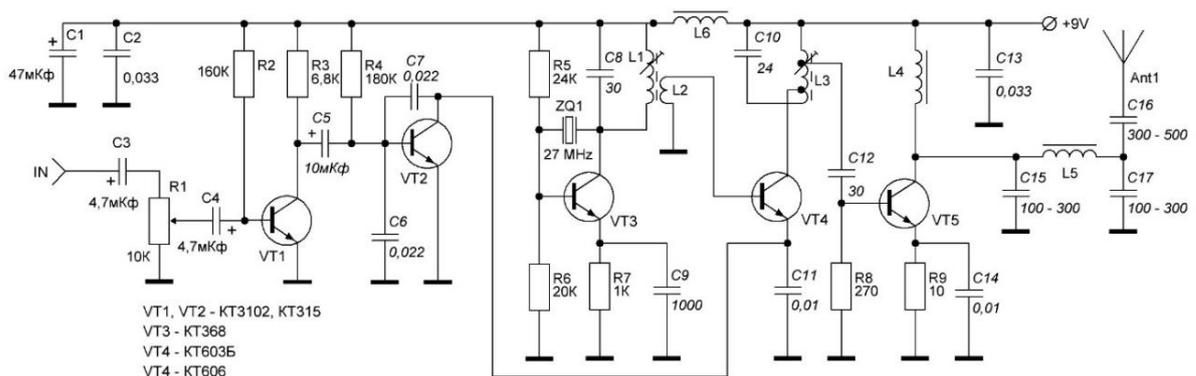


Рисунок 1 - Принципиальная схема PSD



Рисунок 2 – Внешний вид PSD

ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОПОКРЫТИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Пендюрин Г.Е.

Физико-математическая школа-интернат СФУ
Научный руководитель, к. ф.-м. н., Чиганов А.С.
Сибирский федеральный университет

Нанотехнологии — это направление науки, которое специализируется на разработке и применении объектов, размер которых составляет от единиц до нескольких сотен нанометров. В таких масштабах вещества могут приобретать свойства, отличные от характеристик на других уровнях (например, на атомном, молекулярном или микромасштабе).

Нанопокрывание — это процесс, при котором на поверхность наносится тонкая плёнка (толщиной менее 100 нм) или нанометрическая структура, которая покрывает поверхность пластинки для обеспечения новых функциональных возможностей устройства.

Гипотеза. Шероховатость и зернистость покрытий зависят от способа нанесения покрытия на поверхность. Чтобы это проверить, проведём в дальнейшем сравнение между несколькими покрытиями, нанесёнными разными способами, а также сравним поверхности без каких-либо покрытий.

Цель исследования: определить параметры зернистости и шероховатости материала нанопокрывания, зависимость покрытия от способа его нанесения на металлические поверхности.

Выполнение поставленной цели определяется следующими задачами:

1. Научиться пользоваться оборудованием и подготовить образцы для изучения.
2. Обобщить информацию о применении нанотехнологий на сегодняшний день.
3. Провести анализ данных о нанопокрываниях, классифицировать их виды и методы создания и нанесения.
4. Провести сканирование образцов с напылением и без него на сканирующем зондовом микроскопе СММ-2000 и профилометре 130.
5. Провести анализ полученных сканов на предмет параметров шероховатости, зернистости и толщины полученных покрытий.

Объектом исследования является изучение и измерение параметров различных нанопокрываний.

Предметом исследования являются покрытия, нанесённые посредством использования электролита, гальванического тока, химического осаждения из паровой фазы и магнетронного распыления. Также рассматривается образец без какого-либо покрытия.

Методы для достижения цели: измерительный и экспериментальный.

Образцы:

1. сталь без покрытия, не считая оксидной плёнки,
2. золото гальваника,

3. алюминий электролитический способ,
4. гетинакс, фольгированный медью (гальваническое меднение),
5. никель, химическое осаждение,
6. золото, магнетронное распыление.

Вывод. Из полученных при сканировании данных можно сделать вывод, что гальваническое нанесение покрытия и нанесение посредством электролита схожи и дают практически одинаковые результаты, за исключением того, что параметры зернистости электролитического нанесения несколько больше, следовательно, такое нанесение является более грубым, нежели гальваническое.

Видно, что рельеф стали без покрытия по полученным данным и даже из рисунка скана представляет собой грубую хаотичную поверхность, строение микро- и макрозёрен не представляет собой никакой закономерности и особой упорядоченности. Следовательно, подтверждаются изначальные данные о том, что поверхности без покрытия имеют очень много неровностей и не являются гладкими, как это может показаться на ощупь.

Магнетронное распыление представляет куда лучшие показатели средней шероховатости, нежели другие образцы. По полученным данным можно сказать, что именно такое напыление в большей степени даёт поверхности ту самую гладкость. Средний размер макрозерна является самым наибольшим показателем в данном измерении, следовательно, чем больше этот показатель, тем из большего числа микрозёрен состоит макрозерно, это подтверждается и самым минимальным показателем среднего размера нанозёрен, а значит и покрытие намного лучше.

Химическое осаждение стоит на втором месте по грубости поверхности после стали без покрытия, так как имеет практически схожие показатели с ней, лишь немногим меньше показателей стали.

Следовательно, зернистость и шероховатость покрытия зависят от способа его нанесения, также можно распределить способы нанесения по уменьшению зернистости нанесённых покрытий: самое грубое-сталь без какого-либо покрытия, чуть более гладкое-химическое осаждение из паровой фазы, на третьем месте по показателям нанесение с помощью электролита и гальванического тока, самую гладкую поверхность с наименьшим количеством дефектов поверхности имеет магнетронное распыление.

При работе с оборудованием все результаты были получены мною лично, а также был проведён обширный анализ этих данных. Практической значимостью этой работы является облегчение поиска информации о нанопокрытиях начинающим в этой области ребятам, которые возможно в будущем будут делать покрытия сами, имея нужное оборудование, для своих проектов, связанных с темой нанотехнологий. Также из-за нехватки некоторого оборудования проект будет находиться в дальнейшей разработке.

Список использованных источников

1. Спецификация на товар «Микроскоп сканирующий зондовый СММ-2000» [Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии] URL: <https://microscopy.su/cmm.pdf> (Дата создания: 16.06.2011, дата обращения: 10.10.2023).
2. Защитные нанопокрывтия. [Nanosintez] URL: https://nanosintez.com/tech/protective_coat (Дата создания: 2007 год, дата обращения: 19.10.2023).
3. Токопроводящий клей: сфера применения, виды, особенности. [Tze1.ru - всё об электромонтаже] URL: <https://dzen.ru/a/W7HVNjeI6QSpBGGI#:~:text=Токопроводящий%20клей%20применяют%20для%20ремонта,клея%20типа%20«Секунда»%20и%20графита> (Дата создания: 01.10.2018, дата обращения: 21.10.2023).
4. Золочение: свойства и области применения золотых покрытий. [Stroitelstvo-New.ru] URL: <http://www.stroitelstvo-new.ru/metal/zolochenie.shtml> (Дата создания: 2006 год, дата обращения: 21.10.2023).
5. Типы нанопокрывтий в машиностроении. [studopedya.ru] URL: <https://studopedya.ru/2-44256.html> (Дата создания: 2015 год, дата обращения: 10.11.2023).
6. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы. [AinurBasador] URL: <https://pandia.ru/text/78/194/80724.php> (Дата создания: 2009 год, дата обращения: 10.11.2023).
7. Профилометр модели 130. [Завод Протон] URL: <http://prof130.ru/> (Дата создания: 2001 год, дата обращения: 18.11.2023).
8. Метрологические характеристики прибора. [Белорусский национальный технический университет] URL: <https://studfile.net/preview/4307036/page:3> (Дата создания: 31.05.2015, дата обращения: 12.12.2023).
9. Параметры шероховатости. [Copyright] URL: https://alexfl.pro/drawing/drawing_sherohovat.html (Дата создания: 2013 год, дата обращения: 15.01.2024).
10. Шероховатость поверхности. Параметры, обозначение шероховатости. [extxe.com] URL: <https://extxe.com/27460/sherohovatosť-poverhnosti-parametry-oboznachenie-sherohovatosťi/> (Дата создания: 31.08.2021, дата обращения: 12.04.2024).

ЖИДКОСТНЫЕ ЛИНЗЫ С ИЗМЕНЯЕМЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ

Рябинина О.Н.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Руководитель, учитель физики, Курагин М. М.

Научный руководитель, к. т. н., Ципотан А.С.

Сибирский федеральный университет

Сегодня вся деятельность человека не представляется без линз. Линзы корректируют дефекты зрения, применяются в:

- зрительных приборах (бинокли, микроскопы, фото-видеокамеры, телескопы, лупа, очки VR и др.),
- осветительных устройствах,
- оптической аппаратуре спутников,
- и т.д.

Обычно линзы изготавливаются из стекла либо другого твёрдого оптически прозрачного материала, но такие конструкции не позволяют менять радиус кривизны преломляющей поверхности, то есть фокусное расстояние линзы. Устройства, где в качестве оптического тела линзы выступают оптически прозрачные жидкости, дают возможность решить эту проблему. При этом форма преломляющей поверхности может плавно изменяться от вогнутой до выпуклой и обратно.

Актуальность. В настоящее время практически все технические оптические устройства используют системы твёрдых линз для достижения требуемых эффектов, но представляется более выгодным использование одной жидкостной линзы (ЖЛ) с переменным фокусным расстоянием (ПФР) вместо нескольких обычных твёрдых, что повысит эффективность и быстродействие, надежность устройства, сделает производство более экономичным. В последние годы "жидкими линзами" заинтересовались несколько крупных компаний, занимающихся информационными технологиями и видеотехникой. В частности, компания "Philips" анонсировала оптическую систему Fluid Focus, работающую за счет изменения электрического потенциала, приложенного к гидрофобному покрытию. Разработкой, подобных Fluid Focus, систем занимаются также компании "Bell Labs", "Varioptic" и др.

Жидкие линзы могут иметь следующие области применения:

- создание очков с переменным фокусным расстоянием;
- фокусировка света в фонарях, прожекторах, автомобильных фарах;
- создание телескопов, биноклей, луп, оптических труб, микроскопов, фотовидеокамер;
- моделирование человеческого хрусталика и использование для создания роботов;

- создание искусственных "глаз", способных видеть в различных спектрах;
- создание тренировочных очков для тренировки и корректировки зрения у детей и взрослых;
- использование во всех областях, где работают обычные линзы и выполняются законы геометрической оптики.

Цель данного проекта – получить жидкостную линзу с изменяемым фокусным расстоянием.

Задачи:

- Ознакомиться с литературой, выявить цели, задачи.
- Изучить методы измерения фокусного расстояния.
- Подобрать материалы и жидкости для линзы.
- Изготовить линзу.
- Провести ряд экспериментов (систематизировать знания).

В результате у меня получилась линза с изменяемым фокусным расстоянием, с которой я провела несколько экспериментов, увеличивая радиус кривизны и меняя жидкость внутри, и сделала выводы.

Перспектива моего проекта – замена твёрдых линз на жидкие, ведь они более практичные и долгосрочные.

Список использованных источников

1. Нельсон, А. Руководство как самостоятельно собрать жидкостную линзу с настраиваемым фокусным расстоянием: учебное пособие. - Москва, 2021. - URL: <https://habr.com/ru/companies/macloud/articles/560054/>
2. Удалов, А. Р. Жидкие линзы / А. Р. Удалов. –Екатеринбург, 2010.- URL: http://www.nanometer.ru/2010/10/24/upravlenie_kriviznoj_poverhnosti_zhidkosti_219886.html.
3. Линзы Varioptic - вся сила в жидкости/ Статья. - 2012. - URL: <https://www.corning.com/worldwide/en/products/advanced-optics/product-materials/corning-variopic-lenses.html>.
4. Вдовин. Г. В. Жидкокристаллические линзы с перестраиваемым фокусным расстоянием. I. Теория. /Г. В. Вдовин, И. Р. Гуральник, С. П. Котова, М. Ю. Локтев, 8. А. Ф. Наумов. Квантовая электроника, 26, №3, 1999. - 256 – 260 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНА БЕРНУЛЛИ

Рябинина Ю.Н.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, учитель, Китура Т.С.

МАОУ СШ № 152, г. Красноярск

Актуальность проекта. Очень многое из окружающего нас мира принадлежит закону Бернулли. Он актуально применяется в современной авиации, судовождении и в медицине. В быту мы используем водоструйные насосы, пульверизаторы, дозаторы, аэрографы. Данный закон не изучается в базовой школьной программе, поэтому, к сожалению, школьникам он малоизвестен. Мой проект позволяет расширить кругозор, найти объяснения тем явлениям, которые раньше являлись загадкой, также полученные знания можно применять в олимпиадах высокого уровня.

Гипотеза. Один из важных законов термодинамики, который лежит в основе подъемной силы крыла самолета, а именно закон Бернулли можно доказать в домашних условиях. А утверждение, что в идеальных условиях, чем выше скорость течения жидкости или газа, тем выше давление, не является верным.

Цель проекта. Изучить закон Бернулли, его справедливость и использование в жизни человека и общества, а также наглядно увидеть действие данного закона.

Задачи:

1. Изучить основные направления научной деятельности Даниила Бернулли.
2. Изучить физическую сущность закона Бернулли.
3. Теоретически вывести формулы закона Бернулли.
4. Провести эксперимент, подтверждающий сущность закона Бернулли.
5. Создать пульверизатор в домашних условиях.
6. Изучить возможное проявление и использование в жизни.

Сущность закона Бернулли. Закон Бернулли гласит, в тех участках течения жидкости или газа, где скорость больше, давление меньше, и наоборот, с увеличением давления жидкости, протекающей в трубе, скорость ее движения уменьшается. То есть, где больше скорость (v), там меньше давление (p).

Для наглядности рассмотрим стационарное течение идеальной жидкости по трубе переменного сечения. В одном месте сечение этой трубки равно S_1 , а в другом — S_2 . При стационарном потоке через все сечения за определенный промежуток времени пройдет одинаковый объем жидкости, так как в ином случае, невозможность сжатия привела бы к ее разрыву. Таким образом, мы получаем уравнение неразрывности струи, определяющее соотношение между скоростью течения (v) и площадью сечения (S): $S_1v_1=S_2v_2$.

Список использованных источников

1. Физика. Механика. 10 кл. Профильный учебник: учеб. для Ф48 общеобразовательного учреждения. – М.: Дрофа, 2010. – 495 с.
2. Голин Г. М., Филонович С. Р. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.): Справ. пособие. – М.: Высш. шк., 1989. – 576 с.
3. Латышенков А. М., Лобачев В. Г. Гидравлика. – М.: ГИЗЛСА, 1956. – 408 с.
4. Вильнер Я. М., Ковалев Я. Т., Некрасов Б. Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. Под ред. Б. Б. Некрасова. – Минск, «Вышэйш. школа», 1976. – 416 с.

ЛАМПОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Сердюк М. И.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П. П.
Сибирский федеральный университет

В определенных областях продолжается применение вакуумных электронных ламп, включая их использование в усилителях звука, радиочастотных усилителях, бытовой технике и медицинском оборудовании. Это подчеркивает необходимость изучения фундаментальных принципов радиоэлектроники и усиления звука с применением ламп. Исследование данного аспекта имеет практическую значимость для расширения базы знаний.

Расчет стоимости необходимых деталей для самостоятельной сборки усилителя составил около 2000 рублей (таблица 1). Анализ рынка показал, что стоимость популярных ламповых усилителей фирмы "Jojo" серии "VanGanP", относящихся к бюджетному сегменту, составляет в среднем около 15000 рублей. Сравнение полученных результатов показало, что самостоятельная сборка лампового усилителя по выбранной схеме является экономически выгоднее, чем приобретение готового устройства в специализированных магазинах. Приобретение готового устройства обойдется примерно в 7,5 раз дороже, чем сборка своими силами.

Таблица 1 – расчет стоимости

Деталь	Цена, руб.
Лампа 6Ф5П	220
Лампа 6Е3П	450
Трансформатор для питания всей цепи	1000
Трансформатор для выходного сигнала	250
Итого	2679

Ламповые усилители звука представляют собой электронные устройства, использующие вакуумные лампы для усиления аудиосигналов. Они широко применялись в аудиотехнологии до повсеместного внедрения транзисторных технологий. Принцип работы лампового усилителя звука заключается в следующем. Входной сигнал поступает на управляющую сетку вакуумной лампы, изменение напряжения на которой регулирует поток электронов между катодом и анодом, что приводит к усилению сигнала.

В работе будет использована схема, представленная на Рисунке 1.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ НАПРАВЛЕННОЙ АНТЕННЫ

Снеговой Г.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П.П.

Сибирский федеральный университет

Представленный проект посвящен разработке направленной антенны для коллективной радиостанции СФУ. Автор проекта выявил проблему недостаточного усиления сигнала и подавления помех существующей антенной, что затрудняло участие в соревнованиях по радиосвязи. Для решения этой задачи были поставлены цели по модернизации антенной системы и достижению необходимых характеристик. В ходе работы изучена теоретическая база по проектированию антенн, освоена программа моделирования MMANA-GAL. С помощью практических измерений и компьютерного моделирования автору удалось добиться улучшения характеристик антенны. Полученные результаты планируется использовать на практике, а дальнейшие исследования будут направлены на повышение дальности и качества радиосвязи.

Тезисы "Направленная антенна":

1. Выявление проблемы и постановка цели проекта:

1.1. Недостаточное усиление сигнала и подавление помех существующей антенной на радиостанции.

1.2. Необходимость модернизации антенной системы для улучшения характеристик и повышения конкурентоспособности на соревнованиях.

2. Изучение теоретической базы:

2.1. Изучение литературы по компьютерному моделированию и проектированию антенн.

2.2. Освоение программы MMANA-GAL для моделирования антенн.

3. Практическая реализация проекта:

3.1. Измерение параметров и характеристик элементов антенны.

3.2. Моделирование антенны в программе MMANA-GAL, внесение корректировок.

3.3. Достижение необходимых характеристик антенны по результатам моделирования.

4. Выводы и перспективы:

4.1. Достижение поставленной цели по модернизации антенной системы.

4.2. Планы по практическому использованию разработанной антенны на коллективной радиостанции.

4.3. Дальнейшее исследование способов улучшения характеристик антенны.

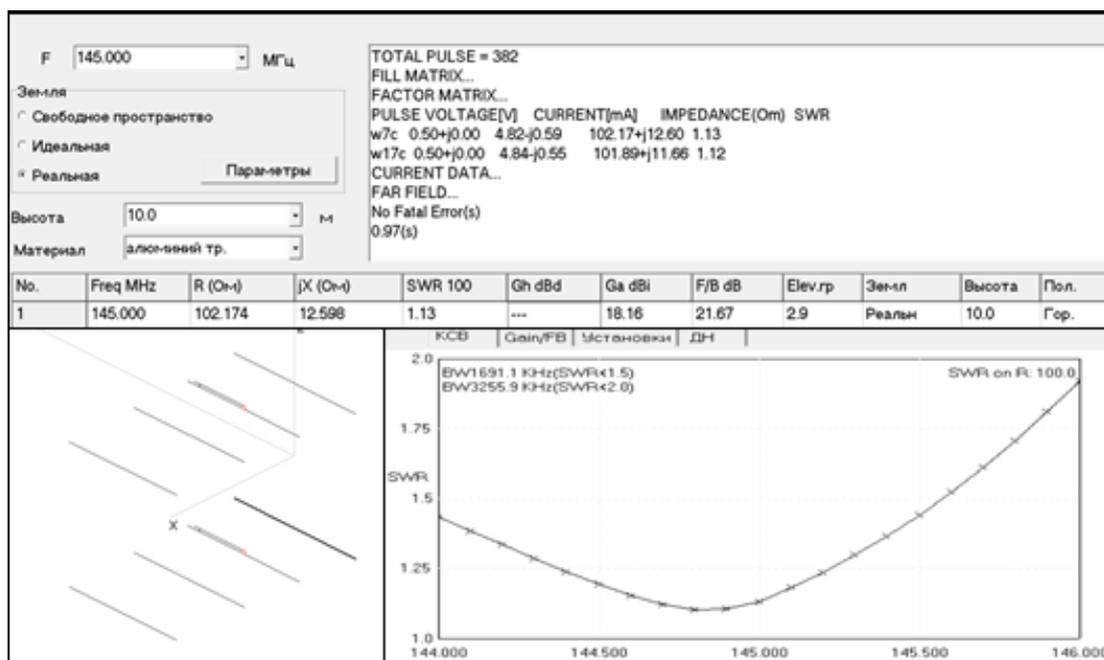


Рисунок 1 – Данные антенны. Характеристики антенны, её вид и график зависимости КСВ от частоты

Список использованных источников

1. И. Гончаренко «Антенны КВ и УКВ».
2. И. Гончаренко «Компьютерное моделирование антенн».
3. К. Ротхаммель «Антенны».

УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ В КИБЕРПРОТЕЗИРОВАНИИ

Черникова Д.О.

Руководитель, учитель физики, Курагин М.М.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, ассистент ФФТТиН, Лукьяненко А.В.

Институт инженерной физики и радиоэлектроники СФУ

В современном мире благодаря быстрому развитию технологий и медицины киберпротезы становятся все более востребованными и доступными. И если углеродные наноматериалы обладают химическими, физическими, электрическими свойствами и биосовместимы, то их можно использовать в киберпротезировании. А из-за доступности углеродных наноматериалов киберпротезы будут дешевле. Для меня этот проект позволит узнать какие углеродные наноматериалы уже используются в медицине и как это применить в киберпротезировании.

Цель работы: узнать, можно ли внедрить в киберпротезы углеродные наноматериалы и как это отразится на качестве киберпротезов и их доступности.

Задачи для достижения цели:

1. Узнать виды углеродных наноматериалов
2. Изучить химические, физические и электрические свойства углеродных наноматериалов, также биосовместимость.
3. Какие есть киберпротезы в которых уже применяются углеродные наноматериалы
4. Узнать возможность реализации протезов и устройств, использующих углеродные наноматериалы, с целью улучшения производительности, эргономики и удобства для пользователя.

Гипотеза – применение углеродных наноматериалов в киберпротезировании может сделать киберпротезы доступнее и более функциональными, из-за того, что углерод распространен в природе и образует много форм с разными свойствами.

(КП) Киберпротезы – это искусственные устройства, которые заменяют или улучшают функции естественных органов или конечностей.

(УН) Углеродные наноматериалы – это материалы, состоящие из углерода на нанометровом уровне. Они включают в себя различные структуры углерода.

Вывод: углеродные наноматериалы актуально использовать в киберпротезировании, за счет того, что они коммерчески доступные, а также обширного ряда свойств, которые можно внедрить. В итоге выходят более доступные киберпротезы с большим функционалом.

Список использованных источников

1. <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/carbon-nanostructure>.
2. Незакати Т.; Сейфалиан А.; Тан А.; Сейфалиан А.М. Проводящие полимеры: возможности и вызовы в биомедицинских приложениях. Химическое издание 2018, 118, 6766-6843.
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878535217300990?via%3Dihub>.
4. Кумар П.; Хуо П.; Чжан Р.; Лю Б. Антибактериальные свойства наноматериалов на основе графена. Наноматериалы 2019, 9, 737.
5. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/tb/d0tb01440k/una>uth.

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХПРОВОДНИКОВ В ТРАНСПОРТИРОВКЕ КРУПНЫХ ГРУЗОВ ВНУТРИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Шахова А.А.

Физико-математическая школа-интернат СФУ
Научный руководитель, учитель физики, Шапошников А.А.
Сибирский федеральный университет

Мир охватила идея автоматизации сложных процессов для перехода общества к умственному труду, поэтому применение сверхпроводников в транспортировке крупных грузов очень актуально. Применение сверхпроводников способствует обеспечению предприятий механизмами, работающими без помощи людей. Также, данная система за счет отсутствия прямого давления является износостойкой. В связи с тем, что автор испытывает потребность определить для себя путь при поступлении и выбор специализации, для нее эта тема стала интересной, так как автор планирует связать свою жизнь и поступление в ВУЗ с физикой.

Цель - разработать систему охлаждения сверхпроводников для их введения в систему перспективного транспорта.

Гипотеза - система постоянного циркулирования жидкого азота способствует сверхпроводникам сохранять критическую температуру.

Объект исследования - эффект Мейснера.

Предмет исследования - способы охлаждения сверхпроводников в транспортной системе.

Задачи:

1. изучить теорию по теме «Сверхпроводимость»;
2. изучить теорию по теме «Магнитная левитация»;
3. изучить строение сверхпроводящих кабелей;
4. описать строение системы охлаждения жидкого азота внутри транспортной платформы;
5. произвести расчеты возможного строения.

Основными этапами работы являются: изучение теории, описание системы сверхпроводящих кабелей, проведение необходимых расчетов.

Методы исследования: абстрагирование, анализ, синтез, аксиоматизация.

Основные понятия:

1. Сверхпроводимость — это физическое явление, при котором некоторые материалы при достижении определенной критической температуры теряют сопротивление электрическому току.

2. Магнитная левитация — инновационная технология, которая позволяет поднимать и удерживать объекты с помощью магнитного поля, обеспечивая устойчивость и компенсацию гравитационной силы.

3. Магнитная левитация — инновационная технология, которая позволяет поднимать и удерживать объекты с помощью магнитного поля, обеспечивая устойчивость и компенсацию гравитационной силы.

4. Технология Electro-Dynamic Suspension (EDS) представляет собой взаимодействие двух магнитных полей: одно создается в дорожном полотне, а другое – на корпусе поезда.

5. Система прокачки жидкого азота применяется для кабельных линий доходящих до 1,2 км.

Для подтверждения и опровержения гипотезы необходимо провести следующие расчеты: грузоподъемность системы, оптимальная длина пути транспортировки, средняя температура жидкого азота в системе.

Сверхпроводниковые системы, работающие на принципе левитации, не имеют прямого физического контакта с поверхностью, что существенно снижает износ и необходимость в техническом обслуживании. Это обеспечивает более высокую надежность и долговечность системы, сокращая простои и затраты на ремонт. Поэтому расчеты и описание могут послужить основой для разработки обновленной системы транспортировки на производстве.

Список использованных источников

1. Bardeen J. Phys.Rev, №79.1950. С. 167-169.
2. Бабалов А. Ф., Набиев Р. Н. Условия стабильной и устойчивой магнитной левитации магнитного сердечника. «Известия ЮФУ. Технические науки». 2010. С. 239-24.
3. Беллур Сиваремиа Чандрасекар. «Почему всё вокруг такое, какое оно есть?» // Журнал “Физика” - 2005. № 24 - С. 3-5.
4. Бессонов Л. А. Учебник по электрофизике - 2005. С. 167-178.
5. Демещик А.В., Рышко А.И. «Маглев. Поезд на магнитной левитации». «Актуальные проблемы энергетики». 2016. С. 133-137.

ГЕНЕРАТОР БЕДИНИ. СООТВЕТСТВИЕ ЕГО РАБОТЫ ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

Яшин А.И.

Физико-математическая школа-интернат СФУ

Научный руководитель, педагог ДО высшей категории, Бобровский П.П.

Сибирский федеральный университет

В мире всё чаще встаёт вопрос получения электроэнергии, многие способы, уже существующие долгие годы, преобразуют механическую или тепловую энергию в электрическую, не слишком эффективно. Поэтому в мире продолжается поиск источников альтернативной добычи электроэнергии. Одной из идей такой добычи стала идея добычи энергии эфира.

Цель - собрать работающую модель генератора, описать его работу исходя из принципов классической физики, экспериментально доказать или опровергнуть работоспособность подобных установок.

Задачи:

1. Ознакомиться с материалами, которыми руководствовались и которые создавали учёные, работая над магнитно-импульсной технологией.
2. Подробно изучить законы физики, с действием которых не согласовывается работа устройств Бедина (закон сохранения энергии).
3. Создать модель такого устройства, понять принципы его работы.
4. Определить жизнеспособность такого устройства, доказать или опровергнуть эффективность установки.
5. Описать эффективность подобных устройств в рамках мировой бестопливной энергетики.

Объект исследования - процесс получения энергии посредством магнитно-импульсной технологии. Электромагнитные взаимодействия постоянного магнита и проводника. Свободная энергия.

Предмет исследования - униполярный генератор электроэнергии, работа которого основана на магнитно-импульсной технологии, свободная энергия.

Гипотеза исследовательской работы - получение даровой электроэнергии возможно благодаря магнитно-импульсной технологии Теслы с использованием энергии эфира и преобразованием этой энергии путём захвата энергии импульсов в проводнике, этому способствуют двигатели итальянского учёного Джона Бедина.

В ходе работы над проектом были проведены сборка и испытания генератора, описанного в работах Джона Бедина. Опровергнуты, при помощи классических законов физики и лабораторных экспериментов, закономерности на основе которых строится работа генераторов учёного.

Список использованных источников

1. Цикл научно-популярных фильмов „Библия XXI века. Свободная энергия.”:
<https://www.youtube.com/watch?v=qZKQPIMxhLg&t=2804s>.
2. Текстовые работы учёного Джона Бедини:
https://projectavalon.net/lib/Nikola_Tesla_Books/John%20Bedini.pdf.
3. Труды последователей Теслы, например Власова В.Н.:
<http://mathenglish.ru/constantavlasov/vlasov1.pdf>.
4. Трактровка общей теории относительности в интерпретации Бурланкова Д.Н.:
<https://docviewer.yandex.ru/?tm=1711356582&tld=ru&lang=ru&name=burlankov.pdf&text=теория+относительности+эйнштейна+труды&url=http%3A%2F%2Fwww.unn.ru%2Fsite%2Fimages%2Fdocs%2Fmonography%2F2011%2Fburlankov.pdf&lr=20086&mime=pdf&lon=ru&sign=3be4acb98a762737ae65328918cdeb70&keyno=0>.
5. Научно-популярный канал „Проект заряд”. Цикл программ „Энергия из вакуума” и интервью Джона Бедини:
<https://www.youtube.com/@moderatorh>.

Школьная секция IV Всероссийской научной
конференции с международным участием
ЕНИСЕЙСКАЯ ФОТОНИКА – 2024
Сборник материалов конференции
Верстка сборника – Сизаско В.
Сибирский федеральный университет