

Комитет по образованию Санкт-Петербурга  
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие “Радар ммс”»  
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ  
участников секции  
«Техника»  
XIII открытой юношеской  
научно-практической конференции  
**«БУДУЩЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»***

*10 апреля – 12 апреля 2019 года,  
Санкт-Петербург*

*Том 5*

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»  
сборник тезисов XIII открытой юношеской научно-практической конференции,  
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2019, 9 томов по секциям.*

*Том 5 – Секция «Техника»*

В сборнике представлены тезисы исследовательских работ участников XIII Открытой юношеской научно-практической конференции «Будущее сильной России – в высоких технологиях», которая будет проводиться 10 апреля – 12 апреля 2019 года в Государственном бюджетном нетиповом образовательном учреждении «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных» (Санкт-Петербург).

Сборник представлен комплектом из 9 томов, в каждом из которых собраны тезисы по одной секции конференции.

Отпечатано РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т 90 Б 8, тираж 39 экз.

*Сборник тезисов работ  
участников секции  
«Техника»  
XIII открытой юношеской  
научно-практической конференции  
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ –  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

## **Введение**

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов. В 2019 году в Санкт-Петербурге в 13-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях». О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Учредители и организаторы конференции: Комитет по образованию Санкт-Петербурга, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, при поддержке Комитета по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга, ПАО «Сбербанк России».

## Мобильные приборы определения качества продовольствия экспресс-методами

Романчикова Яна Сергеевна

ГБОУ СОШ № 667

Санкт-Петербург

### Научный руководитель:

Гребенникова Татьяна Витальевна

ГБОУ СОШ № 667, учитель физики

### Аннотация

Отсутствие должного научно-методического аппарата и мобильных приборов, позволяющих экспресс-методом определить качество продовольствия, осложняет проведение полноценного контроля за свежестью и качеством продовольствием. Исследование направлено на создание мобильных приборов определения качества продовольствия, наиболее значимого при групповой организации питания людей.

**Ключевые слова:** экспресс-метод, прибор, качество продовольствия.

*В целях реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, ориентированной на обеспечение полноценного питания, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества предлагаются «карманные приборы» для экспресс-оценки качества продовольствия.*

### Цель работы

Разработка мобильных приборов для определения качества продовольствия экспресс-методами, а также программного обеспечения и практических рекомендаций по их использованию.

### Введение

Внедрение «карманных приборов» позволит в сроки определить качественное состояние продукта питания – его свежесть, а также выявить фальсификат. Своевременное выявление некачественного продовольствия способствует снижению вреда для здоровья населения от потребления несвежих и фальсифицированных продуктовых товаров.

### Основные тезисы

Разработан прибор для определения свежести мяса и рыбы при первичном распаде белков внутри тканей туши на основе использования электрохимического метода анализа определения свежести мяса и рыбы. Новизна данного прибора состоит в том, что его работа, в отличие от имеющихся аналогов, основана на физическом принципе изменения силы тока, который образуется в результате появления электродвижущей силы среды в тканях продуктов питания (кислой, нейтральной, щелочной), в которые помещены электроды. К настоящему времени приборов, позволяющих оперативно определять свежесть скоропортящихся продуктов питания, содержащих животный белок с использованием электрохимического анализа не существует. Измерение постоянного тока малой величины, образующегося при возникновении электродвижущей силы в исследуемой среде, осуществляется электронным цифровым миллиамперметром.

Разработано устройство для измерения яркости поверхностей пищевых продуктов с использованием принципов фотометрии. Новизна прибора в том, что он позволяет оперативно установить качество продовольствия посредством измерения поверхностной плотности силы света, отраженного поверхностью исследуемого образца в заданном направлении и отобразить результат на мониторе посредством сравнения с эталоном.

Оценена эффективность работы предложенных технических разработок. Новизной является то, что проведенные экспериментальные исследования позволили сделать вывод, что при ухудшении качественного состояния продукта питания и переходе pH среды из кислой в нейтральную и щелочную слабый электррический потенциал (сила тока), возникающий при электродвижущей силе, уменьшается.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате выполнения научного исследования, можно сделать главный вывод, что его цель достигнута. Актуальная научная задача по разработке мобильных приборов, на основе использования электрохимического метода анализа определения свежести мяса и рыбы и принципов фотометрии, решена.

### **Список использованной литературы**

[1] Пат. РФ на полезную модель, № 178117 Устройство для измерения яркости поверхностей пищевых продуктов, материалов и изделий МПК G01J 01/00, G01J 01/40, [Текст]/ Романчикова Я.С (RU), патентообладатель ВАМТО заявка № 2017129626, приор. 15.09.2017. опубл. 26.04.2018, Бюл. № 12. – 187 с.

[2] Пат. РФ на изобретение Фотометр № 2659977, МПК G01J 01/00, G01J 01/40, [Текст]/ Романчикова Я.С (RU), патентообладатель ВАМТО приор. 04.09.2017 г. опубл. 04.07.2018, Бюл. № 19.

[3] Пат. РФ на полезную модель Прибор для определения качества мяса и рыбы № 186056, МПК G01J 01/00, G01J 01/40, [Текст]/ Романчикова Я.С (RU), патентообладатель ВАМТО № 2018117795 приор. 14.05.2018 г. опубл. 28.12.2018, Бюл. № 36.

## **Тепловые процессы в свинцово-кислотном аккумуляторе**

*Федоров Сергей Алексеевич*

*Научная рота ВУНЦ ВМФ «ВМА»  
Санкт-Петербург*

**Научный руководитель:**

*Шевелев Геннадий Михайлович*

### **Аннотация**

Данная работа посвящена рассмотрению тепловых процессов в свинцово-кислотном аккумуляторе. Предложена математическая модель этих процессов. Разработан метод заряда аккумуляторных батарей с контролем температуры.

**Ключевые слова:** свинцово-кислотный аккумулятор; математическое моделирование; тепловыделение; ускоренный метод заряда; обратимая теплота реакции.

*Ускорение заряда аккумуляторных батарей – наиболее простой с конструктивной точки зрения способ повысить ее боевые качества.*

## **Цель работы**

Поиск оптимальных условий заряда свинцово-кислотного аккумулятора путем моделирования тепловых процессов в электролите.

## **Введение**

Свинцово-кислотные аккумуляторы находят широкое применение во многих областях техники в связи с их надежностью и простотой конструкции. Батареи из таких аккумуляторов напрямую определяют боевые возможности неатомных подводных лодок, поскольку являются важнейшей частью энергосистемы. В связи с этим, повышение скорости заряда и надежности батарей – актуальная задача многих исследований. Достигать эти задачи возможно либо меняя конструкцию или материалы аккумуляторов, либо режимы и особенности эксплуатации. Смена режима эксплуатации является более простым методом, поскольку не затрагивает уже существующие крупные производственные площадки, а следовательно, не требует таких крупных вложений.

## **Основные тезисы**

Ускоренные режимы заряда: режим постоянного недозаряда, требующий длительных процедур «лечения», и режим импульсных токов. Использование обратной теплоты реакции сульфатации может помочь в снижении температуры электролита, что, в свою очередь, повышает возможный ток заряда. Контроль температуры не допускает сильного роста газовыделения, что положительно сказывается на надежности батареи.

## **Заключение, результаты или выводы:**

Получена модель тепловых процессов в аккумуляторе, на ней рассмотрены различные режимы заряда с точки зрения повышения температуры электролита. Выработан режим заряда импульсными токами с контролем температуры. Показана его эффективность с точки зрения снижения времени заряда и влияния на ресурс аккумулятора.

## **Список использованной литературы**

- [1] Дасоян М.А., Агуф И.А. Основы расчета, конструирования и технологии производства свинцовых аккумуляторов. Л.: Энергия, 1978. 152 с.
- [2] Каменев Ю.Б., Штомпель Г.А., Чунц Н.И. Ускоренный метод заряда свинцово-кислотного аккумулятора // Электрохимическая энергетика. 2012. Т.12, № 2. С.64-71

## Новые подходы в использовании коммуникаций ближнего поля

*Казадио Даниэле Франческович*

ФГАОУ ВО ГУАП  
Санкт-Петербург

### Научный руководитель:

*Чабаненко Александр Валерьевич*  
ФГАОУ ВО ГУАП,  
старший преподаватель

### Аннотация

Рассмотрен новый подход к использованию коммуникаций ближнего поля, а именно - NFC-технологии. Процесс внедрения данной технологии в систему мониторинга и фиксации включает в себя этапы моделирования, прототипирования и апробации. Предложенный подход позволяет сократить время фиксации, а также время развертывания данной системы, тем самым позволяя незамедлительно приступить к её эксплуатации.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, NFC технологии, регистрация участников, коммуникации ближнего поля, проектирование.

*Практическое применение технологии ближнего поля  
в рамках автоматизации и систем учета.*

### Цель работы

Разработать новый подход к применению NFC-технологии и прототипирование макета в рамках организации мероприятий и учебной работы.

### Введение

Зачастую при проведении мероприятий часто сталкиваются с проблемой отсутствия какого-либо контроля какие личности приходят на мероприятие. Это нарушает фактор безопасности самого мероприятия. При внедрении предложенной технологии в систему мониторинга и фиксации данная проблема решится. В основе работы данной технологии лежит индукция магнитного поля. Чип NFC это катушка индуктивности, которая создаёт определённое радиочастотное поле и воздействует на другое такое же поле по заданному сценарию с различным уровнем кодирования.

### Основные тезисы

NFC-коммуникации ближнего поля. Нарождающаяся технология беспроводной связи малого радиуса действия под названием «коммуникации ближнего поля» начинает понемногу проникать в область профессиональных АВ-систем. Near field communication, NFC («коммуникация ближнего поля», «ближняя бесконтактная связь») - технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия, которая дает возможность обмена данными между устройствами, анонсирована в 2004 г. Эта технология — простое расширение стандарта бесконтактных карт (ISO 14443), которое объединяет интерфейс смарт-карты и считывателя в единое устройство. Устройство NFC может поддерживать связь и с существующими смарт-картами, и со считывателями стандарта ISO 14443, и с другими устройствами NFC и, таким образом, - совместимо с существующей инфраструктурой

бесконтактных карт, уже использующейся в общественном транспорте и платежных системах. NFC нацелена прежде всего на использование в цифровых мобильных устройствах. Беспроводная короткодистанционная технология, которая работает на расстоянии не более 10 сантиметров. NFC работает на частоте 13,56 МГц. NFC всегда включает инициатор и цель; инициатор активно генерирует радиочастотное поле, которое может влиять на пассивную цель. Также возможна NFC-связь между двумя устройствами при условии, что оба устройства включены. Благодаря компактным размерам и низкому потреблению энергии NFC можно использовать в небольших устройствах. В смартфонах антенна часто крепится на задней стороне гаджета, под крышкой. Чтобы у пользователей не возникло вопроса, как именно прикладывать гаджет для передачи данных (особенно такая проблема характерна для планшетов из-за их большого размера и маленького радиуса действия технологии), местонахождение чипа часто помечается специальной наклейкой на корпусе. В работе предлагается устройство и технология для использования принципов NFC в автоматизации и учёте за счёт создания устройства считывания и записи с NFC в корпусе, созданном при помощи аддитивных технологий, алгоритмы считывания и облачное хранилище данных.

### **Заключение, результаты или выводы**

Применение технологии коммуникации ближнего поля в данной системе позволит за кратчайшие сроки и минимальные затраты облегчить учет и регистрацию. Компактность данного устройства позволяет доставить его к месту дислокации и сразу же начать его применение.

### **Список использованной литературы**

[1] Чабаненко А. В., Назаревич С.А., Щеникова Я.А., Гулевитский А.Ю. Технология аддитивного производства, моделирование и управление качеством процесса послойного синтеза., г. Санкт-Петербург, ГИЦ ГУАП 2018.

## **Интеллектуальная система контроля доступа к охраняемым объектам**

*Шаров Михаил Валерьевич*

*ФГАОУ ВО ГУАП*

*Санкт-Петербург*

### **Научный руководитель:**

*Куликов Дмитрий Дмитриевич*

*ФГАОУ ВО ГУАП, факультет СПО,*

*заведующий лабораторией Автоматических систем*

### **Аннотация**

В работе рассмотрены существующие варианты исполнения системы контроля управления доступом (СКУД), разработана легкомасштабируемая система защиты охраняемых объектов от несанкционированного доступа посторонних лиц, не занесённых в базу данных СКУД: составлен оптимальный алгоритм работы системы, произведён подбор необходимого оборудования для решения поставленных задач, выполнена практическая реализация данного проекта.



**Ключевые слова:** система контроля управления доступом, СКУД, идентификатор, считыватель, код, ключ, микроконтроллер, идентификатор, видеокамера.

*Машины должны работать. Люди должны думать  
девиз компании IBM*

## Цель работы

Предложить оптимальный, доступный, легко масштабируемый вариант реализации СКУД.

## Введение

Быстрое развитие технологий в сфере решения задач автоматизации объекта, позволяющих дистанционно управлять оборудованием, осуществлять контроль доступа и телевизионное наблюдение, обусловлено наличием огромного количества потенциальных потребителей, которые пользуются данными устройствами. Система контроля и управления доступом (СКУД) - это совокупность программных и технических средств, а также организационно-методических мероприятий, с помощью которых решается задача контроля и управления посещением охраняемого объекта с целью повышения безопасности.

## Основные тезисы

Разработанная СКУД обеспечивает контроль и управление временными ограничениями прохода людей через точки доступа как для постоянно зарегистрированных лиц, так и для разового посещения. Кроме того, для обеспечения расширенных функций защиты территории охраняемого объекта, данная СКУД интегрирована с системой безопасности. Для оперативного и мобильного управления точками доступа (блокировка и разблокирование) и дистанционного управления исполнительными устройствами в работе предлагается использовать распространённую микроконтроллерную платформу Arduino, а также включить в состав СКУД легкодоступные компоненты (электромагнитные замки, кнопки и датчики) и использовать недорогие идентификаторы с протоколом Touch Memory. Также в составе системы присутствует функция учёта рабочего времени, благодаря которой производится регистрация даты и времени с фиксацией в памяти СКУД. Данная функция предназначена для различных служб, контролирующих режим работы сотрудников предприятия. Кроме этого, благодаря данной функции, служба охраны может регламентировать доступ персонала на контролируемую территорию в выходные и праздничные дни, а также в нерабочее время. Для выполнения системой дополнительных мер по обеспечению безопасности и контроля доступом к охраняемому объекту, предлагается подключить к СКУД видеоборудование, позволяющее верифицировать личность проходящего. Видеоверификация позволяет получить изображение с контролируемого объекта для подтверждения сигнала тревоги и реальности угрозы, так она позволит оперативно направить группу реагирования, предоставив ей подробную информацию о нарушителе при попытке несанкционированного доступа к объекту. Кроме того, разработанная СКУД может легко масштабироваться, позволяя подключить дополнительное оборудование и обеспечивать сетевой доступ к ней из пункта контроля.

## Заключение, результаты или выводы

Таким образом, нами выполнена оптимальным способом доступная и легко масштабируемая СКУД, способная подтвердить сигнал тревоги и реальность угрозы, а также помочь её устранению, предоставив подробную информацию о нарушителе.

## Список использованной литературы

- [1] Ворона В. А., Тихонов В. А. Системы контроля и управления доступом. М.: Горячая линия-Телеком, 2010. 272 с.
- [2] Волхонский В.В. Системы контроля и управления доступом. СПб: Университет ИТМО, 2015. 200с.
- [3] Журнал ТЗ № 2 2015 | Видеоверификация событий в системах охранной сигнализации  
<http://www.tzmagazine.ru/jpage.php?uid1=1348&uid2=1372&uid31397>

## Самодельный токарный станок по дереву

*Ардашев Богдан Сергеевич*

*МОАУ «Гимназия имени А. Грина»*

*Киров*

### Научный руководитель:

*Шангин Сергей Петрович*

*МОАУ «Гимназия имени А. Грина»,*

*учитель технологии и ОБЖ*

### Аннотация

Данный технический проект был выполнен с целью популяризации технического творчества в школе, в частности, в области обработки древесины при помощи точения на токарных станках. Работа на токарных станках по дереву является не просто доступным для детей видом труда, эта деятельность способствует сенсорному, умственному, нравственному его развитию. Кроме всего этого, очень важным элементом данного вида работ является то, что работа будет осуществляться не просто на токарном станке, а на токарном станке, сделанном своими руками. В работе использованы инструкции к токарному станку СТД-120М, чертежи и эскизы собственного изготовления, а также ссылки на электронные ресурсы.

**Ключевые слова:** столяр, токарный станок по дереву, точение древесины.

*«Неусыпный труд все препятствия преодолевает»*

*М.В. Ломоносов*

### Цель работы

Разработка и изготовление действующего станка для обработки древесины с учётом комфортной и безопасной работы на нём.

### Введение

Работа на внеурочных занятиях по обработке древесины на токарных станках в школьных мастерских подтолкнули к идее создать собственный станок, который бы в отличие от стандартного школьного станка СТД-120М имел расширенные характеристики и возможности, при этом он обязательно должен быть переносным и питаться от сети 220 вольт. По сути дела, это должен быть универсальный домашний станок, позволяющий изготавливать нехитрую утварь, такую как скалки, толкушки, солонки, небольшие шкатулочки, ручки для инструментов. Материалы для изготовления станка должны быть легкодоступными. Кроме этого, двигатель для станка не должен иметь большую

мощность, чтобы исключить опасность получения травм. По возможности, необходимо разработать и изготовить дополнительные приспособления, которые позволили бы расширить технические возможности данного станка.

### Основные тезисы

Проект включает в себя следующие разделы:

1. Обзор классического токарного станка по дереву СТД-120М. Достоинства и недостатки.
2. Необходимые технические параметры создаваемого станка
3. Процесс изготовления станка:
  - двигатель;
  - передняя бабка
  - станина;
  - задняя бабка;
  - подручник.
4. Испытания станка и полученные результаты.

### Заключение, результаты или выводы

Общие характеристики станка после его изготовления: длина 1000 мм, ширина 300 мм, высота 300 мм, масса 23 кг, максимальная длина заготовки 520 мм, высота от центров до станины 155 мм, мощность двигателя 180 Вт, скорость вращения шпинделя 1380 об/мин. Результаты испытаний показали, что данный станок вполне пригоден для токарных работ, с заготовками менее 120 мм диаметром. При работе с заготовками большего диаметра мощности двигателя станка не хватает, и он останавливается при подведении резца к заготовке. Масса станка позволяет свободно перемещать его по мастерской. Двигатель станка работает малошумно и не греется при длительных работах. Быстрая фиксация задней бабки и подручника позволяют работать комфортно. Скорость вращения двигателя позволяет производить черновое и чистовое точение заготовок. Наибольшая длина обрабатываемых деталей получилась 520 мм, что позволяет изготавливать полноценные кухонные скалки. Использование планшайбы позволяет производить внутреннее точение заготовок. Использование сверлильного патрона позволяет рассверливать обрабатываемые заготовки. К недостаткам данной конструкции следует отнести: отсутствие местного освещения. В конструкции задней бабки лучше было бы совместить сверлильный патрон и вращающийся центр.

### Список использованной литературы

- [1] Паспорт к станку токарному по дереву СТД-120М // Министерство просвещения РСФСР, 1979 г.
- [2] Токарный станок по дереву своими руками. [Электронный ресурс] // URL: [https://www.youtube.com/watch?v=ev8\\_AyMvDiU](https://www.youtube.com/watch?v=ev8_AyMvDiU)
- [3] Самодельный подручник токарного станка по дереву [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=wwW-qYfittQ>
- [4] Самодельный токарный станок по дереву. Настройка соосности центров [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=LBz3uWOPsxQ>
- [5] Самодельный токарный станок. Обзор, демонстрация в работе. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=YDw-BqVddol>

## **Разработка метода улучшения снимков МРТ с помощью объемных беспроводных катушек, основанных на последовательно соединенных резонаторах**

*Зельницкий Никита Анатольевич*

*ГБОУ СОШ № 398*

*Санкт-Петербург*

### **Научный руководитель:**

*Глыбовский Станислав Борисович*

*Университет ИТМО, доцент физико-технического факультета, научный сотрудник физико-технического факультета*

### **Аннотация**

Качество магнитно-резонансного снимка в большей степени определяется отношением сигнал/шум, на данный момент во всех российских МРТ мощностью 1,5-3Тл установлены радиочастотные катушки типа: птичья клетка, их недостаток заключается в том, что при данной мощности они не способны выдавать достаточно четкий снимок. Для решения этой проблемы разработаны фирменные приемные катушки, из-за их недостатков мы разработали свой метод улучшения снимков.

**Ключевые слова:** магнитно-резонансный томограф (МРТ), резонатор, катушка, снимок, ядерно-магнитный резонанс.

*Качество снимков - будущее России*

### **Цель работы**

Разработка работоспособного метода улучшения качества МРТ снимка.

### **Введение**

На данный момент в Российской Федерации и в некоторых странах мира, министерством здравоохранения запрещено использование МРТ мощностью более 3Тл, в связи с малой опасностью для здоровья пациента. Такие МРТ-аппараты имеют недостаточную точность исследования, некоторые болезни на ранних стадиях могут оставаться незамеченными. Для решения этой проблемы этой проблемы фирмами-производителями МРТ были разработаны дополнительные радиочастотные приемники, но в связи с их дороговизной и неудобством, была разработана своя модель усилителя.

### **Основные тезисы**

Работа МРТ основана на ядерно-магнитном резонансе, при помощи которого можно получить послойное изображение органов и тканей организма, с помощью постоянного электромагнитного поля ядро атома водорода помещается во внешнее магнитное поле, момент магнитной природы направляется в противоположную сторону от магнитного момента поля. После этого ядра атомов возвращаются в свое начальное положение испуская часть энергии. Затем излучателем отправляется радиоволна на определенной частоте, считывается приемником, затем обрабатывается и выводится для просмотра. Основным недостатком используемых МРТ является их маломощность. И то, что размеры нужных для исследования объектов значительно меньше длины волны на данной частоте. Для этого

были разработаны дополнительные фирменные радиочастотные приемники (катушки), которые представляют из себя прямоугольное полотно, надевающееся на пациента, подключаемое проводами к МРТ-аппарату. Таким образом внешняя катушка, находящаяся внутри корпуса МРТ, является и приемником радиочастот, и излучателем, а та, которая находится на пациенте является дополнительным приемником. Тем самым улучшая качество снимка. У них есть ряд недостатков – дороговизна ~ 600 тыс рублей, их большой вес, составляющий около 3 кг, наличие проводов подключения, данные приемники трудны в использовании и знаний рентгенолога для его настройки недостаточно, а также главным недостатком является их несовместимость с МРТ других фирм. В связи с этим была разработана собственная методика улучшения МРТ снимков. Был создан резонатор, который создает резонанс электромагнитной индукции в определенной области исследования, таким образом исследуется только часть, помещенная в резонатор, но с гораздо лучшим качеством. Резонатор представляет из себя параллелепипед верхняя и нижняя грань которого состоит из латунных трубок заполненных дистиллированной водой, боковые грани используются для удержания трубок, состоят из диэлектрика. В сравнении со снимками, полученными с использованием фирменных приемников почти не различимы, но соответствуют снимкам, полученными на МРТ без использования дополнительных устройств, если бы его мощность увеличили в ~ 6,25 раз. Первая модель резонатора для спинного отдела и коленей сначала была полностью разработана с помощью компьютера, и была проверена на рыбе. Изображение, полученное с использованием резонатора, дало ~ в 4 раза более качественный снимок, чем без него. Также некоторые МРТ считают не только излучение ядер водорода, но и излучение других ядер (для получения более разнообразного спектра) таких как фосфор, но для разных атомов нужна разная частота исследования, для водорода ~ 200,1 МГц, для фосфора ~ 81 МГц. Получению более четкого спектра способствует резонатор. Преимуществами перед фирменными приемниками является: мобильность, созданный резонатор подходит для любых МРТ, подходящих по размеру, не требует отдельного специалиста, низкая стоимость изготовления.

### **Заключение, результаты или выводы**

В ходе научной работы был создан полностью рабочий, экспериментально проверенный на пациентах резонатор, используемый для точного исследования кисти руки. Проведены исследования по улучшению снимков МРТ. Полностью изучена документация фирменных МРТ приемников. Проведены опыты, подтверждающие преимущество резонатора над приемником. В итоге удалось создать полностью рабочую модель резонатора, пригодную для полноценного использования.

### **Список использованной литературы**

1. Руммени Э.И. Магнитно-резонансная томография тела. Москва. Мед пресс Инфо.
2. Меллер Т.Б. Норма при КТ и МРТ-исследованиях. Москва. Мед пресс Инфо.

## Разработка электромагнитного ускорителя масс с повышенным КПД

Цой Павел Олегович

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», лаборатория радиоэлектроники и микропроцессорной техники  
Санкт-Петербург

### Научный руководитель:

Романов Илья Сергеевич

ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», педагог дополнительного образования,  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ» НИИ РТ, инженер

### Аннотация

Электромагнитный ускоритель (ЭМУ) является устройством, позволяющим преобразовывать электрическую энергию в кинетическую энергию ферромагнитного сердечника. Данный метод ускорения потенциально обладает широким спектром применений, как и в гражданских, так и в милитаристских целях.

**Ключевые слова:** КПД, электромагнит, ускоритель, гаусс, микроконтроллер, индуктивность.

*«Возможно ли это? Конечно, возможно, если не исключено»*

*И.В. Сталин*

### Цель работы

Анализ причин низкого КПД электромагнитных ускорителей, разработка способа его повышения, сборка действующей модели ЭМУ, анализ результатов.

### Введение

Способ придания кинетической энергии ферромагнетикам путём воздействия на них переменного магнитного поля появился довольно давно. Однако, на данный момент он используется только в любительских моделях для демонстрации возможностей электромагнетизма. Причиной тому служит низкий КПД ЭМУ, приводящий к тому, что для достижения значительных энергий сердечника приходится использовать большое количество конденсаторов для накопления электрической энергии, импульсно отдаваемой в момент разряда.

### Основные тезисы

Для анализа работы ЭМУ был собран макет, сняты осциллограммы токов и напряжений, зависимости эффективности ускорения от количества витков. На основе результатов была собрана многоступенчатая модель, её характеристики сопоставлены с результатами нескольких десятков других любительских моделей и результатами компьютерного моделирования.

### Заключение, результаты или выводы

Исходя из анализа принципов действия электромагнитного ускорителя и результатов макетирования, была создана концепция модели многоступенчатого ускорителя. Для отслеживания местоположения сердечника и управления ступенями был применён микроконтроллер. Для исключения воздействия электромагнитных полей на микроконтроллер была применена гальваническая развязка и экранирование платы управления.

Для механической прочности и удобства проведения экспериментов, ускоритель был помещён в корпус. Итоговый КПД превышает КПД других любительских конструкций.

### Список использованной литературы

[1] Википедия «Пушка Гаусса» [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пушка\\_Гаусса](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пушка_Гаусса)

[2] Форум - оружие будущего // <http://www.future-weapons.ru/forum/>

[3] Теория электромагнитного оружия // <http://www.gauss2k.narod.ru/theory.htm> [4] World's Coilgun Arsenal // <http://www.coilgun.ru>

## Разработка устройства для автоматизированного анализа параметров газового разряда методом зонда Ленгмюра

*Бочарников Владислав Александрович*

*ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»*

*Санкт-Петербург*

### Научный руководитель:

*Карзин Виталий Валерьевич*

*ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»,*

*педагог дополнительного образования*

### Аннотация

В работе представлен проект, посвященный созданию автоматизированного устройства для измерения параметров газоразрядной плазмы методом зонда Ленгмюра. Для хранения и обработки информации используется программа LabVIEW. Также были измерены параметры газового разряда технологического магнетрона при разных плотностях тока на мишень. Апробация устройства показала его высокие метрологические измерительные характеристики. Результаты проекта уже используются в лаборатории синтеза тонкоплёночных покрытий.

**Ключевые слова:** магнетронное распыление, LabVIEW, газовый разряд, зонд Ленгмюра, вольт-амперная характеристика.

*Метод зонда Ленгмюра имеет столетнюю историю и назван в честь его изобретателя И. Ленгмюра. Ленгмюровский зонд был первым диагностическим инструментом, используемым для детального изучения параметров плазмы газового разряда. Бурное развитие техники и технологии заставляет искать новые методы изучения параметров ионизированного вещества и существенно модернизировать уже существующие. Данный проект посвящён автоматизации измерений и обработки данных, полученных при диагностике плазмы газового разряда методом зонда Ленгмюра.*

### Цель работы

Диагностика параметров газового разряда методом зонда Ленгмюра с помощью разработанного автоматизированного аппаратно-программного комплекса.

## Введение

Совершенствование технологии изготовления тонких пленок (например, появление такого метода как HiPIMS и др.) сопровождается изменением условий формирования пленочных структур. Повышение концентрации и энергии ионов при высокомоощном импульсном магнетронном распылении кардинальным образом влияет на скорость и качество осаждения разного рода покрытий и их адгезию к подложке. Поэтому для осаждения пленочных структур необходимо быстро и точно контролировать параметры газового разряда магнетрона, что невозможно без применения средств автоматизации.

## Основные тезисы

Было проанализировано большое количество научной литературы, связанной, как и с магнетронным распылением, так и, непосредственно, с зондом Ленгмюра. На основе проанализированных данных была поставлена цель создать аппаратно-программный комплекс автоматизированного анализа газового разряда в режиме реального времени. Аппаратное измерительное оборудование состоит из экспериментального стенда, которые измеряет ВАХ зонда Ленгмюра, и контроллера, основанного на аппаратно-вычислительном устройстве Arduino Due. В среде графического программирования была разработана программа, которая позволяет графически представлять ВАХ зонда, отслеживать изменение параметров плазмы, а также изменять их в режиме реального времени. Данный аппаратно-программный комплекс был успешно апробирован на установке магнетронного распыления и показал отличные результаты. С помощью него было произведено порядка 20 нанесения тонких пленок. В следствии тестирования сбоев не было выявлено.

## Заключение, результаты или выводы

В результате выполнения данного проекта был разработан и изготовлен автоматизированный аппаратно-программный комплекс для диагностики разряда методом зонда Ленгмюра, была создана программа в среде графического программирования LabView. Сконструированное устройство было успешно апробировано на реальной установке магнетронного распыления. Данный комплекс уже находит практическое применение в одной из научно-исследовательских лабораторий города Санкт-Петербурга.

## Список использованной литературы

- [1] Wiatrowski A., Posadowski W.M. The impact of medium frequency pulsed magnetron discharge power on the single probe Langmuir measurements and resulted plasma parameters // Materials Science-Poland – 2016. – Vol. 34. – N. 2. – P. 374-385.
- [2] Bradley J.W., Backer H., Kelly P.J. Time-resolved Langmuir probe measurements at the substrate position in a pulsed mid-frequency DC magnetron plasma // Surface and Coatings Technology – 2001. – Vol. 135. – P. 221-228.
- [3] Vitelaru C., Lundin D., Stancu G.D. Argon metastables in HiPIMS: time-resolved tunable diode-laser diagnostics // Plasma Sources Sci. Technol. – 2012. – Vol. 21. – P. 25010-25021. [4] Ehasarian A.P., Munz W.D. High power pulsed magnetron sputtered CrNx films // Surface and Coatings Technology – 2003. – Vol. 164. – P. 267-272.
- [5] Poolcharuansin P., Bradley J.W., Kelly P.J. Time-resolved Langmuir probe measurements in preionised HiPIMS discharge // Materials Technology – 2013. – Vol. 26. – N. 1. – P. 25-27.



## Пожарный БПЛА

Антонов Матвей Алексеевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»

Санкт-Петербург

### Научный руководитель:

Шлапоберский Анатолий Андреевич

ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»,

педагог дополнительного образования

### Аннотация

В связи с активным развитием беспилотников было принято решение создать пожарный БПЛА. Беспилотник имеет значительные преимущества перед человеком по возможностям и самое главное, минимизации человеческих жертв.

**Ключевые слова:** БПЛА, беспилотник, квадрокоптер, пожарный, негорящий, кремнеземная ткань.

*Минимизация человеческих жертв.*

### Цель работы

Изготовить действующую радиоуправляемую модель – БПЛА с тепловизором, огнеупорным кожухом, защитой винтов и с модифицированием последних, при помощи ПО и на имеющемся оборудовании в лаборатории (3D-принтер, станки универсальные, слесарные инструменты, композитные материалы)

### Введение

Технологии применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) получают все большее распространение и развитие в мире. Пожарные службы также внедряют в свою работу беспилотники с целями разведки, транспортировки огнетушащих веществ и собственно, тушения. Разведывательный пожарный БПЛА выполняет задачи по поиску пострадавших, очага возгорания и конструкций с риском обрушения

### Основные тезисы

Создание и установка контейнера с камерой и тепловизором

Создание и установка огнеупорного кожуха

Произведение математических расчётов и изготовление винтов.

Создание и установка защиты винтов

### Заключение, результаты или выводы

В процессе реализации проекта была освоена работа в САПР Solidworks, а также в управляющей программе для 3D принтера Polygon, с помощью которого были изготовлены некоторые детали модели. На основе 3-х мерных чертежей был создан пожарный БПЛА с камерой и тепловизором. За основу была взята действующая модель квадрокоптера. Камера с тепловизором позволяет решать разведывательные задачи, термостойкий чехол и защита позволяют действовать в условиях задымлённых (горящих) и закрытых пространств, а уникальные винты позволяют устройству быстрее перемещаться и больше брать полезной нагрузки.

## Список использованной литературы

- [1] <http://forum.rcdesign.ru/blogs/174358/blog19577.html>  
[2] [https://static-eu.insales.ru/files/1/1434/5784986/original/Кремнеземные\\_ткани\\_KT-11.pdf](https://static-eu.insales.ru/files/1/1434/5784986/original/Кремнеземные_ткани_KT-11.pdf)  
3. <https://avia.mstuca.ru/jour/article/view/14/15> <https://helpiks.org/3-23092.html>  
[3] <http://stroim-samolet.ru/025.php>  
[4] Джонсон У. Теория вертолета: В 2-х книгах. Пер. с англ.— М.: Мир., 1983, - 286с.  
[5] Обуховский А.Д. Аэродинамика воздушного винта. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009, - 80с.  
[6] Свердлов С. Об эффективности несущего винта. М.: Машиностроение, 1973. – 364 с.

## Водный лифт

*Семенов Владислав Дмитриевич*

*ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»*

*Санкт-Петербург*

### Научный руководитель:

*Шлапоберский Анатолий Андреевич*

*ГБУ ДО ЦДЮТТ «Охта»,*

*педагог дополнительного образования*

### Аннотация

В данной работе представлен процесс поэтапной разработки устройства для спуска в воду маломобильных групп населения «Водный лифт» на примере создания макета и дальнейшая эксплуатация. Проект «Водный лифт» относится к устройствам и способам транспортировки людей на пляжах и направлено на расширение возможностей использования устройства транспортировки.

**Ключевые слова:** транспортировка инвалидов, макет устройства, 3D-моделирование.

*Число приспособлений и потребность в них для людей с ограниченными возможностями с каждым годом увеличивается, что делает их пребывание в обществе комфортным.*

### Цель работы

Расширение доступной среды для лиц с ограниченными возможностями, обеспечение комфортного входа в воду, передвижения в воде и транспортирования на берег путем реализации в жизнь «Водного лифта» и создание для него рабочего макета.

### Введение

Прогресс не стоит на месте, и лучшие умы создали для людей с ограниченными физическими возможностями множество полезных устройств, которые здорово выручают их в повседневной жизни. Изобретения помогают инвалидам справляться с бытовыми проблемами, работать, общаться, заниматься творчеством. В интернете полным-полно концептов самых невероятных устройств для людей подобной категории. Большинство из них так никогда и не дойдет до потребителей. Но некоторые разработки уже не только запущены в массовое производство, но и успели найти своих благодарных пользователей.

С целью комфортного пребывания людей с ограниченными возможностями в общественных местах прибрежного и водного расположения и был создан данный проект.

### **Основные тезисы**

Новизна данного проекта состоит в разработке устройства для спуска и подъема в воду маломобильных групп населения, аналогов таких устройств не существует в мире. Данный проект направлен на решение следующих задач:

- расширение безбарьерной среды для людей подобной категории;
- создание условий для интеграции в общественную жизнь инвалидов.

### **Заключение, результаты или выводы**

В итоге был создан опытный образец установки «Водный лифт» в масштабе 1:50. Стоимость макета составила примерно 1500 рублей, расчетная себестоимость реальной установки примерно 150 тысяч рублей. Путем проведения мониторинга, было выяснено, что подобных устройств на рынке не существует. На перспективу планируется усовершенствовать макет датчиком движения для автоматической подачи воды и работы ленты-каната, а также перевести работу двигателя на солнечную энергию (оснастить макет солнечными батареями). Добавить кнопку экстренного вызова (если инвалиду понадобится помощь), и оснастить спасательный жилет кнопкой SOS, свистком и фонариком. Добавить траволатор на пирс для перемещения колясок с исходного места, для увеличения пропускной способности «Водного лифта».

### **Список использованной литературы**

- [1] Анфимов М. И. Редукторы. Конструкции и расчет. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: «Машиностроение»
  - [2] Расчет и выбор электрического привода: методические указания к выполнению семестрового задания по дисциплине «Электрический привод» / Сост. М. В. Панасенко
  - [3] Кацевич Л.С. «Электронасосы и водоснабжение».
4. solidworks.ru.

## **Мультифункциональная метеостанция-часы**

*Рассадкин Даниил Алексеевич*

*МКУ ДО «МРЦ»  
Кирово-Чепецк*

### **Научный руководитель:**

*Перминов Александр Викторович*  
*МКУ ДО «МРЦ»,*

*педагог дополнительного образования*

### **Аннотация**

Разработана и собрана мультифункциональная метеостанция-часы, которая собирает информацию о погоде, составляет прогноз погоды на день и отправляет данные на сайт «Народный мониторинг», отображает время, дату, температуру воздуха в помещении, на улице, влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра.

**Ключевые слова:** мультифункциональная, метеостанция-часы, Arduino IDE, прогноз погоды, сайт «Народный мониторинг», логгер, сувель берёзы.

*«Два мира есть у человека – один, который нас творил,  
Другой, который мы от века творим по мере наших сил»  
Н. Заболоцкий*

## Цель работы

Разработка метеостанции-часов, позволяющей составлять прогноз погоды с последующим анализом данных, собранных за время работы метеостанции.

## Введение

Наблюдение за погодой и прогнозирование её является актуальным на протяжении всего существования человечества. Существует проблема, когда многие люди сталкиваются с тем, что одеты не по погоде. Научно доказано, что непредвиденное изменение погоды влияет на поведение людей, они становятся раздражительными, быстрее устают, у них снижается работоспособность. Современные цифровые датчики могут измерять параметры погоды с большой точностью, а региональные центры по мониторингу и обработке информации обобщают и анализируют данные, выдавая точный прогноз погоды для всех заинтересованных пользователей. Создание домашней мультифункциональной метеостанции-часов позволит решить ряд задач: определение календарной даты, времени суток и прогноза погоды на день.

## Основные тезисы

Разработанная мультифункциональная метеостанция-часы работает следующим образом: метеоданные с расположенных на крыше дома датчиков (температуры, влажности, направления и скорости ветра) собираются в контроллере Arduino. Данные записываются в памяти контроллера и сформированные пакеты с информацией посредством передающего устройства радиомодуля направляются на приёмник, расположенный в корпусе метеостанции, сделанный из редкого материала - сувели берёзы, с декоративной передней панелью, изготовленной из африканского красного дерева бубинга. Принятые пакеты с датчиков распаковываются и записываются в переменные для дальнейшей работы с ними. На основе метеоданных вычисляется прогноз погоды на день. Время и дата с модуля часов, а также данные о погоде выводятся способом динамической индикации на светодиодный 7-сегментный дисплей. Метеочасы опираются на 2 ножки, изготовленные из латуни с возможностью регулировки угла наклона. Питание и передача данных на логгер (записывающее устройство) производится с помощью USB-кабеля. Логгер строит графики по показаниям с датчиков на TFT LED дисплее. Передача данных с логгера на сайт метеонаблюдения «<https://narodmon.ru/2214>» осуществляется посредством wi-fi. Кнопки служат для настройки функции будильника (имеется звуковой пьезоизлучатель) и переключения меню метеостанции. Яркость светодиодного дисплея зависит от времени суток: в 23:00 яркость уменьшается, а в 7:00 увеличивается. В метеочасах имеется функция слежения за состоянием уличного аккумулятора, питающего датчики, расположенные на крыше.

## Заключение, результаты или выводы

В ходе работы изготовлена мультифункциональная метеостанция-часы на базе микроконтроллера Arduino, которая хорошо выполняет свои функции – производит наблюдение за погодой и запись данных с датчиков с передачей их на сайт «народный

мониторинг», отображает текущие дату и время, имеет дизайнерское решение и эстетичный внешний вид.

### Список использованной литературы

- [1] Бастанов В.Г. 300 практических советов: практическое пособие. М.: «Московский рабочий», 1993. – 372 с.
- [2] Ботвинников А.Д. Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. Черчение. Москва «Просвещение» 1996. – 221с.
- [3] Сайт «Народный мониторинг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://narodmon.ru/2214>
- [4] Уроки работы с Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://amperka.ru/page/what-is-arduino>
- [5] Хргиан А.Х. История метеорологии в России. Труды Института истории естествознания. Т. II, Ленинград : Гидрометеиздат, 1948 – 352 с.

## Лазерно-гравировальный ЧПУ станок

*Марихин Павел Юрьевич*

*КОГПОАУ «Вятский электромашиностроительный техникум»  
Киров*

### Научный руководитель:

*Ситников Константин Евгеньевич*

### Аннотация

Проект заключается в сборке работающей модели гравировального станка небольшой мощности, способного обрабатывать поверхность пластмассовых изделий. Рабочий макет станка позволяет исследовать способ обработки изделий методом гравирования и возможность масштабирования рабочей зоны и мощности лазера для решения более сложных задач. Станок изготовлен в домашних условиях с использованием комплектующих, заказанных из интернет-магазина.

**Ключевые слова:** изготовление лазерно-гравировального ЧПУ станка в домашних условиях.

### Цель работы

Наносить нестираемые изображения на элементы, сделанные из пластика в домашних условиях.

### Введение

Лазерная гравировка на сегодняшний день становится очень популярным способом подчеркнуть свою индивидуальность. Как известно, в этом процессе не оказывается никакого химического или механического давления на предмет. Поэтому практически исключается возможность повреждения изделия. И в связи с этим все чаще обработкой лазером подвергают достаточно хрупкие предметы и материалы.

## Основные тезисы

Лазерная гравировка – современная технология дающая возможность наносить очень точные изображения необходимого размера на поверхности с помощью высокотехнологичного промышленного оборудования – лазерного гравера, с максимальной производительностью и эффективностью. Данный метод не влечет за собой применение чернил, а также не контактирует с поверхностью. Это основное отличие от других методов гравирования, которые влекут за собой регулярную подливку чернил или замену ударных головок (ударные принтеры). Преимущества лазерной гравировки: быстрота процесса, что значительно снижает его себестоимость; отсутствие физического воздействия на материал, что позволяет гравировать труднодоступные и неудобно расположенные участки материала; воздействие оказывается на минимальную площадь поверхности, что влияет на точность выполненной гравировки; процесс гравировки задается и координируется ЧПУ, что позволяет почти исключить брак в изделиях и позволяет достичь точности позиционирования в пределах детали. Как и в любом технологическом процессе в лазерной гравировке есть и свои недостатки: невозможность контролировать точность глубины гравировки; гравированная площадь не имеет однородной плоскости поверхности, что связано с неоднородностью материала, имеющейся повсеместно; не все материалы могут перенести температурное воздействие лазерного луча, вследствие чего деталь испытывает нежелательные деформации. Лазерно-гравировальный станок был собран на основе принципиальной схемы. Один из плюсов данной схемы – доступность используемых в ней элементов. Гравировка, выполненная лазером, изнашивается только тогда, когда изнашивается сам материал. Точность выполнения зависит от того, насколько тщательно прорисован рисунок-эскиз, а толщина лазера позволяет точно выполнить самые тонкие работы. Рисунки и текст могут наноситься на поверхность любой формы. Предмет не нагревается и не нуждается в закреплении, поэтому исключается возможность его деформации или повреждения во время гравировки, благодаря автоматизации производства массовые заказы имеют итоговую невысокую стоимость.

## Заключение, результаты или выводы

Данным станком были выполнены гравировки по заказу друзей на корпусах телефонов, ручках, брелоках. Одним из недостатков собранного станка является малая область обработки, поэтому, на основе комплектующих, входящих в принципиальную схему планируется собрать лазерно-гравировальный станок с большей рабочей областью гравировки.

## Список использованной литературы

- [1] Гладуш Г.Г. Физические процессы при лазерной обработке материалов. 1985г. -208с.
- [2] Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. Москва «Машиностроение» 1989г. -301с.
- [3] Григорьянц А.Г., Соколов А.А. Лазерная техника и технология 1988г. -191с.
- [4] Рыкалин Н.Н. Лазерная обработка материалов. «Машиностроение» 1975г. -296с
- [5] Г. Г. Петраш Газовый лазер // под. ред. А. М. Прохорова Физическая энциклопедия. — М.: «Советская энциклопедия», 1988. -Т. 1. Программное обеспечение Прошивка - GRBL Программа для гравировки - спс

## Создание 3D-модели объекта для последующего физического построения FDM-технологией

Щукина Дарья Сергеевна

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»  
Санкт-Петербург

### Научный руководитель:

Чабаненко Александр Валерьевич

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Старший преподаватель 5 кафедры «Инноватики и интегрированных систем качества»

### Аннотация

В работе проведен анализ существующих практик применения аддитивных технологий и особенности цифровых прототипов, создан алгоритм переноса цифрового прототипа в реальную физическую модель, Разобрана суть работы FDM технологии, а также этапы построения цифрового прототипа объекта с использованием 3D-сканера.

**Ключевые слова:** 3D-модель, FDM-технология, 3D-сканирование.

*Использование аддитивных технологий один из ярчайших примеров того, как новые разработки и оборудование могут существенно улучшить традиционное производство.*

### Цель работы

Создание цифрового прототипа объекта для последующего физического построения FDM-технологией.

### Введение

Построение модели с использованием современных технологий занимает от нескольких часов до нескольких дней в зависимости от используемого метода, а также размера и сложности модели. Промышленные аддитивные системы могут, как правило, сократить время до нескольких часов, но все зависит от типа установки, а также размера и количества одновременно изготавливаемых моделей.

### Основные тезисы

Были проанализированы основные технологии применения аддитивных технологий и выявлены наиболее распространенные. Для последующего анализа выбрана технология FDM печати в связи с ее доступностью, низкой стоимостью реализации цифровых прототипов, а также в связи с экономией времени, затрачиваемого для реализации единичного прототипа. Проведен анализ оборудования, необходимого для создания цифровой 3D-модели объекта: объект для последующей оцифровки, 3D-сканер 3D-systems Sens v2, компьютер с установленной программной оболочкой преобразования 3D-модели в STL задание для печати; установка для послойного синтеза объекта на основе FDM технологии; материал, используемый при физическом построении объекта: ABS, PLA. Благодаря использованию данного оборудования была создана готовая цифровая модель объекта. Далее данная модель была реализована в физическую форму и применена по своему назначению.

### **Заключение, результаты или выводы**

В работе был разобран процесс моделирования объектов с помощью 3D принтера, выявлены разновидности 3D принтеров, разобрана работа 3D сканера, а также процесс создания физической модели с помощью FDM технологии. Разработан алгоритм переноса цифровых прототипов в реальную физическую модель. Что позволило повысить качество физических моделей цифровых прототипов.

### **Список использованной литературы**

[1] Чабаненко А.В., Назаревич С.А., Щеников Я.А., Гулевитский А.Ю. Технология аддитивного производства, моделирования и управление качеством процесса послойного синтеза: учеб. Пособие. -СПб.: ГУАП, 2018 – 137с.

## **Творческий проект «Металлоискатель»**

*Ложкин Роман Эдуардович*

*КОГБУ ДО «Центр технического творчества»  
Киров*

### **Научный руководитель:**

*Лошкарев Егор Зиновьевич*

*КОГБУ ДО «Центр технического творчества»,  
педагог дополнительного образования*

### **Аннотация**

Первые металлоискатели появились в 20-е годы прошлого столетия. С каждым годом расширяется область применения металлоискателей в самых различных сферах деятельности человека. Проанализировав имеющиеся в литературе разработки металлоискателей, для изготовления своими руками выбран универсальный металлоискатель, работающий по принципу «передача-прием», который предназначен для обнаружения и поиска металлических предметов. Прибор можно использовать в детских военизированных играх «Зарница», «Военный радист», «Юный сапер» и др.

**Ключевые слова:** металлоискатель, генератор, катушка, компаратор, сигнал, передача-прием.

*Металлоискатель – необходимый прибор в современном мире.*

### **Цель работы**

Разработать и изготовить электробезопасный, экономичный по питанию металлоискатель в условиях Центра технического творчества

### **Введение**

В современном мире любой прибор можно купить, но он намного дороже. Изготовить прибор своими руками из доступных материалов, пусть даже он будет уступать по своим характеристикам промышленным, гораздо интереснее, полезнее и дешевле.



## Основные тезисы

Основой металлоискателя послужило устройство, описанное в книге Флинд Э. «Электронные устройства для дома». Принцип действия моего металлоискателя – «передача-прием». Он заключается в регистрации сигнала, отраженного металлическим предметом. Этот сигнал возникает вследствие воздействия на металл переменного магнитного поля передающей катушки металлоискателя. Приемная катушка расположена в одной плоскости с передающей таким образом, что проходящие через нее магнитные силовые линии создают малую ЭДС (электродвижущую силу). На выводах приемной катушки сигнал либо отсутствует, либо очень мал. Если в поле катушек попадает металлический предмет, индуктивная связь между ними меняется, на выходе приемной катушки появляется электрический сигнал, который усиливается, выпрямляется и фильтруется. В итоге, на выходе фильтра появляется постоянное напряжение, которое возрастает при приближении катушек к металлическому предмету. В дальнейшем происходит обработка этого напряжения, т.е. этого сигнала. Тракт обработки сигнала выполнен на четырех операционных усилителях, которые входят в состав двух микросхем серии КР574УД2А. Первая половина микросхемы DA1.1. – усилитель и фильтр низкой частоты – это R16C11. Вторая половина DA1.2. – выпрямитель и сглаживающий фильтр. Сигнал с детектора и сглаживающего фильтра поступает на компаратор, выполненный на DA2.1. Там он сравнивается с опорным напряжением, которое регулируется резисторами R23 и R25. Этими же резисторами регулируется чувствительность устройства. При срабатывании компаратора транзистор VT3 закрывается, запуская тем самым работу тонального генератора на микросхеме DA2.2. Транзистор VT4 – усилитель мощности.

## Заключение, результаты или выводы

После проведения испытаний готовый прибор работоспособен, электробезопасен, экономичный по питанию. Устройство при желании может повторить радиолюбитель средней квалификации с помощью педагога-руководителя. Элементная база доступна.

## Список использованной литературы

- [1] Иванов Б.С. В помощь радиолюбителю М.: Радио и связь, 3-е издание, 1992 г.
- [2] Флинд Э. Электронные устройства для дома. Энергоатомиздат, 1984 г.
- [3] Журнал «Радио», 1990-2010 гг.
- [4] Журнал «Радиоконструктор», 2001-2015 гг.

## Универсальный блок питания на солнечных элементах - «Электроник»

*Медведев Олег Сергеевич*

*МБОУ МУК № 4*

*Киров областной*

### Научный руководитель:

*Борис Борисович Счастливец*

*учитель технологии МБОУ МУК № 4*

## Аннотация

В основе устройства лежит принцип фотоэффекта с аккумулярованием электрической энергии, с целью последующего преобразования параметров постоянного тока и его

инвертирования. Для зарядки аккумуляторов необязательны прямые солнечные лучи, так как солнечные элементы способны улавливать солнечную энергию даже в пасмурную погоду и зимнее время суток. В данной работе использованы солнечные элементы с p-n-p переходом, позволяющие преобразовывать световую энергию с КПД около 30%.

**Ключевые слова:** фотоэффект, аккумулятирование, преобразование, инвертирование, солнечные элементы.

*При искусственном и солнечном освещении предлагаю источник электроснабжения*

## **Цель работы**

Создать автономный универсальный блок питания с мощностью на менее 14 ватт, на основе фотоэффекта

## **Введение**

Преобразование солнечной энергии в электрическую, осуществляется с помощью фотоэлектрического модуля. Материалом для него служит один из самых распространенных в земной коре элемент – кремний, а «топливом» – солнечные лучи. Сегодня солнечные батареи вошли в повседневный быт многих миллионов людей прочно и навсегда. Они идеальны для путешествий и в вариантах мобильного использования. Устройство позволяет, при недоступности стационарных источников питания, получать электрическую энергию практически из воздуха.

## **Основные тезисы**

Проведены исследования в области представленных на рынке полупроводниковых солнечных элементов с выбором наиболее оптимального варианта по экономическим и техническим показателям. Достаточно не стабильный электрический ток, поступающий с солнечной панели, стабилизируется при помощи контролера и подается на зарядку Li-Ion аккумуляторов, данный вид зарядки обеспечивает постоянное поддержание в рабочем состоянии аккумуляторной батареи, с которой и берется стабилизированная электрическая энергия для работы всей схемы устройства (зарядка электронных устройств, изменение параметров по напряжению и току от 0 до 3А и от 0 до 24В, а так же преобразование постоянного тока в переменный мощностью до 30Вт).

## **Заключение, результаты или выводы**

Созданное устройство выполняет те же задачи, что и стационарные источники питания, при этом является полностью автономным, безопасным, экологически чистым и достаточно мобильным.

## **Список использованной литературы**

1. Семенов Б. Ю. Силовая электроника от простого к сложному М: СОЛОН-Пресс, 2005. - 416с.: ил. (Серия «Библиотека инженера»)
2. Харченко Н.В. «Индивидуальные солнечные установки» Изд. Энергоатомиздат, Москва, 1991 г. – 208 с.
3. Ванюшин М. Занимательная электроника и электротехника для начинающих и не только... книга + виртуальный диск. – изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: наука и техника, 2017. – 352 с.
4. Платт Ч. П37 Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 480 с.: ил. – (Электроника).

## Лодка на солнечных батареях

*Лынов Владимир Андреевич*

*Филиал НВМУ (Владивостокское ПКУ)*

*Владивосток*

### **Научный руководитель:**

*Вазеров Владимир Анатольевич*

*Филиал НВМУ (Владивостокское ПКУ),*

*педагог дополнительного образования*

### **Аннотация**

Реализация возможности применения водного транспорта на возобновляемых источниках энергии. Формирование и развитие экологической культуры в общественном сознании.

**Ключевые слова:** Водный транспорт, экология, альтернативные источники энергии.

*Наш мир погружен в огромный океан энергии, мы летим в бесконечном пространстве с непостижимой скоростью. Всё вокруг вращается, движется – всё энергия. Перед нами грандиозная задача – найти способы добычи этой энергии. Тогда, извлекая её из этого неисчерпаемого источника, человечество будет продвигаться вперёд гигантскими шагами.*

### **Цель работы**

Реализация возможности применения водного транспорта на возобновляемых источниках энергии без нанесения вреда окружающей среде, а также формирование и развитие экологической культуры в общественном сознании.

### **Введение**

Актуальность и необходимость данного проекта продиктована развитием современной энергетики, необходимостью широкого внедрения экологичных возобновляемых источников энергии, а также широким распространением индивидуального транспорта, в том числе, маломерных судов как у юридических, так и физических лиц. Проектно-исследовательская работа реализована в рамках конкурса «Солнечная регата» (инженерные соревнования для воспитанников детских объединений технического творчества). Объект разработки – плавательное средство – экологически чистая лодка на солнечных батареях (на альтернативных источниках энергии).

### **Основные тезисы**

Участники проекта изучили основы судостроения, основы возобновляемой энергетики и принципы создания современных транспортных средств. Проектные команды осуществили сборку корпуса судна, освоили основы и получили практику судовождения, а кроме того – приобрели знания по кинематической физике, физике химических источников тока, материаловедению, освоение основ гидродинамики, электротехники, фотоники, бизнес-планирования. Кроме того, участники получили ценные навыки командной работы.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате проделанной работы наше плавательное средство обладает следующими характеристиками:

- мощность силовой установки 960 Вт;
- число оборотов мотора 650;

- напряжение 24 В;
- расход потребляемой энергии=мощности силовой установки;
- водоизмещение судна с итоговой осадкой около 5 см равно примерно  $0,15 \text{ м}^3$ ;
- время хода на полной мощности 1,6 ч, от заряда аккумулятора.
- полный процесс зарядки происходит за 2,83 часа.

Неоспоримым остается факт, что при условии развития и усовершенствования технологий в данной области, альтернативные источники энергии остаются одними из самых перспективных проектов будущего!

### **Список использованной литературы**

- [1] Журавлева А.П. Что нам стоит флот построить. - М.: «Патриот», 1990.
- [2] Заворотов В. А. От идеи до модели. - М.: «Просвещение», 1988.
- [3] Кузнецова А.Г., Чайка А.Н. Проектно-исследовательская деятельность учащихся // Дополнительное образование. - 2009.- № 7.
- [4] Лук А.Н. Психология творчества. - М.: Наука, 1978. 5. Лысак Л.И., Капустин Н.П., Комисарова Л.А., Коровкина С. Школа творческого развития личности. - М.: Педагогическое общество России, 2002.

## **Повышение автономности подводных необитаемых аппаратов с использованием новой конструкции турбоэлектродвигателя**

*Камаев Никита Александрович*

*ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)  
Владивосток*

### **Научный руководитель:**

*Ибрагимов Дамир Ирекович*

*ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ),  
студент*

### **Аннотация**

Работа посвящена задаче повышения эффективности судовых микротурбин. Рассмотрены особенности работы микротурбин. Проведен анализ причин их низкой эффективности. Проведены испытания, результатами которых стало повышение эффективности ступеней микротурбин.

**Ключевые слова:** микротурбина, турбоэлектропривод, повышение эффективности, анализ причин.

*Повысив эффективность турбоэлектродвигателя подводного необитаемого аппарата мы повысим его автономность.*

### **Цель работы**

Повышение автономности подводных необитаемых аппаратов.

## Введение

В современном мире, широкое применение получают роботизированные автономные беспилотные аппараты, от бескрайних просторов морей до небывалых высот и даже в космосе. Основной задачей моей работы является повышение автономности таких аппаратов при использовании микротурбин и повышение их эффективности. К микротурбинам, работающим в составе автономных необитаемых аппаратов предъявляется ряд требований, а именно:

- ограниченные масса и габариты установки;
- высокая моментная характеристика на валу турбины;
- малый расход рабочего тела.

По результатам анализа технической литературы был сделан вывод, что уровень КПД микротурбин значительно меньше полноразмерных турбин. И это открывает возможности для его повышения.

## Основные тезисы

Повысив КПД ступени микротурбины при использовании испытанной конструкции, мы повысим эффективность комплекса автономного аппарата.

## Заключение, результаты или выводы

Повышение эффективности даже на 7 % позволит получить огромную экономическую выгоду, и помимо этого еще и получить приятные дополнения, в виде увеличения ресурса работы подводных необитаемых аппаратов с использованием турбоэлектродвигателя.

## Список использованной литературы

- [1] Фершалов Ю.Я., Фершалов М.Ю., Фершалов А.Ю. Патент на изобретение № 2338887. Ступень осевой турбины. Дальневосточный федеральный университет, 2007. [2] Ibragimov D.I., Kamaev N.A., Kuznetsov D.A. Experimental turbine for research efficiency and operational characteristics of axial microturbines // Marine intellectual technologies Scientific journal. – 2018. – Vol. 4, № 4 (42). – P. 152–156.
- [3] Ibragimov D.I., Kamaev N.A., Kuznetsov D.A. Results of the research of the influence of regimental and constructive factor so the energy efficiency of microturbine // Marine intellectual technologies Scientific journal. – 2018. – Vol. 4, № 4 (42). – P. 147–152.
- [4] Fershalov A. Yu., Kamaev N. A., Porshkevich V. V. Efficiency of axial turbine stages with partial integration of the rotor in the nozzles // Marine intellectual technologies Scientific journal. – 2018. – Vol. 4, № 4 (42). – P. 147–152.
- [5] Fershalov Yu.Ya., Fershalov A.Yu., Fershalov M.Yu. Microturbine with new design of nozzles // Energy – 15 August 2018.–Vol.–157.–P. 615-624. DOI: 10.1016/j.energy.2018.05.153.

## Навесное устройство для автоматизации передачи показаний приборов учёта управляющим и энергосбытовым компаниям «ESCAN»

Борисова Юлия Вадимовна

ГАОУ ТО «Физико-математическая школа»

Тюмень

### Научный руководитель:

Тарасов Олег Александрович

ГАОУ ТО «Физико-математическая школа»,

учитель технологии, астрономии.

### Аннотация

Работа посвящена автоматизации передачи показаний. Разработанные устройства позволяют автоматически отправлять показания приборов учёта управляющим компаниям. Передача показаний производится за счёт Wi-Fi-модуля или через SIM-карту пользователя. Для обеспечения передачи были также написаны телеграмм-бот и нейронная сеть.

**Ключевые слова:** навесное устройство, нейронная сеть, передача показаний, управляющие компании, электроэнергия.

*Государственная дума Российской Федерации сообщила, что с середины 2020-го года вступит в силу законопроект об установке «Умных счётчиков» в дома, по мере износа старых. Таким образом, жильцам бы больше не пришлось тратить большое количество своего времени на сдачу показаний приборов учёта, управляющие компании смогли бы экономить на средствах их сбора, да и утечка электроэнергии из-за неверно сданных показаний стала бы куда меньше, ведь у других стран уже есть опыт массовой установки умных счётчиков.*

### Цель работы

Создание системы модулей и программ, обеспечивающих автоматическую передачу показаний приборов учёта управляющим компаниям.

### Введение

В России более 300 управляющих компаний, которые обслуживают несколько десятков миллионов квартир, а вместе с ними и несколько сотен миллионов пользователей. Регулярно они все сталкиваются с множеством проблем при передаче друг другу показаний. Проблема управляющих компаний заключается в критически больших финансовых затратах на содержание call-центров, служащих для приёма и передачи показаний. Проблема пользователей состоит из целой совокупности различных факторов: от слишком строгих временных рамок сдачи показаний до неимения возможности ежемесячно сдавать показания в управляющие компании. Таким образом, целью проекта стало создание устройства, которое смогло бы решить проблему автоматической передачи данных показаний счётчиков от пользователя к управляющей компании.

## Основные тезисы

В ходе работы было установлено, что устройство не должно вмешиваться в общую электрическую сеть квартиры и требовать сложной установки и специального канала связи. А у пользователя, владельца квартиры, должна быть возможность верификации показаний, отправляемых в управляющие компании и анализа статистики потребления электроэнергии в квартире. На данный момент нам удалось создать работающий модуль для импульсных счётчиков электроэнергии, который, несмотря на свою полную автономность, получился достаточно миниатюрный и может работать от обычной батарейки до 4 лет. К системе навесных модулей был создан Telegram-бот «ESCAN» со встроенной в него функцией распознавания показаний с фото при помощи созданной нами нейронной сети «Indus». Стоит заметить, что именно эта нейросеть будет в дальнейшем интегрирована в модули для аналоговых счётчиков, так как они нуждаются в ежемесячной отправке показаний.

## Заключение, результаты или выводы

Проанализировали существующие методы сбора показаний приборов учёта, провели опрос среди 247 пользователей, чтобы выяснить самый популярный из них. Результаты опроса показали, что большинство людей заполняют квитанцию. Изучили особенности счётчиков электроэнергии и разработали макеты модулей, адаптированные под существующие счетчики электроэнергии. Для счётчиков с импульсным выходом разработаны модули с фототранзистором, для аналоговых – с камерой и нейронной сетью. Создали бот для приложения Telegram с функциями верификации передаваемых показаний, анализа потребления электроэнергии, отправки показаний в управляющую компанию с помощью фото и ручную и подключили к нему нашу нейросеть для распознавания показаний счётчика с фото. Создали готовое устройство для импульсного и аналогового счётчиков.

## Список использованной литературы

- [1] Омельченко Д. П., Уваров И. П. Логистика в энергетика как инструмент в вопросах качества и надежности энергоснабжения // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–3.;
- [2] Полуботко А. А. Надежность и качество поставок электроэнергии - категории эффективности логистической системы. Статья. Ростов. РИНХ. 2009.
- [3] Материалы официального сайта Интер РАО <http://www.interrao.ru>
- [4] Семкина А.А. Особенности энергетической логистики (на примере международных поставок электроэнергии из Российской Федерации) // Молодой ученый. – 2017. – №4. – С. 526-528. – URL <https://moluch.ru/archive/138/38703/>
- [5] Миркес Е.М. Логически прозрачные нейронные сети и производство явных знаний из данных // Нейроинформатика / А. Н. Горбань, В. Л. Дунин-Барковский, А. Н. Кирдин и др. — Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998. – 296 с. – ISBN 5-02-031410-2.

## PenReader – сканер текста для слепых людей

Сухих Андрей Ильич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»  
Севастополь

### Научный руководитель:

Липко Иван Юрьевич

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук», педагог дополнительного образования

### Аннотация

PenReader – это носимое устройство в виде ручки, которое помогает слепым при чтении печатного текста, путем сканирования и воспроизведения слов в виде синтезированной речи. Изучение концепций проектирования различных аналогов, выявило необходимость иметь небольшое портативное устройство, которое поддерживает свободное перемещение, требует минимальной настройки и использует отличительный мультимодальный отклик в режиме реального времени.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, синтез речи, устройство для слепых, микроконтроллер.

*«Если бы у слепого спросили, что такое зрение, то он ответил бы, что это слепота»*  
Гераклит

### Цель работы

Проектирование, экспериментальное испытание и оптимизация работы устройства, которое помогает слепым пользователям читать печатный текст.

### Введение

Согласно исследованию Королевского Национального института помощи слепым, только 7% книг напечатаны крупным шрифтом, шрифтом Брайля или выпущены в аудио формате. Также опрос незрячих людей выявляет многочисленные трудности с существующими современными технологиями, включая проблемы с выравниванием, фокусировкой, точностью, мобильностью, эффективностью или доступу к тексту в неидеальных условиях (например, при недостаточном освещении, уникальном макете страницы, неперпендикулярной ориентации страницы). На сегодняшний день доступные технологии, такие как приложения для смартфонов, программы для чтения с экрана, флэш-сканеры, устройства для чтения электронных книг, имеют низкую скорость обработки, низкую точность или сложное использование. Все вышеперечисленные технологические барьеры препятствуют слепым людям обрести большую независимость.

### Основные тезисы

Разработано устройство для считывания печатного текста с документов, журналов, писем, подключающиеся к персональному компьютеру по USB кабелю. Дизайн PenReader имеет форму письменной ручки и обеспечивает простой форм-фактор для потребителей, который позволяет легко определить сторону с объективом камеры. Для аппаратной части устройства, была разработана программа, включающая алгоритм последовательного чтения текста. Данная программа разработана с использованием языка Python 3.7.0 и применением библиотеки алгоритмов компьютерного зрения. Результат сканирования воспроизводится в виде синтезированной речи.



### **Заключение, результаты или выводы**

В результате работы было разработано устройство для чтения слепыми и слабовидящими людьми, использующее локально-последовательное сканирование, которое обеспечивает непрерывную обратную связь и обработку текста. Личные наблюдения показывают, что последовательный подход полезен для работы с документами, небольшими фрагментами текста, содержащимся на визитных карточках, брошюрах и даже газетных статьях, однако данный метод не подходит для длительных сеансов чтения, из-за проблем с навигацией в сложных макетах страниц. Вдобавок, данный метод сканирования текста позволяет выйти за рамки использования для людей с нарушениями зрения, поэтому PenReader также может быть полезен для подготовки читателей с дислексией или поддержки раннего изучения языка для детей дошкольного возраста.

### **Список использованной литературы**

- [1] Документация OpenCV. <https://docs.opencv.org/4.0.1/>
- [2] Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики / Е.А. Никулин. - М.: СПб: BHV, 2005. - 576 с.
- [3] Михалёв А.В. Компьютерная алгебра. Вычисления в дифференциально-разностной алгебре: моногр. / А.В. Михалёв, Е.В. Панкратьев. - М., 1989. - 570 с.

## **Моделирование, в лабораторных условиях, плазменной энергетической установки прямого преобразования энергии**

*Доманова Мария Евгеньевна*

*МАОУ СОШ № 91*

*Челябинск*

### **Научный руководитель:**

*Красавин Эдуард Михайлович*

*МБОУ СОШ №1,*

*педагог организатор по научной работе*

### **Аннотация:**

Работа посвящена изучению возможности создания модели плазменного МГД – генератора фарадеевского типа. Рассмотрены возможные конструкционные особенности модели. Проведён анализ возможных вариантов моделирования установки. Проведены лабораторные испытания и определены основные рабочие параметры изготовленных моделей.

**Ключевые слова:** плазма, магнитогидродинамический эффект, дуговой разряд, ионизация, магнитное поле.

### **Цель работы**

Разработка и создание модели плазменной энергетической установки прямого преобразования энергии.

## Введение

Альтернативных источников энергии на планете Земля огромное количество. Просто человечество еще не научилось эту энергию получать дешевыми способами. Некоторые источники альтернативной возобновляемой энергии достаточно хорошо освоены человечеством. Человек научился использовать энергию солнца, ветра, движения воды, приливов. Другие источники альтернативной энергетики в теории разработаны, и получены в лабораторных условиях. Одним из таких источников является энергия, получаемая от потока ионизированной субстанции (электролит, продукты высокотемпературного горения, плазма), проходящей через сильное магнитное поле. Такой эффект называется магнитогиродинамический, а установка, в которой эту энергию получают, МГД-генератор.

## Основные тезисы

При проведении лабораторных исследований необходимо было разработать технологические схемы моделей исходя из процессов, протекающих в рабочей зоне генератора. Разработать технологии получения стабильного потока ионизированной плазмы, которая используется в качестве рабочего тела генератора. На основе разработанных технологических схем, создать экспериментальные модели МГД – генераторов (Фарадеевского типа) и исследовать их рабочие характеристики.

## Заключение, результаты или выводы

В процессе работы, над поставленной целью проекта, изучен значительный объём литературы и интернет – источников по вопросам прямого преобразования энергии в магнитном поле, методам и способам этого преобразования, возможности применения ионизированной плазмы в качестве рабочего тела энергетической установки, свойств ионизированной плазмы, способов её получения, поведения плазмы в магнитном поле, техническим возможностям моделирования процесса. На основании изученных материалов были разработаны технологические схемы экспериментальных МГД – генераторов двух типов, использующие в цикле своей работы разные источники и виды плазмы. Исследование выходных параметров генераторов доказало эффект преобразования энергии плазмы в магнитном поле. Изготовленные демонстрационные модели МГД – преобразователей, несмотря на скромные выходные параметры по напряжению и току, показали принципиальную возможность подобного преобразования энергии. При условии осуществления масштабных моделей, можно получить значительно более высокие выходные параметры тока, что предполагает их практическое использование.

## Список использованной литературы

- [1] В.П. Панченко Введение в магнитогиродинамическое (МГД) преобразование энергии, М. МГТУ им. Баумана, 2011.
- [2] Р. Роза Магнитогиродинамическое преобразование энергии, пер. с англ., М., 1970.
- [3] Л. Ашкинази МГД–генератор, Квант, № 11, 1980.
- [4] П.В. Луньков Научный руководитель: к. Ф-м. н. Гостев В.А, Исследование генератора воздушно-плазменного потока, Петрозаводск, 2006, <http://rudocs.exdat.com/docs/index-442002.html>.
- [5] <http://onlineelektrik.ru/eoborudovanie/generatori/mgd-generator-princip-raboty-i-prostejshaya-konstrukciya.html> - Модель МГД - генератора.

## **Исследование возможностей альтернативной энергетики при создании зарядных устройств для мобильной электроники**

*Спиридонова Мария Николаевна*

*МБОУ СОШ № 1*

*Верхний Уфалей*

### **Научный руководитель:**

*Красавин Эдуард Михайлович*

*МБОУ СОШ № 1,*

*педагог организатор по научной работе*

### **Аннотация**

Работа посвящена изучению возможности разработки мобильных зарядных устройств на основе альтернативных источников энергии. В работе рассмотрены возможные конструкционные особенности фотоэлектрических и термоэлектрических преобразователей для получения электрической энергии. Проведены лабораторные испытания изготовленных моделей преобразователей и определены их основные рабочие параметры.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, фотоэлектрический эффект, термоэлектрический эффект, преобразователь энергии.

### **Цель работы**

Исследование возможностей альтернативной энергетики при создании зарядных устройств для мобильной электроники, которые способны обеспечить энергией небольшие мобильные устройства в автономных условиях.

### **Введение**

Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Альтернативный источник энергии, является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике. Использование альтернативных источников энергии обусловлено ещё и тем, что в определённых случаях нет возможности воспользоваться традиционной энергией.

### **Основные тезисы**

На предварительном этапе исследований необходимо было определить возможные альтернативные источники энергии для разработки и создания зарядных устройств. Выбор альтернативных источников энергии определил конструкционные особенности и схемотехнические решения зарядных модулей. Изготовленные опытные образцы зарядных модулей прошли исследование по техническим параметрам как в лабораторных, так и в полевых условиях.

### **Заключение, результаты или выводы**

Разработаны конструкции мобильных зарядных устройств преобразующих солнечную и тепловую энергию в электрическую. На основе разработок, изготовлены рабочие экземпляры устройств. В ходе испытаний рабочих экземпляров, определены выходные характеристики по напряжению и току. Испытания показали возможность использования изготовленных устройств для зарядки маломощной мобильной техники. Зарядные устройства можно использовать в походных условиях, длительных поездках и в других случаях, когда отсутствует обычные источники электрической энергии.

### **Список использованной литературы**

- [1] Стэн Гибилиско *Alternative Energy: A Self-Teaching Guide*. Москва. Эксмо-Пресс. 2010.
- [2] А. М. Васильев, А.П. Ландсман *Полупроводниковые фотопреобразователи*, М., Сов. радио, 1971.
- [3] В.М. Андреев *Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии*, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, Соросовский образовательный журнал, 1996.
- [4] В. А. Кораблев, Ф. Ю. Тахистов, А. В. Шарков *Прикладная физика. Термоэлектрические модули и устройства на их основе: Учебное пособие / Под ред. проф. А. В. Шаркова*. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2003.
- [5] А. С. Охотин, А. А. Ефремов, В. С. Охотин, А. С. Пушкарский *Термоэлектрические генераторы*. М.: Атомиздат, 1971.

## **Приборный контроль сердечной деятельности человека**

*Матвеева Софья Андреевна*

*МБОУ СОШ № 1*

*Верхний Уфалей*

### **Научный руководитель:**

*Красавин Эдуард Михайлович*

*МБОУ СОШ № 1,*

*педагог-организатор по научной работе*

### **Аннотация**

Работа посвящена изучению возможности разработки простого малогабаритного электрокардиографа для повседневного применения в бытовых условиях. В работе рассмотрены возможные конструкционные особенности прибора и схемотехнические решения, использованные при его изготовлении. Проведены испытания изготовленного прибора и определены его функциональные параметры.

**Ключевые слова:** электрокардиограф, электрокардиограмма, треугольник Эйнтховена, аналоговый сигнал, аналогово-цифровой преобразователь.

### **Цель работы**

Разработка и создание простого и широкодоступного для повторения кардиомонитора, для визуального контроля сердечной деятельности организма человека.

## Введение

Многим пожилым людям сложно объективно оценивать состояние своего организма. Недаром аппараты измерения давления имеются практически в любой семье. Приборный контроль может объективно выявить наличие серьёзных нарушений в организме и вовремя определится с медицинской помощью. По данным статистики, первое место среди экстренных нарушений организма человека, являются нарушения сердечной деятельности. Современная электроника позволяет создать миниатюрные аппараты контроля сердечной деятельности с передачей данных на мобильные устройства. С помощью таких приборов любой дежурный врач способен отслеживать состояние своих больных в любое время. Исходя из актуальности вопроса контроля сердечной деятельности, возникла рабочая гипотеза о возможности разработки и создания простого прибора – электрокардиографа, с помощью которого можно отслеживать работу сердца в бытовых условиях и в условиях стационара.

## Основные тезисы

Изучение доступных литературных и интернет – источников по вопросам приборного контроля сердечной деятельности, принципам работы кардиографов, чтения кардиографической информации позволили разработать концепцию простого электрокардиографа, возможного для самостоятельного изготовления. Изготовленный опытный экземпляр малогабаритного электрокардиографа имеет функцию визуального наблюдения графической информации. В приборе используется основной принцип трёхточечного отведения Эйнтховена.

## Заключение, результаты или выводы

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- изучены данные из доступных литературных и интернет-источников по вопросам приборного контроля сердечной деятельности, принципам работы кардиографов, чтения кардиографической информации;
- на основе изученной информации разработана конструкционная схема простого электрокардиографа, возможного для самостоятельного изготовления из доступных электронных компонентов;
- изготовлен опытный экземпляр малогабаритного электрокардиографа, с возможностью визуального наблюдения графической информации, записи информации. В перспективе предполагается снабдить прибор модулем передачи информации на мобильные устройства;
- определены возможности изготовленного прибора с точки зрения практических медиков –специалистов, которые дали положительную оценку конструкции прибора.

## Список использованной литературы

[1] <https://meduniver.com/Medical/Xirurgia/2177.html> - MedUniver , История электрокардиографии.

[2] <http://www.vekayar.ru/gmrs-14-1.html> - Устройство электрокардиографа.

[3] <https://www.analog.com/ru/products/ad8232.html#product-overview> - AD8232.

[4] <http://blog.rchip.ru/podklyuchenie-tft-displeya-1-8-k-arduino/> - Подключение TFT-дисплея 1.8 к Arduino.

[5] <http://u4isna5.ru/laba/91-2012-06-05-05-38-23/737-izuchenie-raboty-elektrokardiografa> - Изучение работы электрокардиографа.

## **Возможности использования солнечной энергии в качестве дополнительного энергетического источника для горячего водоснабжения жилых помещений Уральского региона**

*Запащиков Матвей Сергеевич*

*МБОУ СОШ № 1  
Верхний Уфалей*

### **Научный руководитель:**

*Красавин Эдуард Михайлович*

*МБОУ СОШ № 1,  
педагог организатор по научной работе*

### **Аннотация**

Работа посвящена изучению возможности создания солнечной теплоэнергетической установки для горячего водоснабжения небольших помещений. В работе рассмотрены возможные конструкционные особенности солнечных коллекторов и накопительных систем, проведён анализ возможных вариантов их изготовления. Проведены лабораторные испытания изготовленной модели и определены основные рабочие параметры.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, солнечный коллектор, фототермическое преобразование, тепловой аккумулятор, фотоэлектрический эффект.

### **Цель работы**

Разработка конструкционных особенностей бытовой гелиоустановки которую возможно применять в условиях Уральского региона, в качестве дополнительного источника тепловой энергии.

### **Введение**

В настоящее время использованию возобновляемых источников энергии уделяется большое внимание. Среди таких источников солнечная энергия по своим масштабам, экологической чистоте и распространенности наиболее перспективна. Технология использования солнечной энергии сильно зависит от местных условий, поэтому в таких регионах как Урал применение ее затруднено в связи с низкой солнечной активностью. Однако даже в этих условиях, возможно, ее использование при разработке оптимальных гелиоэнергетических установок, изготовленных с применением определенных конструкционных особенностей. Рабочей гипотезой явилось предположение, если предусмотреть автоматизацию процесса работы гелионагревательной установки, то эффективность её работы повысится, и использование её будет экономически целесообразно даже для Уральского региона.

### **Основные тезисы**

При проведении лабораторных исследований необходимо было разработать теоретические основы расчета солнечной активности в определенном регионе и разработать технологию расчета мощности экспериментальной гелиоустановки. Исходя из климатических особенностей региона и расчетных данных, были разработаны конструкционные особенности гелиоустановки, предназначенной для получения дополнительных источников тепловой энергии. Проведены исследования с использованием действующей

модели гелиоустановки по выяснению ее параметров и режимов работы в условиях Южного Урала. Определены возможности применения гелиоустановки для обогрева жилых помещений и применения ее в качестве источника горячего водоснабжения.

### **Заключение, результаты или выводы**

Была разработана модель бытовой гелиоустановки. На основании экспериментального исследования модели и расчетов, проведенных для реальной гелиоустановки, можно сделать следующие выводы. Периодом наиболее эффективного использования пассивных гелиосистем на Южном Урале является весенне-осенний период. Экспериментальная проверка модели гелиоустановки показала эффективность ее использования. По проведенным расчетам реальная гелиосистема предполагает 50% экономию тепловой энергии помещения, а в летний период полную замену теплоносителя. Необходимо отметить, что в регионе Урала осуществляются проекты установки гелиосистем для частичной замены основных теплоносителей, не только в частных домах, но и в многоквартирных зданиях.

### **Список использованной литературы**

- [1] Б. Дж. Бринкворт «Солнечная энергия для человека» Пер. с англ. Под ред. Б.В. Тарнижевского, М.: Мир, 1976.
- [2] Р.Б. Байрамов, А.Д. Ушакова «Солнечные водонагревательные установки» Ашхабад: Ылым, 1987.
- [3] Н.В. Харченко «Индивидуальные солнечные установки» М.: Энергоатомиздат, 1991.
- [4] У.А. Бекман, С. Клейн, Дж. Даффи «Расчет систем солнечного теплоснабжения» Пер. с англ. М.: Энергоиздат, 1982.
- [5] Н.В. Харченко, В.А. Никифоров «Системы гелиотеплоснабжения и методика их расчета», Киев: Знание, 1982.

## **Классификация, обобщенная геометрическая модель, способы формообразования сложнопрофильных изделий из янтаря – кабошенов**

*Чернобровкин Артём Олегович*

*ФГБОУ ВО «КГТУ»*

*Калининград*

**Научный руководитель:**

*Борисов Борис Петрович*

*ФГБОУ ВО «КГТУ»,*

*канд. техн. наук, доцент*

### **Аннотация**

На основе анализа янтарной продукции Калининградской области и других регионов России предложены классификационные критерии и разработана классификация сложнопрофильных изделий из янтаря – кабошенов. Определены типовые геометрические элементы формы кабошенов, разработана их обобщенная геометрическая модель с выделением производящих линий и анализом методов их формообразования. Предложена оригинальная усовершенствованная кинематическая структура специализированного станка – кабошонерки.

**Ключевые слова:** янтарный кабашон, классификация, модель, формообразование, кинематическая структура.

*«Янтарь – капля солнца в холодной воде» (Макс Фрай).*

## **Цель работы**

Типизация формы сложнопрофильных янтарных изделий – кабашонов с выделением производящих линий на обобщенной геометрической модели. Анализ методов формообразования и разработка усовершенствованной кинематической структуры специализированного станка.

## **Введение**

Разнообразие янтарных кабашонов создает технологические трудности при их обработке на станках – кабашонерках. Серийно выпускаемая Польшей кабашонерка, широко используемая российскими обработчиками янтаря, имеет ограниченные технологические возможности и охватывает лишь часть номенклатуры кабашонов. Её поставки в Россию в условиях санкций могут быть прекращены. Разработка отечественного станка с более совершенной кинематической структурой и расширенными технологическими свойствами является актуальной.

## **Основные тезисы**

По типу объемной формы янтарные кабашоны разделены на два класса: одинарные и двойные. Среди одинарных выделены кабашоны с гладкой выпуклой куполообразной формой, которые и обрабатываются на кабашонерках. По форме «купола» различают кабашоны с плоской и точечной вершиной. По форме базового профиля выявлено 9 различных вариантов. Все профили состоят максимально из 5 геометрических элементов (окружность; дуга, центр которой находится вне базового профиля; дуга, центр которой находится внутри базового профиля; точка; прямая). Унификация форм, линий, геометрических элементов позволила разработать обобщенную геометрическую модель одинарного кабашона, выделить образующую и направляющую производящие линии, на основе каркасно-кинематической теории определить методы формообразования производящих линий и дать рекомендации по совершенствованию структуры специализированного станка. Польская кабашонерка реализует метод копирования, при котором для создания каждой новой образующей требуется свой алмазный шлифованный круг с профильной канавкой. Согласно предложенной кинематической структуре переменная образующая для всех ее модификаций получается методом касания и обрабатывается торцом одного и того же алмазно-абразивного круга. Это существенно сокращает расходы на инструмент и повышает технологические возможности станка. Результаты исследований положены в основу конструкции опытной модели станка – кабашонерки.

## **Заключение, результаты или выводы**

1. Разработана классификация янтарных кабашонов.
2. Выделены основные типы кабашонов по профильным поверхностям и назначены их геометрические характеристики.
3. Разработана типовая геометрическая модель кабашона.
4. Выделены методы формообразования производящих линий.
5. Предложена кинематическая структура станка – кабашонерки, имеющая расширенные технологические возможности.



### Список использованной литературы

- [1] Станки для обработки янтара Польской компании Avalon <https://ru.avalon-machines.pl/produktu-ru/maszyny-do-bursztynu-ru/>.
- [2] Федотенок А.А. Кинематическая структура металлорежущих станков. -М.: Машиностроение. – 1970, 408 с.

## Способ применения термобарических боеприпасов в физико-химических условиях морского побережья в ходе высадки морского десанта

Артемов Даниил Владиславович

ФГКОУ «Нахимовское военно-морское училище Министерства обороны РФ»  
Санкт-Петербург

### Научные руководители:

Алексеева Татьяна Валерьевна,

ФГКОУ «Нахимовское военно-морское училище», преподаватель ОД  
(физика, химия, биология) высшей квалификационной категории  
Галкин Илья Алексеевич

ФГКОУ «Нахимовское военно-морское училище»,  
педагог дополнительного образования, кандидат технических наук, доцент

### Аннотация

Работа посвящена задаче усовершенствования термобарического боеприпаса для применения в физико-химических условиях морского побережья, а также разработке носителя, позволяющего приблизиться к побережью противника на дистанцию применения тяжелой огнеметной системы залпового огня. Проведен анализ существующих видов термобарических боеприпасов. Проанализировано влияние физико-химических условий морского побережья на эффективность протекающих реакций в термобарическом взрыве. Разработан безэкипажный катер огневой поддержки высадки морского десанта.

**Ключевые слова:** боеприпасы объемного взрыва, неуправляемые реактивные снаряды, термобарические боеприпасы, реактивная система залпового огня, объёмно-детонирующие боеприпасы, огневая поддержка высадки морского десанта.

*В соответствии с принципами национальной морской политики Российская Федерация (РФ) должна обладать необходимым военно-морским потенциалом и эффективно его использовать для силовой поддержки морской деятельности государства. В районах с большим количеством островов, а также на возможных прибрежных направлениях боевых действий войск Военно-Морским Флотом (ВМФ) планируется осуществлять высадку морских десантов. Успешность высадки морского десанта зависит от его всестороннего обеспечения.*

### Цель работы

Разработка способа применения термобарических боеприпасов в физико-химических условиях морского побережья в ходе высадки морского десанта за счет усовершенствования термобарического боеприпаса и разработки безэкипажного катера огневой поддержки высадки морского десанта.

## Введение

Гипотеза исследования: Таким образом, решить эту проблему возможно, создав усовершенствованный термобарический боеприпас для применения в физико-химических условиях морского побережья, а также носитель, позволяющий приблизиться к побережью противника на дистанцию применения тяжелой огнеметной системы залпового огня. Объект исследования: Применение термобарических боеприпасов в различных физико-химических условиях. Предмет исследования: Способы применения термобарических боеприпасов в физико-химических условиях морского побережья в ходе высадки морского десанта. Новизна работы заключается в проведении глубокой модернизации принятых на вооружение термобарических боеприпасов, позволяющих формировать термобарический взрыв в физико-химических условиях морского побережья и эффективно поражать силы противника, разрушать противодесантные заграждения на побережье. Разработка впервые модели безэкипажного катера огневой поддержки высадки морского десанта на подводных крыльях, позволяющего применить по побережью противника усовершенствованные термобарические боеприпасы. Практическая значимость работы заключается в проведении всех необходимых расчетов, составлении уравнений химических реакций для обоснования и совершенствования существующих видов термобарических боеприпасов, возможности применять термобарические боеприпасы из штатных пусковых установок. Разработка перспективного безэкипажного катера огневой поддержки высадки морского десанта, позволяющего эффективно применять усовершенствованные термобарические боеприпасы по побережью противника. Автором лично проведен анализ предметной области, произведены все химические и математические расчеты, объективно доказана эффективность взрывной смеси, катализатора и вещества дымовой завесы, обосновано создание нового вида безэкипажного катера, разработан способ применения термобарических боеприпасов в физико-химических условиях морского побережья в ходе высадки морского десанта.

## Основные тезисы

Применение реактивных термобарических боеприпасов могло бы существенно повысить эффективность разрушения противодесантных заграждений и поражения живой силы противника, значительно повысив темп высадки морского десанта, но ограниченная дальность применения (4-5 км) и определенные трудности при создании термобарического взрыва, вызванные физико-химическими особенностями применения данного вида боеприпасов в прибрежной полосе (ветер влияет на аэрозольное облако, изменяя и понижая его концентрацию, сносит детонаторы, повышенная влажность изменяет условия протекания химических реакций) делают применение данного боеприпаса неэффективным. Одно только усовершенствование реактивного термобарического боеприпаса для применения в физико-химических условиях морского побережья не позволит осуществить его эффективное применение, т.к. в настоящее время не существует морских носителей тяжелой огнеметной системы залпового огня. Поэтому, помимо усовершенствования боеприпаса, необходимо также разработать его носитель, позволяющий применять данный боеприпас по побережью противника.

## Заключение

В заключении подведем итоги своей работы. Был проведен анализ существующих видов термобарических боеприпасов, выполнен подробный сравнительный анализ и сделано описание химических реакций, протекающих при термобарическом взрыве, определен наиболее эффективный катализатор, позволяющий исключить обратные и побочные реакции, повысить скорость реакций. Проанализировано влияния физико-

химических условий морского побережья на эффективность протекающих реакций в термобарическом взрыве. Было обосновано применение взвесей для снижения негативного влияния физико-химических условий морского побережья на термобарический взрыв. Определена структура и разработан порядок подрыва усовершенствованного термобарического боеприпаса. Проведен анализ существующих морских носителей реактивных огнеметных систем залпового огня и разработана модель безэкипажного катера огневой поддержки высадки морского десанта. Подобраны наиболее оптимальные виды сплавов и материалов для изготовления катера. Таким образом, считаем, что все задачи выполнены, цель нашей работы достигнута.

### **Список использованной литературы**

- [1] Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 года. Министерство иностранных дел Российской Федерации. 2001. URL: [http://www.mid.ru/foreign\\_policy/official\\_documents/-/asset\\_publisher/CptlCkV6BZ29/content/id/462098](http://www.mid.ru/foreign_policy/official_documents/-/asset_publisher/CptlCkV6BZ29/content/id/462098) (Дата обращения 10.01.2019).
- [2] Крылатые суда России. История и современность. – СПб: Судостроение, 2006. – 204 с.
- [3] Объёмные взрывы. Б.Е. Гельфанд, М.В. Сильников Изд. АСТЕРИОН, СПб., 2008, 372 с.
- [4] Отечественные суда на подводных крыльях. / Н.А. Зайцев, А.И. Маскалик. – Л.: Судостроение, 1967. – 363 с.
- [5] Фугасное действие боеприпасов: учебное пособие / В. Н. Охитин, С. С. Меньшаков. Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 118 с.