НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. П.Н. ЛЕБЕДЕВА РАН

Современные проблемы физики и технологий

VI Международная молодежная научная школа-конференция, посвященная 75-летию НИЯУ МИФИ и 95-летию академика Н.Г. Басова

17-21 апреля 2017 года

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Часть 3Конкурс школьных проектных работ

MOCKBA

УДК 53+62+61 ББК 22.3+3+51 М 43

Современные проблемы физики и технологий. VI-я Международная молодежная научная школа-конференция, 17–21 апреля 2017 г.: Тезисы докладов. Часть 3. М.: НИЯУ МИФИ, 2017.— 104 с.

Международная молодежная научная школа-конференция «Современные проблемы физики и технологий» в 2017 году посвящена 75-летию Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» и 95-летию академика Н.Г. Басова. Международные молодежные научные школы-конференции «Современные проблемы физики и технологий» проходят на базе НИЯУ МИФИ и ФИАН ежегодно. Целью научной школы является привлечение молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников к обсуждению актуальных научных проблем современной фундаментальной и прикладной физики, ядерных и физических технологий, повышение квалификации будущих исследователей и привлечение молодых кадров в науку и образование. Лекторами школ приглашаются ведущие в мире ученые по передовым направлениям физики, технологии, техники и образования. Формат школы предусматривает доклады молодых ученых на устной и стендовой секциях.

Сборник тезисов докладов VI Международной молодёжной научной школы объединил работы школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, выполненные в исследовательских центрах и лабораториях РФ, стран СНГ и зарубежья. В рамках VI Международной молодёжной научной школы-конференции организованы тематические секции: Ядерная физика и технологии, теоретическая физика и астрофизика, Лазерная физика, физика твердого тела, оптика и физика плазмы, IT — технологии, интеллектуальные системы, кибербезопасность, Инженерно-физические технологии для биомедицины, Электроника, автоматика, спинтроника, нанотехнологии, а также доклады на английском языке.

Тезисы докладов издаются в авторской редакции

ISBN 978-5-7262-2361-2

© Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2017

О Международной молодёжной научной школе-конференции

Международные молодежные научные школы-конференции «Современные проблемы физики и технологий» проходят на базе НИЯУ МИФИ и ФИАН ежегодно. Целью научной школы является привлечение молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников к обсуждению актуальных научных проблем современной фундаментальной и прикладной физики, ядерных и физических технологий, повышение квалификации будущих исследователей и привлечение молодых кадров в науку и образование. Лекторами школ приглашаются ведущие в мире ученые по передовым направлениям физики, технологии, техники и образования. Формат школы предусматривает доклады молодых ученых на устной и стендовой секциях. Сборник тезисов докладов VI Международной молодёжной научной школы объединил работы студентов, аспирантов и молодых ученых, выполненные в исследовательских центрах и лабораториях РФ, стран СНГ и зарубежья. В рамках VI Международной молодёжной научной школы-конференции организованы тематические секции: Ядерная физика и технологии, теоретическая физика и астрофизика, Лазерная физика, физика твердого тела, оптика и физика плазмы, IT – технологии, интеллектуальные системы, кибербезопасность, Инженерно-физические технологии для биомедицины, Электроника, автоматика, спинтроника, нанотехнологии, а также доклады на английском языке. Международная молодежная научная школа-конференция «Современные проблемы физики и технологий» в 2017 году посвящена 75-летию Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» и 95-летию академика Н.Г. Басова.

В 2017 году впервые в рамках Школы-конференции проведен Конкурс школьных проектных работ для учащихся 10-11 классов. Программой школы предусмотрен отдельный конкурсный день для представления работ школьников. Конкурсантампредоставляется возможность выступить со стендовым докладом.

Место проведения

VI Международная молодёжная научная школа-конференция пройдет с 17 по 21 апреля 2017 года в Москве на базе Национального исследовательского ядерного университета МИФИ и Физического института им. П.Н. Лебелева РАН.

Рабочий язык школы: русский и английский

Организаторы международной молодёжной научной школыконференции

- Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ
- Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Сопредседатели программного комитета

- Стриханов Михаил Николаевич ректор НИЯУ МИФИ
- Крохин Олег Николаевич академик РАН, научный руководитель Высшей школы физиков им. Н.Г. Басова НИЯУ МИФИ

Программный комитет:

- Карцев П.Ф. (НИЯУ МИФИ) ответственный секретарь
- Барбашина Н.С. (НИЯУ МИФИ)
- Весна Е.Б. (НИЯУ МИФИ)
- Кабашин А.В. (CNRS, Франция)
- Калин Б.А. (НИЯУ МИФИ)
- Каргин Н.И. (НИЯУ МИФИ)
- Касумова Р.Д. (БГУ, Азербайджан)
- Комочкина Е.А. (НИЯУ МИФИ)
- Конов В.И. (ИОФАН)
- Котова С.П. (СФ ФИАН)
- Кузнецов А.П. (НИЯУ МИФИ)
- Кульчин Ю.Н. (ДвО РАН, НИЯУ МИФИ)
- Курнаев В.А. (НИЯУ МИФИ)
- Леонова Н.М. (НИЯУ МИФИ)
- Мисюрин С.Ю. (НИЯУ МИФИ)
- Никитаев В.Г. (НИЯУ МИФИ)

Председатель организационного комитета

- Завестовская Ирина Николаевна директор Инженернофизического института биомедицины НИЯУ МИФИ
- Яшин Игорь Иванович и.о. декана ВШФ им. Н.Г. Басова НИЯУ МИФИ

Организационный комитет

- Ананская А.А. (НИЯУ МИФИ, ФИАН) ответственный
- секретарь
- Алещенко Ю.А. (ФИАН, НИЯУ МИФИ)
- Алхимова М.А. (НИЯУ МИФИ)
- Вишиванюк А.В. (НИЯУ МИФИ)
- Григорьева М.С. (НИЯУ МИФИ, ФИАН)
- Евсович А.В. (НИЯУ МИФИ)
- Казакевич В.С. (СФ ФИАН)
- Карпов Н.В. (НИЯУ МИФИ)
- Козловская Н.А. (Кубанский ГУ)
- Котова Н.Е. (CGG, Великобритания, НИЯУ МИФИ)
- Малов А.Н. (ИГМУ)
- Парфенов А.В. (LC&MO «Лазерные технологии», США)
- Родионова О.В. (НИЯУ МИФИ)
- Фроня А.А. (НИЯУ МИФИ, ФИАН)
- Яценко Л.П. (ИФ НАН, Украина)

Содержание

Конкурс школьных проектных работ

МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ МЫСЛИ	
<u>Абдэлфатах Таймур</u>	10
НЕЙРОИНТЕРФЕЙС	
<u>Агафонов Андрей</u>	13
ГОЛОГРАФИЯ В ИСКУССТВЕ	
<u>Афанасьева А.А., Алиев С.А.</u>	15
СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<u> Ашуров Абдуфаттох Улугбекович</u>	18
СОЗДАНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО РЕКЛАМНОГО ДИСПЛЕЯ	
<u>Балицкий Данила</u>	20
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	
<u> Богатырева Е.А., Куркин Я.И., Смирнова Ю.С.</u>	21
ПОВЫШЕНИЕ СРОКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТЖИГА РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ	
<u>Бычков Г., Веденин П., Бакеренков А.С.</u>	23
ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОПЕРЕХВАТА	
Волков Д. Д., Сильнов. Д.С.	26
ИССЛЕДОВАНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО РАЗРЯДА И ЕГО ВЗАИ- МОДЕЙСТВИЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	
Воробьев Г.И., Хомяков А.К.	28
ЗА ГРАНЬЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. СИЛОЙ МЫСЛИ.	
<u>Головань О.Д.</u>	31
КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО ГРАВЕРА ДЛЯ АВИАМО- ДЕЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙ- СТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ МАТЕРИАЛОВ	
Гузов П.К. Тютин С.В., Видякина Н.Б.	33

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГ- НАЛА ДАТЧИКА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЯ НА ОСНОВЕ СВЕРХКОРОТКОИМПУЛЬСНОГО РАДАРНОГО МО- ДУЛЯ	
<u>Девяткин Федор Владимирович</u>	35
РАДИОПЕРЕХВАТ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ И ВОДНЫХ СРЕДСТВ	
<u>Ионов М.С., Сильнов. Д.С.</u>	38
СИСТЕМЫ РЕЧЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМИСЯ ОБЪ- ЕКТАМИ	
<u>Киричек Алексей Дмитриевич</u>	40
МОДИФИКАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН	
Кокоев Роман Рустамович и Бушуев Александр Андреевич	41
ШАБЛОН ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
Коротков В.И., Развин И.В., Кочанов А.А.	44
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ WI-FI СЕТЕЙ НА УЛИ- ЦАХ ЦЕНТРА МОСКВЫ	
Кочанов А.А., Становов И.Ю., Зарешин С.В., Семенушкин А.А.	45
СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА	
<u>Красношапка Иван</u>	47
ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА МЕТАМОРФНЫХ НАНОГЕТЕРО-	
СТРУКТУР С КВАНТОВЫМИ ЯМАМИ	
$IN_{0.38}AL_{0.62}AS/IN_{0.38}GA_{0.62}AS$ С РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ФОРМИРОВАНИЯ	
Крючков Александр	53
ГИБРИДНАЯ МЕМБРАННО-СОРБЦИОННАЯ СИСТЕМА РАЗ-	
ДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ ПИТАНИЯ АППАРАТОВ ИСКУС-	
СТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ	
<u>Кузнецов Кирилл Сергеевич</u>	56
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	
,	58
<u>Куркин Я.И., Богатырева Е.А., Смирнова Ю.С.</u> МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ	50
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИИ Лысенко Савелий, Куркин Ярослав, Семенушкин Артем	60
лысенко Савелии, Куркин Арослав, Семенушкин Артем	00

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВНУТРЕННЕЙ СЕТИ ПОСОЛЬСТВ	
Лысенко С. А. Зарешин С. <u>В.</u>	62
ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ПОТОКА И РАСХОДА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СРЕД	
<u>Малявина А.Ю.</u>	64
ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ПЛАМЯ	
<u>Митюшин С. М.</u>	66
ГОЛОГРАФИЯ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	
<u> Мишина Анастасия Георгиевна</u>	67
МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ПУЧКА В УСКОРИТЕЛЬНОМ КОМ- ПЛЕКСЕ LHC"	
<u>Надобных М.О.</u>	71
БЕЗГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В СФЕРЕ ІТ-ТЕХНОЛОГИЙ И НЕСОВЕРШЕНСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	
<u>Овезклычев Ф.Я., Вердиева Л.Т., Устинский Н.С</u> .	74
СКАНИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ Wi-Fi СЕТЕЙ С ПОМО- ЩЬЮ NMAP	
<u> Развин И.В., Коротков В.И., Зарешин С.В.</u>	76
СЕНСОР МАГНИТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Растатуев Алексей Павлович	78
КОМПАКТНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕКАР- СТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БЕЗ ПОЧВЫ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНО- ЛОГИЙ АЭРОПОНИКИ	
<u>Скубенко Владислав Вадимович, Киприн Михаил Егорович, Гоев</u> Иван Михайлович	80
ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОПЕРЕХВАТА	
Талпекин.А.В., Сильнов.Д.С.	83
ВНЕДРЕНИЕ НАНОАККУМУЛЯТОРОВ В БИОМЕДИЦИНУ	
Тарасенко Е.А.	85
ТАРИССИКО Б.Л. НАКОПЛЕНИЕ ТРИТИЯ В ПЛАСТИНАХ ДИВЕРТОРА РЕАКТОРА ITER ПРИ НАЛИЧИИ ГРАДИЕНТА ТЕМПЕРАТУРЫ	
Трифонов Сергей Николаевич Могучев Леонид Алексеевич	87

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛОСКИЕ ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛНОВОДЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ПО ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ	
Трофимов Владимир	93
АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ В ПРИЛОЖЕНИИ «МОЙ ПРОЕЗД- НОЙ»	
<u>Чудук Ф.Д.,Морозова Т.В.</u>	100
ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВЫХ ГАЛЬВА- НИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<u>Шубин Иван Вячеславович,Пискарёв Александр Дмитриевич</u>	102

МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ МЫСЛИ

Исполнитель проекта: Абдэлфатах Таймур

Руководитель проекта: Трофимов Н.С. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Центр образования № 1296"

В последнее время нейробионика [1] активно развивается, изучая физиологию нервной системы человека и животных, и также моделируя нервные клетки-нейроны и нейронные сети. Мы живем в эпоху доминирования цифровых и виртуальных технологий, во времена глобальной автоматизации и роботизации, и, скорее всего, человечество не свернет с данного направления, а нейробионика — это инструмент, который позволит нам идти по этому пути, решая задачи и проблемы нынешнего компьютерного мира.

Одна из многих задач нейробионики связана с созданием искусственного интеллекта. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов позволяют разработать новые датчики и системы обнаружения. Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных используются в технике. Большинство современных ботов для общения с человеком или роботы, которые имитируют интеллект, так или иначе являются идеально написанными программами с некоторыми способностями к самообучению. И на этом фоне предположение о создании искусственного интеллекта на основе заимствования природного материала кажется вполне логичным и правильным.

Благодаря этой науке мы можем решить проблему биопротезирования нервно-мышечных аппаратов (бионические протезы, восстановление деятельности парализованных мышц и поврежденных нервов и т.д.), проблему «симбиоза» и «интеграции» человека и машины, мозга и компьютера. Результаты нейробионики в будущем могут быть применимы в медицине, клинической психологии, психиатрии.

В данной проектной работе проводится ознакомление с нейронными процессами в человеческом организме. Основные задачи данной работы состоят в изучении основ программирования и схемотехники, исследование работы коры головного мозга и создании управляемого им манипулятора.

В данной работе для исследования нервных механизмов управления использовался набор-конструктор «Юный Нейромоделист» компании BiTronics Lab [2], основанный на аппаратнопрограммной среде «Arduino». Набор включал в себя сенсоры и модули:

- Модуль ЭМГ (модуль электромиографии) сенсор мышечной активности, регистрирующий разность потенциалов, возникающую в мышце при ее сокращении или расслаблении.
- Модуль ЭЭГ (модуль электроэнцефалографии) сенсор мозговой активности, фиксирующий сигналы, поступающие с коры головного мозга.
- Модуль пульса простой и готовый к использованию и встраиванию модуль, фиксирующий пульс человека.
- Модуль КГР (модуль кожной-гальванической реакции) сенсор кожно-гальванической реакции, уникальный функционирующий модуль.
- Модуль ЭКГ (сенсор электрокардиографии) сенсор сердечной активности, позволяющий вести регистрацию кардиосигнала.

Для управления микроконтроллером используется скетч. Скетч – это программа, написанная в среде Arduino. Создание и загрузка скетчей на плату Arduino осуществляются с помощью Arduino IDE.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) изучает суммарную электрическую активность мозга. ЭЭГ позволяет исследовать реакцию мозга на действие раздражителей, исследовать ритмы электрической активности головного мозга.

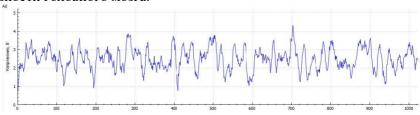


Рисунок 1. Вид сигнала с модуля ЭЭГ

Считывание сигнала ЭЭГ осуществляется с помощью модуля EEG [3]. Помимо регулятора Gain, EEG имеет регулятор Noise, предназначенный для регулировки подавления шумов. Модуль подключается к плате Arduino согласно схеме, представленной на рисунке 2.

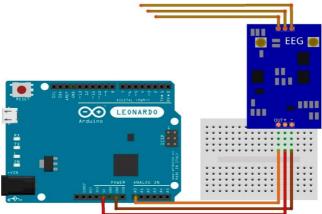


Рисунок 2. Схема модуля ЭЭГ.

Для снятия электроэнцефалограммы используется ремень с тремя электродами: двумя сигнальными и одним опорным. Два сигнальных электрода имеют зубцы, предназначенные для лучшего контакта с кожей. Они размещаются на затылке на уровне верхней части ушной раковины. Опорный электрод с присоединённой к нему чёрной кнопкой размещается за ушной раковиной.

В ходе проектной работы была изучена работа коры головного мозга, освоена программно-аппаратная среда «Arduino», создан манипулятор, управляемый силой мыслью.

Список используемой литературы.

- $1. https://ru.wikipedia.org/wiki/\%\,D0\%\,91\%\,D0\%\,B8\%\,D0\%\,BE\%\,D0\%\\BD\%\,D0\%\,B8\%\,D0\%\,BA\%\,D0\%\,B0$
 - 2. http://www.bitronicslab.com/guide/
 - 3. Мануал от BiTronics Lab "Первые шаги"

Конкурс школьных проектных работ **НЕЙРОИНТЕРФЕЙС**

Руководитель проекта: Трофимов Н.С. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Центр образования № 1296"

Исполнитель проекта: Агафонов Андрей

Нейрокомпьютерный интерфейс (НКИ) [1] (называемый также прямой нейронный интерфейс, мозговой интерфейс, интерфейс «мозг — компьютер») — система, созданная для обмена информацией между мозгом и электронным устройством (например, компьютером). В однонаправленных интерфейсах внешние устройства могут либо принимать сигналы от мозга, либо посылать ему сигналы (например, имитируя сетчатку глаза при восстановлении зрения электронным имплантатом). Двунаправленные интерфейсы позволяют мозгу и внешним устройствам обмениваться информацией в обоих направлениях. В основе нейрокомпьютерного интерфейса, часто используется метод биологической обратной связи.

Первым живым существом, мозг которого удалось результативно соединить с компьютером, была лабораторная крыса [2]. Вначале лишенную воды крысу научили нажимать лапой специальную кнопку и получать за это питье. С двигательного центра её мозга снимались показатели через 48 электродов и проводилась компьютерная обработка сигналов.

После этого кнопку отключили и стали подавать воду тогда, когда активность мозга соответствовала нажатию на кнопку. Самое же удивительное, что крыса очень быстро сообразила, что для получения воды не обязательно физически нажимать на кнопку, а достаточно об этом подумать. Именно это событие и можно считать первым опытом по управлению механизмами, используя непосредственно «силу мысли»

В данной проектной работе проводится ознакомление с нейронными процессами в человеческом организме. Основные задачи данной работы состоят в изучении основ программирования и схемотехники, исследование работы коры головного мозга и мышц, нейромоделирование поведения робота и его программы в соответ-

ствии с поведением живого существа. Создание бота, достаточно автономного для самостоятельного передвижения, но также управляемого движениями рук. Создание и настройка нейроинтерфейса.

В данной работе для исследования нервных механизмов управления использовался набор-конструктор «Юный Нейромоделист» компании BiTronics Lab [3], основанный на аппаратнопрограммной среде «Arduino» и конструктор робот СКИФ [4]. Набор включал в себя сенсоры и модули:

- Модуль ЭМГ (модуль электромиографии) сенсор мышечной активности, регистрирующий разность потенциалов, возникающую в мышце при ее сокращении или расслаблении.
- Модуль ЭЭГ (модуль электроэнцефалографии) сенсор мозговой активности, фиксирующий сигналы, поступающие с коры головного мозга.
- Модуль пульса простой и готовый к использованию и встраиванию модуль, фиксирующий пульс человека.
- Модуль КГР (модуль кожной-гальванической реакции) сенсор кожно-гальванической реакции, уникальный функционирующий модуль.
- Модуль ЭКГ (сенсор электрокардиографии) сенсор сердечной активности, позволяющий вести регистрацию кардиосигнала.

Для управления микроконтроллером используется скетч. Скетч – это программа, написанная в среде Arduino. Создание и загрузка скетчей на плату Arduino осуществляются с помощью Arduino IDE.

В ходе проектной работы была изучена работа нервной системы человека, освоена программно-аппаратная среда «Arduino», создан автономный робот, который может управляться с помощью нейро-интерфейса.

Список используемой литературы.

- 1.https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейрокомпьютерный_интерфейс
- 2.http://sci-fact.ru/1-human-fact/mozg-kompyuter-pervye-robotizirovannye-interfejsy.html
- 3.http://www.bitronicslab.com/guide/
- 4. http://lartmaster.ru/goods/Robot-s-IK-datchikom

ГОЛОГРАФИЯ В ИСКУССТВЕ

<u>Афанасьева А.А.</u>¹, Алиев С.А.²

¹ ГБОУ «Школа 1747», г. Москва ² Российский Университет Дружбы Народов, г. Москва конт. тел. 89260201360, e-mail: AlinaMoonCat@mail.ru

На протяжении своего развития голография дала исключительно эффективный способ создания безукоризненных по качеству трехмерных изображений. Появилась самостоятельная область голографической техники - изобразительная голография. Решение творческих задач привело к тому, что в развитии изобразительной голографии важное место заняла художественная голография, как новая область изобразительного искусства [1].

Голография является одним из самых стремительно развивающихся и перспективных направлений современной науки. Огромные возможности данных технологий в области воссоздания трехмерных объемных изображений находят самое широкое применение во многих областях науки и технике, нашей повседневной жизни: уже получили широчайшее использование в архитектурном дизайне, дизайне интерьера, рекламе, зрелищных представлениях, кинематографе и изобразительном искусстве. Художественная голография — это искусство нового тысячелетия, творчество на стыке живописи, психологии и физики.

Целями данной проектной работы были ознакомление с теорией когерентной оптики, освоение методов записи голограмм, исследование различий записанных композиций в зависимости от рельефа, цвета, дальности записи и параметров технологического режима; получение навыков работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.

Сальвадор Дали был первым художником, использовавшим замечательные свойства голограмм [2]. В 1973 году Дали создал первую в мире трехмерную голографическую картину, изобразив на ней рок-музыканта Элиса Купера, - «Первый Цилиндрический хромо-голограммный портрет мозга Элиса Купера».

Голография основывается на двух физических явлениях – дифракции и интерференции световых волн. Физическая идея состоит в том, что при наложении двух световых пучков, при определенных условиях возникает интерференционная картина, то есть, в пространстве возникают максимумы и минимумы интенсивности света. Для того, чтобы эта интерференционная картина была устойчивой в течение времени, необходимого для наблюдения, и ее можно было записать, эти две световых волны должны быть согласованы в пространстве и во времени. Такие согласованные волны называются когерентными [3]. Если волны встречаются в фазе, то они складываются друг с другом и дают результирующую волну с амплитудой, равной сумме их амплитуд. Если же они встречаются в противофазе, то будут гасить одна другую. Между двумя этими крайними положениями наблюдаются различные ситуации сложения волн. Результирующая сложения двух когерентных волн будет всегда стоячей волной. То есть интерференционная картина будет устойчива во времени.

Это явление лежит в основе получения и восстановления голограмм.

В данной работе использовалась схема записи голограмм Ю.Н. Денисюка, который в 1962 г. впервые получил трехмерную отражательную голограмму на прозрачных фотопластинках [4-5]. Основные достоинства метода Денисюка — простота конструкции и высокое качество записываемых голограмм.

Схема записи голограммы Денисюка

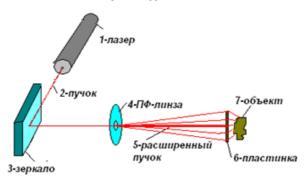


Рис.1. Схема записи голограммы Денисюка

В ходе проектной работы в лаборатории оптических измерений на кафедре прикладной физики РУДН в зависимости от параметров технологического режима были получены голограммы различного качества; освоена технология записи и восстановления голограмм.

Литература

- 1. http://www.studfiles.ru/preview/518210/
- 2. http://www.holography.ru/artrus.htm
- 3. http://www.holography.ru/physrus.htm
- 4. http://www.holography.ru/les1rus.htm
- 5. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/908/60908/30739?p page

<u>=5</u>

СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Автор проекта: Ашуров Абдуфаттох Улугбекович

Контактные данные: Моб. тел. +79163160337, e-mail: <u>fattah_ashurov@outlook.com</u>

Цель проекта: Создание образовательной программы, позволяющей пользователям гаджетов получать разноплановое образование (в областях различных наук) во время досуга.

Дальнейшее описание реализации см. далее.

Миссия проекта: Распространить данную программу среди заинтересованных пользователей, создать межъязыковую версию, для предоставления возможности использования за пределами русскоговорящих стран.

Целевая аудитория: Русскоговорящие пользователи гаджетов на платформах IOS 8.0 и выше. Главный для проекта возраст членов аудитории - 10-22 года. (В рамках ближайших перспектив проекта)

Выгоды, задачи и проблемы:

Выгоды:

Повышение уровня знаний в областях различных наук у пользователей. Создание интереса к изучению нового материала

Получение высокого уровня образования в интересующих клиента областях.

Повышение у обучающихся компетенции в решении проблем, которые не могли быть решены ранее из-за недостаточной осведомлённости в некоторых вопросах. Как следствие - увеличение корректности и эффективности работников различных организаций.

Получение пользователем разно планового обучения, преподносимого недоступным ранее методом.

Проблемы:

Нехватка обучающих программ, подобных создаваемой, имеющих высоких уровень качества образовательных курсов.

Высокий уровень популяризации иных форм проведения досуга, при которых пользователь не проходит образовательных курсов и не проводит обучения.

Задачи:

Получить навыки в решении проблем, связанных со сферами наук, не изученных/не достаточно хорошо изученных пользователем ранее. Стать более осведомлённым в областях наук, ранее являющихся связанными с основными видами деятельности.

Получить представление о том, какие вопросы являются актуальными в различных науках.

Изучить различные разделы наук и понять проблематику различных сфер образования, что повлияет на последующий выбор места обучения и работы.

Основополагающие тезисы проекта:

На данный момент существует проблема нерационального проведения времени пользователями гаджетов (основная аудитория - люди возраста 12-19 лет). Происходит данное явление в том числе из-за недостатка требуемых программ на рынке, или же их низкого качества.

Предложение клиенту программы, являющейся продуктом в данном проекте станет решением описанной проблемы.

Список используемой литературы:

- 1. Caйт 4ipho.ru
- 2. Сайт департамента образования города Москвы, http://dogm.mos.ru (Сбор статистик)
- 3. Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года
- 4. Множество интернет ресурсов, связанных с программами, пободными создаваемой.

СОЗДАНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО РЕКЛАМНОГО ДИСПЛЕЯ

Балицкий Данила

10 «А» класс Гимназия № 1576 г. Москва Куратор – Сизикова Нина Ивановна

Цель моего проекта – найти и предложить конкурентоспособное инновационное решение для сферы современной рекламы – цифровых вывесок - Digital Signage.

Digital Signage — это современная технология представления информации с электронных носителей, установленных в общественных местах.

Исследования человеческого мозга показывают, что:

- из устной информации человек запоминает только 10%
- при взгляде на статичное изображение до 50%
- а запоминаемость видеоролика более 65%.

Современные тенденции развития рекламы.

На сегодняшний день объем российского рынка Digital Signage оценивается в 2 миллиарда рублей в год. По мнению экспертов компании Intel, последние годы этот рынок рос на 30–35% в год. При этом, до 2040 г., темпы роста будут еще выше и составят около 40% в год.

Рекламировать товары в магазинах над полками — отличная идея. Проанализировав рекламные дисплеи в магазинах, я понял, что, несмотря на многообразие рекламных мониторов, на рынке практически отсутствует предложение цифровых вывесок, по своей форме подходящих под магазинные стеллажи. Продаваемые дисплеи или очень большие — такие закрывают товары на полках, или маленькие — слабо привлекают внимание. Для магазинных полок нужны дисплеи вытянутые — невысокие и длинные.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

<u>Богатырева Е.А.</u>¹, Куркин Я.И.¹, Смирнова Ю.С.²

Научный руководитель — Епифанцев С.В. 1 , Сильнов Д.С. 2 1 ГБОУ Школа №1770; 2 НИЯУ МИФИ г. Москва smekhovaxd@gmail.com

Internet of Things (IoT) — это концепция, которая появилась в 1999 году, но стала привлекать сегодня все больше и больше внимания. Главный постулат концепции — наличие в вычислительной сети физических предметов (то есть «вещей», «Things»), которые оснащаются встроенными технологиями для взаимодействия со средой или друг с другом. В ІоТ считается, что организация подобных сетей позволит полностью перестроить общественные и экономические процессы, исключить из них необходимость участия человека.

Начиналось все с датчиков, отправляющих измерения в режиме реального времени другим устройствам. Сейчас мы находимся в эпохе «Интернета вещей». Кратко её можно описать так: постоянное увеличение количества устройств, взаимодействующих не только с пользователями, но и друг с другом.

Существует множество проблем безопасности устройств Интернета вещей, наиболее актуальная из которых заключается в использовании паролей по умолчанию. Список логинов и паролей по умолчанию для различных типов устройств находится в открытом доступе. Очень многие устройства, от обычных принтеров до больших производственных систем контроля, подвержены данной проблеме. Чаще всего администраторы закрывают бреши в безопасности просто меняя все данные при вводе устройства в эксплуатацию, но иногда они просто пропускают этот шаг. Самый яркий пример — беспроводные маршрутизаторы. Как правило, эти устройства не защищены, так как пользователи не меняют пароль по умолчанию при их настройке.

Для того, чтобы подключиться к устройству, необходимо отправить запрос, например, по TELNET или SSH. TELNET широко ис-

пользуется системными и сетевыми администраторами, так как является одним из наиболее мощных инструментов для удаленного администрирования, позволяющий устанавливать связь из любой точки мира через сеть Интернет. Данные, передающиеся по TELNET, не зашифрованы, по этой причине существуют высокие риски, связанные с информационной безопасностью.

Главной целью данной работы является исследование IoT. Исследование заключалось в последовательном сканировании Интернета и последующей идентификации используемых умных вещей по полученным по протоколу TELNET приветственным сообщениям (баннерам). Было проанализировано около 15000 баннеров. Целью анализа было выявление наиболее популярных типов и определённых моделей используемых устройств. В результате исследования было выявлено, что самым распространённым классом устройств является маршрутизатор (10228 устройств, примерно 68% из обработанных сообщений). На втором месте – коммутатор (901 устройство), и на третьем месте – ІР камера (458 устройств). В ходе исследования было обнаружено, что наименьшую долю устройств Интернета вещей, к которым можно подключиться по протоколу TELNET, составляют беспроводная точка доступа (224 устройства), коммуникационный сервер (192 устройства), принтер (43 устройства), регистратор аналоговых данных (25 устройств).

На данный момент исследования продолжаются. Полученные результаты имеют высокую практическую ценность, так как планируется использовать их для исследования и последующего предотвращения современных кибератак на устройства Интернета вещей.

ПОВЫШЕНИЕ СРОКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТЖИГА РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ

<u>Бычков Г.</u> 1 , Веденин П. 1 , Бакеренков А.С. 2

¹ ГБОУ Лицей №1511 при НИЯУ «МИФИ», Москва ² НИЯУ МИФИ, Москва

тел.: 89166785763; e-mail: <u>bychkov_gs_1015@1511.ru</u>, тел.: 89031738342; e-mail: <u>vedeoman27@mail.ru</u>

Цель работы: разработка методики повышения предельного срока эксплуатации радиоэлетронной аппаратуры космического назначения за счет проведения контролируемого высокотемпературного отжига радиационных дефектов, накопленных в интегральных микросхемах при воздействии ионизирующих излучений космического пространства.

Изделия электронной техники подвергаются воздействию ионизирующих излучений в процессе эксплуатации в условиях космического пространства. Радиационное воздействие приводит к деградации коэффициентов усиления биполярных транзисторов, а так же к сдвигу пороговых напряжений МОП-структур [1]. В результате происходят функциональные и параметрические отказы бортовой электроники космических аппаратов.

Ремонт электронной аппаратуры в условиях космоса путем замены отказавших модулей либо крайне затруднителен, либо невозможен, поскольку необходимые комплектующие должны быть доставлены с Земли и установлены на место отказавших изделий.

Известно, что повышение температуры кристаллов интегральных микросхем приводит к частичному или полному отжигу радиационных дефектов, накопленных в процессе эксплуатации при радиационном воздействии. Периодический отжиг интегральных микросхем непосредственно на борту космических аппаратов может служить хорошим инструментом повышении радиационной стойкость модулей радиоэлектронной аппаратуры космического назначения.

Основным элементом современной биполярной полупроводниковой электроники является вертикальный биполярный транзистор. Для экспериментальных исследований влияния послерадиационного отжига на темп дальнейшей радиационной деградации биполярных приборов был выбран наиболее распространенный в современных электронных приборах и устройствах биполярный транзистор 2N2222A.

Облучение прибора производилось на источнике рентгеновского излучения для поглощенной дозы 15 крад(Si). После облучения был проведен отжиг прибора при трех различных температурах: 850C, 1250C и 1650C. В процессе отжига измерялись вольтамперные характеристики Гуммеля транзистора, измерения производились при температуре $(25\pm0,1)0$ C. После серии экспериментов по отжигу облучение транзистора было продолжено при тех же самых условиях, что и до отжига.

Для практического применения методики отжига радиационных дефектов, накопленных в интегральных микросхемах при эксплуатации в условиях космоса, необходимо иметь возможность контролируемого нагрева кристаллов микросхем непосредственно на борту космического аппарата. Нагрев можно осуществлять за счет подачи пониженного напряжения питания обратной полярности, поскольку современные микросхемы изготавливаются по планарной технологии и содержат в себе p-n переход между карманом и подложкой, который закрыт в штатном режиме функционирования микросхемы и открывается при смене полярности напряжения питания. В результате при обратном напряжении питания интегральные микросхемы представляют собой диоды, которые разогреваются электрическим током, проходящим через них. Температура кристалла рассчитывается исходя из показаний температурного датчика, расположенного на борту космического аппарата, мощности потребляемой микросхемой в режиме отжига и теплового сопротивления кристалл-плата, определенного экспериментально в лабораторных условиях перед запуском космической миссии. По экспериментально полученной температурной зависимости постоянной времени отжига радиационных дефектов, учитывая фактическую температуру кристалла микросхемы, определяется оптимальное время необходимое для проведения отжига. Отжиг начинается

по команде оператора, переданной с Земли, и заканчивается спустя расчетное время командой возврата в нормальный режим функционирования.

В процессе экспериментов установлено, что послерадиационный отжиг приводит к частичному (более 50%) восстановлению параметров биполярных приборов. Скорость отжига радиационных дефектов резко повышается с ростом температуры. Оптимальным значением температуры отжига можно считать 1650С, поскольку дальнейшее повышение температуры может приводить к самопроизвольному демонтажу микросхем с поверхностей печатных плат за счет плавления монтажного припоя. На втором этапе облучения установлено, что темп радиационной деградации биполярных приборов после отжига возрастает. Численный анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что использование нескольких циклов отжига в процессе эксплуатации способно повысить дозу отказа биполярных изделий электронной техники в 2-4 раза.

Литература

1. Першенков В.С., Попов В.Д., Шальнов А.В. Поверхностные радиационные эффекты в элементах интегральных микросхем М.: Энергоатомиздат, 1988.

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОПЕРЕХВАТА

Волков Д. Д., Сильнов. Д.С.

Научный руководитель - Епифанцев С. В. ГБОУ Школа №1770; НИЯУ МИФИ г. Москва micoby@mail.ru; 8(968)9482857

Радиовещание является хорошим способом передачи большого количества информации большой аудитории.

Например, в настоящее время большая часть спецслужб пользуется радиовещанием для быстрого обмена информацией между собой. Для безопасной передачи данных используются специальные наборы стандартов, такие как APCO P25 или DMR. Эти наборы стандартов способны обеспечить необходимый уровень безопасности. Однако, в них присутствую уязвимости, которые возможно использовать для перехвата зашифрованных радиоволн и их дальнейшей расшифровки для повышения безопасности человека.

На данный момент ситуация с международными отношениями в мире может представлять угрозу для безопасности человека. С помощью радиоперехвата и оборудования, не требующего больших затрат, любой человек сможет обеспечить себе безопасность в любом месте без приложения особых усилий для этого, тем самым сохранив свою жизнь от возможных угроз.

С помощью этого проекта возможно снизить количество жертв терактов и природных катаклизмов и повысить уровень безопасности граждан, не применяя при этом особых денежных затрат и сил. Для этого будет использован способ перехвата данных и декодирования их в читаемый вид. Перехват будет производиться в режиме реального времени и позволит пользователю отслеживать информацию, происходящую в настоящий момент. Для осуществления радиоперехвата необходим ПК с ОС windows, TV тюнер, программа SDR#(она необходима для вывода цифрового спектра радиосигналов), плагин DSD+ и порт USB 2.0 и выше.[1]. В качестве входных данных могут быть простые голосовые сообщения, или координаты. В голосовых сообщениях может быть информация о происходящем в определенной зоне, с помощью которой можно узнать

о происходящем вокруг, а с помощью координат можно узнать местоположение служебной машины и небезопасную зону.

Для выполнения этой работы были изучены способы шифрования радиоволн, были прослушаны и декодированы несколько частот: 88 - 106мГц - обычное радио, 170 - 173мГц - специальный диапазон, 435 - 450мГц - рабочие и строители, а так же любительские радиочастоты. На некоторых получены зашифрованные координаты, которые должны выводиться на карте при запуске LRRP.exe.

Список литературы:

1. FIRST STEPS WITH RTL-SDR https://xakep.ru/2014/10/31/rtl-sdr-first-steps/

ИССЛЕДОВАНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО РАЗРЯДА И ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

<u>Воробьев Г.И., Хомяков А.К.</u> Научный руководитель - Кирко Д.Л.

НИЯУ МИФИ каф.№21, г. Москва. +79175596340, gree-han@yandex.ru +79169718026, Holyblade73@mail.ru

Электричество — это основа современной цивилизации. Это раздел науки давно открыт и широко используется человеком. Однако до сих пор не существует единой теории электричества, объясняющей всю его сущность. В целях найти ответы на некоторые вопросы этого раздела науки, чтобы добавить ясности и расширить человеческое понимание электричества, нами проводились опыты по исследованию капиллярного разряда и его свойств.

В ходе исследования, с помощью нашей установки (рис.1), мы наблюдали удивительные явления возникновения *покализованных* светящихся образований (ЛСО). После взаимодействия капиллярного разряда с жидким азотом, танталовой и алюминиевой фольгами происходило образование ЛСО (рис.2 а,б,в).

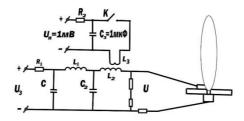


Рис.1





Рис.2 а) — жидкий азот, б) - танталовая, в) — алюминиевая фольги

Было проведено множество экспериментов, а так же прочитано множество работ ученых по изучению *шаровых молний (ШМ)* с целью определения свойств ЛСО и сопоставления двух этих явлений. В итоге были получены некоторые доказательства в одинаковой природе этих явлений, а так же возможные применения свойств ЛСО, как в промышлености, так и в науке в целом. Например: свойство оболочки ЛСО удерживать большие температуры, а так же плазму.

В итоге хочется подчеркнуть, что природа явления ШМ — это одна из проблем современной физики, в связи с чем, данные исследования весьма актуальны. А так же, поскольку это малоизученная область физики ее практическая значимость так же имеет огромный потенциал.

Литература:

- 1. Авраменко Р.Ф., Бахтин Б.И., Николаева В.И., Поскачеева Л.П., Широков Н.Н. Исследование плазменных образований, инициируемых эрозионным разрядом // ЖТФ. 1990. Т. 60. № 12. С. 57.
- 2. Емелин С.Е., Семенов В.С., Бычков В.Л., Белишева Н.К., Ковшик А.П. Некоторые объекты, возникающие при взаимодействии электрического разряда с металлом и полимером // ЖТФ. 1997. Т. 67. № 3. С. 19.
- 3. Д.Л. Кирко, П.В. Самончев, А.А. Мартынов, А.С. Савелов, С.К. Димитров, С.К. Жданов, В.М. Смирнов, К.Н. Коротаев. Возникновение локализованных светящихся образований в жидком азоте под воздействием капиллярного и дугового разрядов // Препринт МИФИ 021-92 1992г.
- 4. Кирко Д.Л., Савелов А.С., Кадетов В.А. Возникновение светящихся областей в криогенных жидкостях под воздействием излучения разрядов. Тезисы докладов 3 Межгосударственного симпозиума по радиационной плазмодинамике, М., 1994г., с 94-95.
- 5. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии (1985) Издательство Энергоатомиздат, Москва

ЗА ГРАНЬЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ. СИЛОЙ МЫСЛИ.

Головань О.Д., науч.рук.: Емелина И.А.

МОУ Гимназия г. Фрязино 8-916-834-40-55, olga-golovan6@rambler.ru

Актуальность работы:

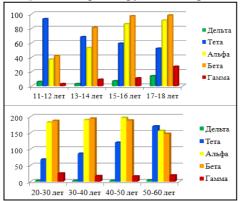
- ✓ Эта технология может быть использована пациентами в целях реабилитации.
- ✓ Может быть использована для простых людей с целью <u>повышения концентрации внимания.</u>
- ✓ Может быть использована в <u>образовательных технологиях</u>, поскольку данное направление перспективно в мире

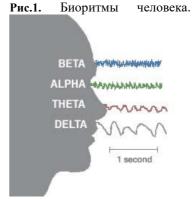
Целью данной работы является создание нейро - компьютерного интерфейса [1,2], предназначенного для исследования биоритмов человека.

Гипотеза: Активность различных биоритмов зависит от возраста испытуемого.

В работе исследуется специфика превалирования различных биоритмов у взрослых и школьников разного возраста в спокойном состоянии, а также приводятся результаты исследования по определению наличия и превалирования различных биоритмов по гендерному признаку [3].

Диаграмма 1. Превалирующие биоритмы и их зависимость от возраста





В работе проведен уникальный эксперимент по определению частотных диапазонов биоритмов при различных состояниях человека с учетом возраста. Изучение различных биоритмов позволило выявить минимальную и максимальную частоты превалирующего биоритма. Их усреднение в каждой возрастной категории указало на диапазоны частот, соответствующие тому или иному состоянию человека [4].

В работе рассмотрен метод нейро управления линейным пневматическим приводом. Таким образом, была подтверждена актуальность и практическая необходимость использования данной разработки применительно к людям с ограниченными возможностями (1,2).

В итоге был сделан вывод о перспективном направлении НКИ в исследовании функциональных состояний и биоритмов человека.

Полученные результаты также свидетельствуют о возможности применения нейро-компьютерного интерфейса в задачах биомеханического управления (3).

Литература:

- 1. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. Ф. Уоссермен.
 - 2. Нейрокомпьютер. Проект стандарта Е.М.Мирке
- 3. Конспект лекций по курсу "основы проектирования систем искусственного интеллекта", 1997-1998. Сотник С. Л.
- 4. Вестник ВГУ, Серия: системный анализ и информационные технологии, 2012, № 1

Интернет - ресурсы:

- 1)http://www.bitronicslab.com/ сайт компании "БиТроникс".
- 2)http://kot.sh/statya/238/slovar-gryadushchey-epohi-neyro Жур-нал "Кот Шредингера" Слова с приставкой нейро.
- *3)http://www.nkj.ru/archive/articles/472/* НКИ или по моему хотению.

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО ГРАВЕРА ДЛЯ АВИАМОДЕЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАЗЛИЧ-НЫЕ ВИДЫ МАТЕРИАЛОВ

<u>Гузов П.К.¹,</u> Тютин С.В.^{2,3}, Видякина Н.Б.¹

 $^{1}\Gamma$. Саров, МБОУ "Гимназия №2". $^{2}\Gamma$. Саров, сотрудник НИГ ИЛФИ РФЯЦ ВНИИЭФ $^{3}\Gamma$. Саров, педагог дополнительного образования первой категории СЮТ

Контактный телефон: 8-987-550-25-14, e-mail: p.guzov@mail.ru

Кордовый авиамоделизм - технический вид спорта, в котором современные модели чемпионатного класса создаются с применением самых современных, а зачастую и новаторских материалов и технологий. Использование сверхлёгких и прочных композитных материалов, различных сплавов цветных металлов, бальзы (самое лёгкое дерево на земле) позволяет изготовить наиболее быстрые и легко управляемые модели для участия в соревнованиях не только Всероссийского, но и международного уровня. Но так как все эти материалы очень дороги при изготовлении моделей, необходимо как можно более экономно расходовать их. Привычные виды разметки и обработки материалов не позволяют этого делать. Проанализировав современные виды обработки материалов в авиационной промышленности, мы пришли к выводу, что наилучшим образом справится с данной задачей лазерный гравер.

Наука о лазерах и лазерной технологии является бурно развивающейся областью знаний. В последние годы сделаны открытия принципиально новых типов лазеров, обладающих высоким коэффициентом полезного действия, простых и удобных в эксплуатации, обеспечивающих высокую надежность и, таким образом, весьма пригодных для применения в различных отраслях промышленности. В результате этого существенно расширился диапазон выполняемых функций лазерной техники. Развитие современного производства обуславливает все возрастающее внедрение наукоемких технологий, в частности, лазерной обработки материалов.

Наша работа посвящена созданию программно-управляемого лазерного гравёра для резки и обработки различных материалов. Нами проанализированы различные виды лазеров с различными типами активных сред и длинами волн и выбран наиболее подходящий из них. Также мы исследовали эффективность воздействия выбранного нами лазерного излучения на различные виды материалов. В итоге мы собрали, испытали и ввели в работу действующую модель лазерного гравёра с возможностью резки материала, что значительно ускорило и удешевило процесс создания авиамоделей чемпионатного класса.

Цели работы:

- 1. Конструирование лазерного гравера мощностью 500 мВт;
- 2. Изучение воздействия лазера на разные типы материалов;
- 3. Внедрение технологии изготовления деталей для авиамоделей с помощью лазерного гравера;

Задачи исследований:

- 1. Изучение фундаментальных процессов лазерного излучения:
 - 2. Выбор длины волны генерации лазера;
- 3. Исследование воздействия лазерного излучения на различные виды материалов;
- 4. Разработка, создание, программирование и тестирование лазерного гравёра с возможностью резки материала;

Литература:

- 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. Звелто О. Принципы лазеров 1990г. Издательство «мир»

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА ДАТЧИКА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЯ НА ОСНОВЕ СВЕРХКОРОТКОИМПУЛЬСНОГО РАДАРНОГО МОДУЛЯ

Автор: Девяткин Федор Владимирович

МОУ СОШ №32, г. Подольск, 10 «ФМ» класс Научный руководитель: Феськова Светлана Петровна

Современные технологии создания радарных микромодулей позволяют создавать СКИ-модули в очень малых (менее 1х1 см) габаритах. Эти модули отличаются низким энергопотреблением, низкой обнаружимостью сигнала и малыми габаритами. Одним из таких модулей является прототипный СШП-модуль на базе радарного чипа фирмы Novelda AS. Преимущества данного модуля делают его перспективным для разработки систем предотвращения столкновения. В перспективе точность определения расстояния до объектов столкновения подобных систем может достигать нескольких сантиметров.

Изучение материалов по способам построения датчиков столкновения позволило выделить следующие физические принципы построения датчиков предотвращения столкновения:

Оптические

Ультразвуковые

Радиолокационные

Комбинированные (с исп. а,b,с)

Недостатками оптических датчиков является невозможность работы в случае затрудненной видимости, ультразвуковых — малый радиус действия.

Таким образом, как наиболее универсальное решения был выбран радиолокационный сверхширокополосный модуль на базе радарного чипа фирмы Novelda AS.

Само понятие СШП сигнала впервые было введено, повидимому, в 1950–1960 гг. Однако использование сверхширокополосных сигналов началось гораздо раньше. Именно такие сигналы, а не узкополосные, применялись еще в XIX веке, начиная с первых

опытов Г. Герца в 1893 г. В первом радиопередатчике, построенном изобретателем радио А. С. Поповым в 1895 г., использовались затухающие колебания высокой частоты, полученные с помощью искрового разряда. Генерированные им сигналы также были сверхширокополосными. Эти же сигналы, создаваемые искровым разрядом, применил Г. Маркони в 1901 г. при проведении сеанса связи через Атлантический океан.

Преимущества и недостатки СШП

Преимущества:

- 1. Высокая точность при измерениях расстояний.
- 2. Нечувствительность к помехам.
- 3. Уменьшенная вероятность наложения импульсов.

Недостатки:

1.Оказывают мешающее действие другим системам из-за своего широкого диапазона

(3-10 ГГц).

2.Сложность приема сигнала ввиду его малой длительности.

Принципы работы приемного тракта приемопередатчика NVA6100

Стробирование обеспечивает систему определенным рабочим моментом времени начала дискретизации. Для полного восстановления аналогового сигнала в цифровой форме и для нахождения корреляции между полученным сигналом и каким-либо эталонным сигналом В приемном тракте приемопередатчика NVA6100 используется сравнение входного аналогового сигнала с порогом компаратора.

Практическая часть

Практическим результатом работы является создание прототипа системы предотвращения столкновений.

Конструктивно система состоит из:

Радарного модуля, осуществляющего передачу радиолокационного сигнала в контроллер

Контроллер BeagleBone Black, осуществляющий прием данных с радарного модуля, их обработку и принятие решения о наличии/отсутствии угрозы столкновения

Контроллер работает под управлением операционной системы Debian. Программный код работы тестового приложения, запущен-

ного на контроллере показан в приложении 2. Система тестировалась с уставками, обеспечивавшими выдачу сигнала об опасности столкновения на расстоянии 2 метра от препятствия (стена). Для написания приложения использовалась среда Qt Creator с библиотеками Qt версии 4.8. Отладка и тестирование алгоритмов детектирования проводилась в системе MATLAB 2014 с последующим портированием подходящих алгоритмов в среду Qt. Для проверки срабатывания алгоритма использовался HDMI-дисплей, подключаемый к микроконтроллеру для отображения индикации срабатывания. Конечным алгоритмом обработки сигнала было выбрано экспоненциально взвешенное скользящее среднее (EMA) по причине его легкости реализации для контроллера.

В результате проделанной работы:

Создан прототип системы предотвращения столкновений.

Написан программный код, реализующий механизм принятия решения об угрозе столкновения.

РАДИОПЕРЕХВАТ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ И ВОДНЫХ СРЕДСТВ

Ионов М.С., Сильнов. Д.С.

Научный руководитель - Епифанцев С. В. ГБОУ Школа №1770; НИЯУ МИФИ г. Москва kusokgranitanauki@gmail.com, +7(985)305-33-21

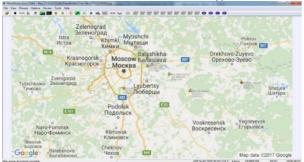
На данный момент людям необходимо знать, что их может ожидать от пролетающих над ними самолетов. Ведь каждый день над людьми каждый день пролетают сотни, а может и тысячи самолетов. Рядом с ними могут плыть лодки, и неизвестно, куда они направляются. И поэтому было проведено исследование, как самый обычный человек сможет узнать, куда направляется самолет или лодка, сидя у себя дома и обезопасить себя и свое существование.

Был взят RTL-SDR приемник DVB-T2 DVB-C DVB-T Digital TV Stick Receiver SDR FM USB 2.0 и подсоединён к порту USB 2.0, после этого были установлены драйвера с помощью программы Zadig и программа SDRSharp.



Рис.1 – RTL-SDR приемник

Для радиоперехвата воздушных средств, был найден комплекс программ для ОС Windows, состоящий из – RTL1090 и PlanePlotter [1]. С их помощью удалось отобразить на карте местонахождение самолетов.



Puc.1. Радиоперехват местонахождения воздушных судн

Для радиоперехвата водных средств, был найден следующий комплекс программ для ОС Windows, состоящий из — AISDeco2 и OpenCPN [2]. С их помощью удалось отобразить на карте местонахождение одной ближайшей лодки.

Так, человек используя ОС Windows и комплекс программ, сможет узнать о ближайших самолетах и лодках. И используя местонахождение и направление этих средств, человек может себя обезопасить, если ему это необходимо.

Список литературы:

- 1. RTL-SDR TUTORIAL: CHEAP AIS SHIP TRACKING URL: http://www.rtl-sdr.com/rtl-sdr-tutorial-cheap-ais-ship-tracking/
- 2. RTL-SDR TUTORIAL: CHEAP ADS-B AIRCRAFT RADAR URL: http://www.rtl-sdr.com/adsb-aircraft-radar-with-rtl-sdr/

СИСТЕМЫ РЕЧЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМИСЯ ОБЪЕКТАМИ

Автор :Киричек Алексей Дмитриевич

МОУ СОШ №32 г.Подольск Класс 10 Г.Подольск

Научный Руководитель: Феськова Светлана Петровна

В данном проекте рассмотрены системы речевого управления (СРУ) для движущихся объектов. В наше время традиционное управление движущимися объектами, как и всей техники в целом, ведётся через ручное управление. Хотя для эффективного функционирования, которых необходимо речевое управление, которое является наиболее естественной для человека. Это прежде всего обусловлено прогрессом в области цифровой техники, благодаря которому появилась реальная возможности изготовления сложной цифровой аппаратуры передачи сообщений, а также цифровых устройств распознавания речи, синтеза речи и др. Первые образцы таких устройств, уже освоенные промышленностью, вызвали повышенный интерес разработчиков к открывающимся возможностям и привлекли новых направлений исследований к изучению современных методов и алгоритмов цифровой обработки речи. Поэтому сейчас большое количество денег направленно в научноисследовательские разработки для решения проблем автоматического распознавания речи. Также показана общая структура СРУ и разобрана программа анализа речевого сигнала. В ходе работы будут продемонстрированы прикладные задачи, основной состав и практическое применение данных систем.

МОДИФИКАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Кокоев Роман Рустамович и Бушуев Александр Андреевич

Класс: 11

115522, г. Москва, Южный АО, Район Москворечье-Сабурово, Пролетарский проспект, дом 6, корпус 3, Университетский Лицей № 1511 предуниверситария НИЯУ МИФИ.

Научный руководитель: Грехов Алексей Михайлович и Карпов Алексей Владиславович

В настоящее время мембранные технологии – одно из передовых направлений научно-технической мысли. Они широко применяются в промышленности.

Одним из методом изготовления керамических мембран является методика поэтапного нанесения на подложку фильтрующего мембранного слоя. Сама подложка как правило имеет широкое распределение пор по размерам, поэтому задача создания мембран с заданным распределением пор по размерам представляет большой интерес.

Целью работы является экспериментальное обоснование возможности создания модифицированных керамических мембран с заданным распределением пор по размерам

Описание методов решения. Основами предлагаемого решения являются эффекты взаимодействия несмачивающей жидкости с материалом мембран. А именно два эффекта: затекание несмачивающей жидкости в поры мембраны под внешним давлением и невытекание несмачивающей жидкости из пор мембран после снятия давления. Заполнение и вытекание несмачивающей жидкостью пор зависит от диаметра пор, приложенного давления, контактного угла смачивания и др., Контролируя давление, возможно в несколько этапов изменить распределение пор по размерам в мембране.

Были поставлены три модельных эксперимента:

- 1. заполнение несмачивающей жидкостью только пор большого диаметра, оставив свободными поры малого диаметра;
 - 2. заполнение абсолютно всех пор;

3. освобождение пор большого диаметра, не открыв при этом поры малого диаметра.

Используемые физические законы.

Все расчеты проводились в цилиндрическом приближении.

- Уравнение Лапласса , выражающее зависимость давления от радиуса поры :

$P=(2\cdot\sigma\cdot\cos\theta)/R$

Р-давление; R – радиус данной поры ; σ – поверхностное натяжение жидкости ; $\cos\theta$ - косинус контактного угла смачивания

- Уравнение Хаггена-Пуазеля , выражающее зависимость потока от размера поры:

$$Q = (N \cdot \pi \cdot r \cdot 4 \cdot \Delta P)/(8 \cdot \mu \cdot l)$$

N – число частиц ; r-радиус поры ; Δ -избыточное давление ; μ – коэффициент поверхностного натяжения ; $\emph{\textbf{l}}$ – длина поры

Используемые материалы и оборудование.

Мембрана-керамическая мембрана производства фирмы «Бакор».

Несмачивающая жидкость - сплав Вуда в расправленном состоянии.

Заполнение пор производилось на установке «Стенд высококо давления». Данная установка позволяет создавать давление от 3 до 300 атм. путем изменения объема экспериментальной ячейки.

Определение параметров пор осуществлялось на установке POROMETER 3Zgh, позволяющей методами порометрии в цилиндрическом приближении формы пор и методом точки пузырька определять распределения потоков по размерам пор и распределение пор по размерам. Диапазон давлений: 0.001 - 37 атм, диапазон потоков: 0.02-200л/мин..

Результаты эксперимента.

Исследование начального состояния мембраны показало широкое распределение пор по размерам (от 0.1 до 10 мкм). Однако 95% потока идет через поры диаметром 6-10мкм. Для этого диапазона удалось получить достоверную функцию распределения. Точка пузырька для порофила -0.075 бар. Максимальный диаметр пор 10 мкм.

Заполнение несмачивающей жидкостью пор большого диаметра проводилось при давлении 3 бар. В результате точка пузырька сме-

стилась до 0.85 бар. Максимальный диаметр пор 0.95 мкм. а диапазон распределения пор по размерам от 0.1 до 1 мкм. Поры большого диаметра удалось закрыть.

Полное заполнение пор проводилось при давлении 300 бар. При последующей проверке поток газа отсутствовал вплоть до 5 бар., что свидетельствует о заполнении всех пор.

Открытие пор проводилось при постоянном давлении 1.1 бар. И температуре образца 120оС. После 2 часов продува поток вышел на насыщение. Это свидетельствует об открытии пор всех диаметров, которые могли открыться при данном давлении.

Основные результаты.

По результатам экспериментов нам удалось:

- 1) Заполнить несмачивающей жидкостью только поры большого диаметра, оставив свободными поры малого диаметра.
 - 2) Закрыть абсолютно все поры.
- 3) Открыть поры большого диаметра , не открыв при этом поры малого диаметра.
- 4) В результате проведенных исследований показана принципиальная возможность создания технологии модификации керамических мембран.

Литература.

- 1. А.А.Белогорлов и А.М.Грехов "Исследование нанопористых материалов методом жидкостной порометрии"
- 2. Белогорлов А.А., Тронин И.В. Исследование пористых систем методом жидкостной порометрии: Лабораторная работа. М.: МИФИ, 2008.-20 с
- 3. Lowell S. et al. Characterization of porous solids and powders: surface area, pore size and density. Springer Science & Business Media, 2012. T. 16.

ШАБЛОН ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Коротков В.И., Развин И.В., Кочанов А.А.

ГБОУ Школа №1770, г. Москва 89164934737, smileQman@mail.ru

Актуальность:

Количество школьных музеев постоянно растет. Из них треть музеев - военного направления.

Распределение музейной сети по территории Российской Федерации неравномерно, современные технологии помогут это компенсировать.

Обмен опытом: в школе с 2003 года существует Музей Кадетского образования и накоплен уникальный опыт взаимодействия с музеями.

Цель:

Разработать шаблон музея патриотической направленности на базе существующих программных решений.

Значимость

Программное обеспечение, которое может применяться как шаблон, размещенный либо в сети интернет, либо локально компьютере, позволяющий сконструировать свой вариант школьного музея, с возможностью интеграции его сервисов, например, на портал открытых данных data.mos.ru и на сайте школы.

Литература

- 1. «Объектно-ориентированное программирование на PHP» (Кузнецов М. В. и Симдянов И. В)
- 2. Learning PHP, MySQL, JavaScript, CSS & HTML5: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites (Робин Никсон)
- 3.Ваш первый сайт с использованием РНР-скриптов. (Строганов A.C.)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ WI-FI СЕТЕЙ НА УЛИЦАХ ЦЕНТРА МОСКВЫ

<u>Кочанов А.А., Становов И.Ю.,</u> Зарешин С. В., Семенушкин А. А

Научный руководители — Епифанцев С. В., Сильнов Д.С. ГБОУ Школа №1770, г. Москва НИЯУ МИФИ каф. 12, г. Москва +79262058715., a18032000@yandex.ru

В связи с быстрым развитием технологий многие общественные места, организации и предприятия оборудованы беспроводной сетью. Вполне нормально, что ежедневно каждый из нас пользуется интернетом. Есть разные способы выхода в глобальную сеть. Наиболее распространенные способы это мобильные данные и беспроводная сеть Wi-Fi. На сегодняшний день, почти каждое общественное место оборудовано сетью Wi-Fi. В связи с этим вопрос о безопасности использования и защищенности данных в таких сетях очень актуален в наше время. Мало кто серьезно подходит к безопасности своей сети и в этом заключается глобальная проблема большинства населения в нашей стране. Более того, мало защищенные или открытые беспроводные сети дают злоумышленнику большие возможности для проведения своих атак, например, спамрассылок и не только. Использование открытой точки может послужить утеской информации. Таким образом у нашего потенциального атакующего есть все шансы перехватить личные данные с нашего девайса. Ввиду этого мы проводим исследование на защищенность Wi-Fi сетей на улицах центра Москвы.

Основная цель нашей работы — составить анализ степени защищенности Wi-Fi сетей на улицах центра Москвы. Определить наиболее часто используемый тип шифрования и узнать на сколько велик процент открытых точек.

Задача нашего исследования – просканировать Wi-Fi сети и выявить уровень их защищенности, после чего обработать информацию и составить непосредственно саму статистику.

Областью нашего исследования стала местность в пределах Бульварного и Садового кольца в частности такие набережные как: «Раушская», «Садовническая», «Софийская» и другие.

Для сканирования Wi-Fi сетей мы использовали программу под названием «Vistumbler», которая показывает информацию о алгоритме шифрования и способу аутентификации сетей. «Google Earth» использовался для того, чтобы наглядно отметить точки на карте. Также мы использовали дополнительное оборудование — внешний GPS-адаптер G-STARIV, и внешний Wi-Fi-адаптер TP-LINK AC 1200 с двумя внешними антеннами. GPS нам нужен для точной отметки местоположения сканируемых сетей, в то время как Wi-Fi-адаптер, в свою очередь, усиливал радиус нахождения Wi-Fi точек, тем самым увеличивал площадь охвата сканирования.

Таким образом, при анализе данных сканирования Wi-Fi сетей на нескольких улицах исследуемой области было выявлено 19,71% точек без шифрования трафика. При использовании таких точек для выхода в Интернет нельзя гарантировать, что передаваемая информация не станет доступна третьим лицам. Кроме того, 1,62 беспроводных сетей имеют протокол аутентификации типа WEP. 6% точек защищены уровнем WPA, и 72,67% сетей имеют уровень защиты WPA2.

В результате сканирования на нескольких улицах было выявлено, что многие из сетей имеют низкий уровень защиты или не имеют его вовсе. Открытая точка доступа в общественном месте означает, что злоумышленник может беспрепятственно атаковать в любой момент. Таким образом, можно сказать, что проблема защищенности беспроводных сетей на улицах Москвы существует.

Литература

Zikrillah M. Analisa Wardriving Scanning dan Maping Pada Wilayah Unsri Menggunakan Software Vistumbler v10. 6, Wigle Wifi Android, dan Google Earth //Buletin Inovasi ICT & Ilmu Komputer. – 2016.

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА

Выполнил: Красношапка Иван

Руководитель: Алиев С.А. Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1747"

Солнце является первичным и основным источником энергии для нашей планеты. Солнечная энергия практически неисчерпаема, а ресурсы солнечной энергии многогранны и доступны каждой стране, в каждой точке земного шара. Количество солнечного света, которое получает Земля за 40 минут, достаточно для ее обеспечения электричеством на весь год. Только 1% условного солнечного "топлива" в год решил бы все энергетические проблемы человечества на сотни тысяч лет вперед.

В настоящее время около 80% энергии, используемой в мире, получают от ископаемых топлив. Однако ресурсы ископаемого топлива ограничены, а распределение по поверхности Земли неравномерно. Когда энергия ископаемого топлива преобразуется в полезную энергию через сгорание, это приводить к загрязнению окружающей среды, что вызывает глобальные изменения климата и угрожает жизни на Земле. Напротив, солнечная энергия широко доступна и оказывает слабое воздействие на окружающую среду и климат, делая ее привлекательным альтернативным источником энергия.

Несмотря на высокие мировые темпы роста солнечной энергетики, основу которой составляет фотоэлектрическое преобразование, 30-40% в год в течение последних десяти лет, сохраняется огромный промежуток между возможным потенциалом и реальным использованием солнечной энергии из-за относительно высокой стоимости и не очень высокой эффективности преобразования солнечного излучения.

Традиционное ископаемое топливо удовлетворяет наши потребности в энергии как гораздо более дешевый источник энергии, чем солнечная энергия, частично потому, что ископаемое топливо

представляет собой сконцентрированный источник энергии. Именно поэтому важными задачами для более широкого использования солнечной энергии является увеличение КПД преобразования и увеличение срока службы, а также снижение стоимости и энергоемкости при производстве, например, солнечных элементов и модулей. Именно поэтому преобразование солнечной энергии в наноструктурированных интерфейсах — очень важная тема как научноисследовательских, так и прикладных работ в области солнечной энергетики.

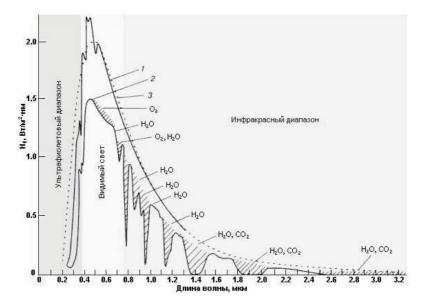
Задачи работы:

- Обзор методов получения пленок диоксида титана, выбор оптимальной методики;
- Получение тонких пленок диоксида титана при различных параметрах технологического режима;
- Определение фоточувствительности полученных пленок методом электронного-парамагнитного резонанса (ЭПР).

Солнечный спектр является практически непрерывным в крайне широком диапазоне частот — от низкочастотного радиоволнового до сверхвысокочастотного рентгеновского и гамма-излучения. Безусловно, трудно одинаково эффективно улавливать столь разные виды излучения (пожалуй, это можно осуществить лишь теоретически с помощью «идеального абсолютно чёрного тела»). Но это и не надо — во-первых, само Солнце в разных частотных диапазонах излучает с различной силой, а во-вторых, не всё, что излучило Солнце, достигает поверхности Земли — отдельные участки спектра в значительной степени поглощаются разными компонентами атмосферы — преимущественно парами воды, углекислым газом и в так называемом «озоновом слое».

Поэтому нам достаточно определить те диапазоны частот, в которых наблюдается наибольший поток солнечной энергии у поверхности Земли, и использовать именно их. Традиционно солнечное и космическое излучение разделяется не по частоте, а по длине волны (это связано со слишком большими показателями степени для частот этого излучения, что весьма неудобно — видимому свету в герцах соответствует 14-й порядок). Посмотрим же зависимость распределения энергии от длины волны для солнечного излучения.

Первое поколение фотоэлементов это классические кремниевые элементы с традиционным p-n переходом, которые большинство из нас подразумевает под словом солнечные фотоэлементы. Как правило, это пластины из чистого монокристаллического или поликристаллического кремния толщиной 200-300 мкм. Они характеризуются высоким КПД (17-22%) и высокой себестоимостью. В настоящее время доля рынка около 82%.



Интенсивность падающего на Землю солнечного излучения (H1) в зависимости от длины волны. Заштрихованные области соответствуют участкам спектра, ненаблюдаемым на уровне моря из-за их поглощения указанными компонентами атмосферы. 1 — солнечное излучение за границей атмосферы, 2 — солнечное излучение на уровне моря, 3 — излучение абсолютно черного тела при 5900 К.

Второе поколение фотоэлементов так же основывается на использовании p-n перехода, однако не используют кристаллический кремний как основной материал. Обычно используются следующие материалы: теллурий, кадмий (CdTe), смесь меди, индия, галлия, селен (CIGS) и аморфный кремний. Как правило, толщина погло-

щающего свет слоя полупроводника составляет всего от 1 до 3 мкм. Процесс производства таких фотоэлементов более автоматизирован и имеет значительно меньшую себестоимость. Основным недостатком второго поколения элементов является меньшая эффективность, чем элементы первого поколения, которая колеблется в зависимости от технологии от 7-15%. В настоящее время доля рынка около 18%.

Третье поколение фотоэлементов также относятся к тонкопленочным технологиям, однако они лишены привычного понятия p-n перехода, следовательно, и использования полупроводников. В настоящее время это поколение включает в себя разнообразные технологии, однако основным направлением является фотоэлементы на основе органических полимерных материалов.

Преимуществом фотоэлементов третьего поколения является низкая себестоимость и простота изготовления. Главным препятствием на пути популяризации является низкая эффективность, которая не превышает 7%. В настоящее время рыночная доля третьего поколения элементов не превышает 0,5%.

Для практических целей наибольший интерес вызывают солнечные элементы на основе полимеров, которые могут быть гибкими и производится с помощью недорогих технологий, развитых в промышленности. Донорно-акцепторный композит полимера позволяет достигнуть реализации объемного гетероперехода с акцепторным материалом. Материалами, использующимися как акцептор, являются фуллерены, низкомолекулярные акцепторы и полимерные.

Основными органическими солнечными элементами являются:

Полимер-фуллереновые солнечные элементы;

Полимерные солнечные элементы;

Низкомолекулярные солнечные элементы;

Тандемные солнечные элементы;

Гибридные солнечные элементы;

Полимеры с наночастицами;

Солнечные элементы, сенсибилизированные органическим красителем (DSSC).

Солнечные элементы, сенсибилизированные органическим красителем (DSSC), или ячейки Гретцеля, перспективны,

поскольку метод их изготовления предполагает использование недорогих материалов и простых технологий для производства. СЭ СЭ имеют несложную структуру, состоящую из йодсодержащего йодсодержащего электролита и двух электродов. Первый электрод высокопористый насышенный имеет нанокристаллического ТіО2, который дальше надо нанести на прозрачную электропроводящую подложку. Другим электродом служит прозрачная электропроводящая подложка. Поскольку фотоэлементов основана на восстановительной реакции, ее обычно сравнивают с процессом фотосинтеза. Эффективность преобразования энергии в ячейках Гретцеля пока не доходит до уровня кремниевых солнечных элементов. В пределе эффективность ячейки Гретцеля достигает 10%. Но теории образцы ΜΟΓΥΤ энергоэффективности к уровню в 33%.

Диоксид титана TiO₂ имеет три модификации:

- 1 рентгеноаморфное состояние;
- 2 анатаз (тетрагональная сингония), n=2,55;
- 3 рутил (кубическая сингония), n=2,70.

При изготовлении плёнок по методике золь-гель образуется гидроксид титана $TiO_2 \times H_2O$, который в зависимости от условий его осаждения может содержать переменное число связанных с титаном OH-групп.

При отжиге диоксида титана в аморфном состоянии сначала образуется анатаз (при этом частично удаляются ОН-группы), а затем - рутил. Аморфное состояние сохраняется дольше в щелочных средах, чем в кислых, так как в кислых средах уменьшение ОН происходит медленнее. Масса рутила меньше массы анатаза из-за удаления воды. Полное удаление воды происходит при температуре большей 600 °C.

Для исследователей наибольший интерес представляет диоксид титана в виде анатаза, который обладает уникальными фотокаталитическими свойствами и имеет широкие возможности применения в солнечных батареях. Под действием облучения на поверхности пленки образуется ряд радикалов или парамагнитных центров (ПЦ), которые способны вступать во вторичные реакции. Это свойство TiO_2 широко используется для создания фильтров для

очистки воды и воздуха от токсичных органических примесей. За счет наноструктурирования диоксид титана обладает большой площадью удельной поверхности, которая может достигать сотен квадратных метров на грамм вещества. Увеличение площади удельной поверхности характерно для мелкокристаллической структуры TiO_2 в форме анатаза. Это позволяет увеличить выход реакции фотоокисления на несколько порядков по сравнению с объёмным материалом.

Используемый в работе метод предполагает получение диоксида титана по гель технологии, она обеспечивает 100% содержание анатаза, который характеризуется высокой удельной поверхностью. В лучших коммерческих образцах содержание рутила может достигать 25%.

Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) является прекрасным способом изучения свойств TiO_2 , поскольку дефекты в нем, как правило, парамагнитны. Исследовав природу радикалов на поверхности образца, можно в дальнейшем проводить связи между фотокаталитическими свойствами и реакциями радикалов, тем самым добиваясь создания материалов с более улучшенными свойствами.

Известно, что под действием ультрафиолетового облучения в пленках на основе диоксида титана образуются свободные радикалы, и поэтому для исследования фоточувствительности данных пленок выбрали метод ЭПР-спектроскопии в силу своей высокой чувствительности к радикалам. Более того метод ЭПР позволяет получить информацию о ближайшем локальном окружении парамагнитного центра. Спектры получали на ЭПР спектрометре СЭНС ESR 70-03 XD/2. Показано, что УФ облучение образцов приводит к увеличению амплитуды сигнала ЭПР, связанное с увеличением числа парамагнитных центров.

Фотокаталитическая активность характерна для пленок, синтезированных по гель технологии, ЭПР спектроскопия показала большую фотоактивность пленок диокида титана в форме анатаза, чем рутильной и смешанной модификации. Зафиксировано увеличение количества свободных радикалов при УФ облучении в 1,5 раза.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА МЕТАМОРФНЫХ НАНОГЕ-ТЕРОСТРУКТУР С КВАНТОВЫМИ МИ $IN_{0.38}AL_{0.62}AS/IN_{0.38}GA_{0.62}AS$ С РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИ-ЯМИ ФОРМИРОВАНИЯ

Крючков Александр

(Москва, предуниверситарий МИФИ №1511, 11Б1)
Васильевский И. С. ,к.ф.-м.н., доцент кафедры "Физика конденсированных сред"
НИЯУ "МИФИ"

Современная сверхбыстродействующая электроника, обеспечивающая работуинтернета, беспроводной передачи сигнала и пр. использует наногетероструктуры(НГС), преимущественно в транзисторах на их основе. Существует необходимостьпродления срока эксплуатации таких приборов.

Метоморфные НГС — это структуры, в которых кристаллические решетки подложки и выращенного на ней слояне совпадают, из-за чего возникают дефекты дислокации. Проблема метаморфных НГС заключаются в наличии внутренних дефектов переходного слоя или дислокациях, которые в зависимости от температуры и времени могут разрастаться и ухудшать параметры прибора.

Целью данной работы является исследование возможностей улучшения параметров транзистора. Это может быть достигнуто за счет увеличения мольной доли индия в составе НГС. Для этого используется подложкаиз арсенида галлия (GaAs) с созданным на ней буферным слоем с изменяющейся долей индия в своем составе. Такие виды структур называются метаморфными. За счет этого можно получить более высокую подвижность и дрейфовую скорость электронов, что приводит к улучшению частотных характеристик.

Общая формула для НГС:

$$In_xGa_{1-x}As$$

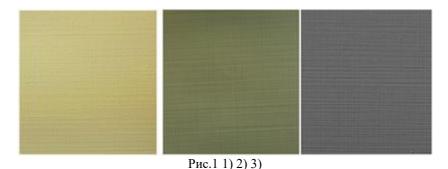
где x-мольная доля(0 < x < 1).

Также, чтобы избавиться от дефектов дислокации, используют метоморфный буфер (ММБ). Это имеющий шероховатую поверх-

Конкурс школьных проектных работ ностьпромежуточный слой между подложкой и наращиваемыми на неё слоями.

По исследованию сопротивления и эффекта Холла при температурах порядка 150-300С можем судить о дефектах и надежности структур. Исследование проводится для разных конструкций НГС, в будущем, позволить судить об их надежности. Будет измеряться подвижность, концентрация, сопротивление в зависимости от температуры образца и времени.

Как видно из Рис.1, образцы метаморфных НГС во всех приведённых случаях имеют поперечно-полосатый рельеф, обусловленный релаксацией деформаций и возникновением волнообразной поверхности при росте метаморфного переходного буфера. В образце, показанном на Рис. 1 (а) микрорельеф имеет вид ряби без выделенной анизотропии. Однако элементы микрорельефа не имеют непрерывной структуры линий. В образцах, представленных на Рис. 1 (б и в)на поверхности сформировался правильный поперечно-полосатый рельеф, с продолжительными линиями и небольшой амплитудой шероховатости. Измерения методом атомно-силовой микроскопии показали, что среднеквадратичная шероховатость поверхности находится для образца, представленного на Рис. 1 (б) на уровне 3.5÷4.5 нм. Особенности микрорельефа поверхности обусловлены условиями роста образцов - температурой роста и давлением мышьяка.



Puc. 1. Рельеф образцов метаморфных HГС на подложках GaAs. Подложки из различных материалов: a) InAlAs; б) InAlAs; в) InGaAs.

Установка позволяет измерить удельное сопротивление, подвижность и концентрацию носителей в полупроводниковых НГС помощью эффекта Холла четырехконтактным методом Ван-дер-Пау. Для измерения слоевой концентрации и подвижности носителей тока образец помещается в магнитное поле путем автоматического перемещения и позиционирования пары постоянных магнитов. Установка содержит два набора магнитов одинаковой индукции и противоположной полярности для измерений в полях противоположного направления. Таким образом, непосредственно измеряемыми величинами являются: напряжение Холла (VH) для двух пар диагональных контактов (А-С и В-D), и продольное падение напряжения для двух направлений тока и двух направлений вектора индукции магнитного поля.

$$n_S = \frac{IB}{eV_h}$$

$$\mu = \frac{\ln 2V_h}{\pi BV}$$

где V —разность потенциалов, приложенная к измеряемому образцу, а VH —напряжение Холла.

В результате измерений и расчетов, проделанных на основе полученных данных можно будет узнать свойства тех или иных НГС.

ГИБРИДНАЯ МЕМБРАННО-СОРБЦИОННАЯ СИСТЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА ДЛЯ ПИТАНИЯ АППАРАТОВ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Автор: Кузнецов Кирилл Сергеевич

Университетский Лицей № 1511 предуниверситария НИЯУ МИФИ Научный руководитель:
И.М. Курчатов, к.ф-м.н, доцент НИЯУ «МИФИ»,
А.А. Тишин, инженер 10 каф. НИЯУ «МИФИ»

В настоящее время разделение воздуха является одним из наиболее распространенных процессов разделения газов. Получение азота и кислорода из воздуха в зависимости от масштабов производства проводится тремя принципиально разными методами. Криодистиляция или сжижение используется при необходимости наработки больших (свыше 200 тонн вещества в день) партий вещества. Мембранные и циклические адсорбционные методы применяются на малых и средних объемах производства, так как являэкономически более выгодными. К преимуществам мембранного метода можно отнести: быстрый выход на стационар, низкие энергозатраты, отсутствие шума и вибрации в процессе разделения, умеренные затраты на ремонт и обслуживание. Недостатками мембранного метода разделения являются: недостаточно высокая чистота продукта, ограниченный набор мембран, позволяющих разделить газовые смеси, низкая производительность процесса. Для разделения газовых смесей активно используют мембранные и сорбционные методы [1]. Одним из перспективных направлений газоразделения являются разработка гибридных мембранносорбционных аппаратов для разделения газовых смесей. Эффективность таких аппаратов заключается в использовании преимуществ как мембранного, так и сорбционного метода разделения, а кроме этого в исключении недостатков каждого отдельного метода.

Целью работы является создание гибридной мембранносорбционной системы разделения воздуха для питания аппаратов искусственной вентиляции легких [2].

Новизна работы заключается в комбинировании двух ранее известных методов газоразделения (мембранного и сорбционного), повышения эффективности таких аппаратов за счет взаимного исключения недостатков каждого из методов и увеличения положительного эффекта их преимуществ.

Область применения Гибридные мембранно—сорбционные системы в настоящее время находят широкое применение при разделении газовых смесей, в частности разделении воздуха на компоненты. Генераторы кислорода реализованные с применением гибридных технологий найдут широкое применение в том числе и в медицине, как устройства питания аппаратов искусственной вентиляции легких. Кроме того генератор дыхательных атмосфер созданный на основе гибридной системы может применяться в замкнутых помещениях для создания благоприятной для человека дыхательной среды, для очищения воздуха от опасных аэрозолей, ядовитых газов, радиоактивных веществ, при этом нормализуя дыхательную атмосферу по содержанию кислорода, углекислого и угарного газа.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО УЯЗВИМЫХ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

<u>Куркин Я.И.¹,</u> <u>Богатырева Е.А.¹</u>, Смирнова Ю.С.²

Научный руководитель — Епифанцев С.В.¹, Сильнов Д.С.² ¹ГБОУ Школа №1770; ²НИЯУ МИФИ г. Москва moterator@gmail.com

Internet of Things (IoT) — это концепция, которая появилась в 1999 году, но стала привлекать сегодня все больше и больше внимания. Главный постулат концепции — наличие в вычислительной сети физических предметов (то есть «вещей», «Things»), которые оснащаются встроенными технологиями для взаимодействия со средой или друг с другом. В ІоТ считается, что организация подобных сетей позволит полностью перестроить общественные и экономические процессы, исключить из них необходимость участия человека.

Начиналось все с датчиков, отправляющих измерения в режиме реального времени другим устройствам. Сейчас мы находимся в эпохе «Интернета вещей». Кратко её можно описать так: постоянное увеличение количества устройств, взаимодействующих не только с пользователями, но и друг с другом.

Существует множество проблем безопасности устройств Интернета вещей, наиболее актуальная из которых заключается в использовании паролей по умолчанию. Список логинов и паролей по умолчанию для различных типов устройств находится в открытом доступе. Очень многие устройства, от обычных принтеров до больших производственных систем контроля, подвержены данной проблеме. Чаще всего администраторы закрывают бреши в безопасности просто меняя все данные при вводе устройства в эксплуатацию, но иногда они просто пропускают этот шаг. Самый яркий пример — беспроводные маршрутизаторы. Как правило, эти устройства не защищены, так как пользователи не меняют пароль по умолчанию при их настройке.

Для того, чтобы подключиться к устройству, необходимо отправить запрос, например, по TELNET или SSH. TELNET широко используется системными и сетевыми администраторами, так как является одним из наиболее мощных инструментов для удаленного администрирования, позволяющий устанавливать связь из любой точки мира через сеть Интернет. Данные, передающиеся по TELNET, не зашифрованы, по этой причине существуют высокие риски, связанные с информационной безопасностью.

Главной целью данной работы является исследование ІоТ. Исследование заключалось в последовательном сканировании Интернета и последующей идентификации используемых умных вещей по полученным по протоколу TELNET приветственным сообщениям (баннерам). Было проанализировано около 15000 баннеров. Целью анализа было выявление наиболее популярных типов и определённых моделей используемых устройств. В результате исследования было выявлено, что самым распространённым классом устройств является маршрутизатор (10228 устройств, примерно 68% из обработанных сообщений). На втором месте – коммутатор (901 устройство), и на третьем месте – ІР камера (458 устройств). В ходе исследования было обнаружено, что наименьшую долю устройств Интернета вещей, к которым можно подключиться по протоколу TELNET, составляют беспроводная точка доступа (224 устройства), коммуникационный сервер (192 устройства), принтер (43 устройства), регистратор аналоговых данных (25 устройств).

На данный момент исследования продолжаются. Полученные результаты имеют высокую практическую ценность, так как планируется использовать их для исследования и последующего предотвращения современных кибератак на устройства Интернета вешей.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Лысенко Савелий, Куркин Ярослав, Семенушкин Артем

Руководитель — Епифанцев С.В. Научный руководитель — Епифанцев С. В ГБОУ Школа №1770, г. Москва +79167433380 <u>7433380@gmail.com</u>

Цель проекта — создать мобильное приложение, которое будет служить навигатором профессий, чтобы пользователь мог найти профессию, больше всего ему подходящую

Актуальность — в связи с быстрым развитием технологий, появляется все больше и больше новых профессий, о которых можно узнать в нашем приложении.

Потребители — начиная от школьников, которые хотят определиться с направлением своего дальнейшего обучения, заканчивая взрослыми людьми, желающие узнать о профессии больше.

Особенности — Таких приложений как у нас, нигде не существует. Мы первые, кто начали развиваться в этом направлении.

Наше мобильное приложение представляет из себя навигатор профессий, который поможет выбрать работу по своему вкусу. Так же в Атласе новых профессий есть информация о том, что нужно для обучения той или иной специальности, а также очень подробно расписана информация о том, чем занимается данный человек.

Разработка приложения осуществлялась в Eclipse Mars 2.0 на языке Java. Для простоты использования мы решили разделить все профессии на отрасли, например, ИТ-сектор или Медицина и т.п. В самой отрасли находятся профессии, к примеру, в отрасли ИТ-Сектор есть профессия ИТ-проповедник.

Для дальнейшего развития нашего проекта мы написали в российскую компанию поиска профессий «SuperJob». Они откликнулись на наше сообщение, и 8 февраля мы посетили компанию для более подробного разговора о сотрудничестве, а также коммерциализации нашего проекта. После данной встречи Департамент образования опубликовал у себя в официальной группе в «Вконтакте»

отзыв, оставленный руководителем пресс-службы «Superjob», Ивана Кузнецова.

Выводы — сейчас мы направлены на реализацию интеграции нашего приложения и сервиса «SuperJob», чтобы каждый желающий мог оставить свое резюме на профессию, которая предложена в нашем Атласе или наоборот, работодатель смог отправить заявку на специальность, которая ему необходима.

Литература:

- 1.Владимир Шаньгин. Защита информации в компьютерных системах и сетях. (ДМК Пресс. 2012).
- 2.Трубачёв Евгений Сергеевич. Проблемы информационной безопасности, методы и средства защиты информации. (Издательство: Волжский университет имени В.Н. Татищева (институт). 2009)

АНАЛИЗ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВНУТРЕННЕЙ СЕТИ ПОСОЛЬСТВ

<u>Лысенко С. А.</u> Зарешин С. В.

Научные руководители — Епифанцев С. В., Сильнов Д.С. ГБОУ Школа №1770, г. Москва НИЯУ МИФИ, каф. 12, г. Москва +79165441835, <u>sagelsas@gmail.com</u>

В наше время очень распространено такое явление, как открытые точки доступа Wi-Fi, хотя многие пользователи не подозревают, что точки без пароля не являются безопасными и подвергнуты атакам, например, «МIТМ» («Men in the middle» или «человек посередине»). Такие точки находятся и в стратегически важных объектах, например, в посольствах. Несмотря на их защиту от физического проникновения, открытые точки никто не защищает. С помощью этих точек можно получить удаленный доступ к важной информации или путём атак на открытые порты можно получить доступ к управлению сетевым оборудованием.

В качестве исследуемого объекта мы выбрали посольство США. Для получения информации о состоянии сети использовалась операционная система Kali Linux с программой Nmap, которая представляет из себя утилиту, предназначенную для сканирования IP-сетей и определения состояния объектов сканируемой сети.

При исследовании открытых точек доступа посольства США было обнаружено на одной из них некоторое количество устройств с открытыми портами, такими как SSH, позволяющий проводить удаленное управление операционной системой. Также был найден открытый порт DOMAIN, служащий как контроллер домена, открытый порт NetBIOS, на который возможно произвести атаки (даже простая отправка ложных данных на этот порт может привести к перезагрузке ПК) и порт MSRPC, используемый приложениями «клиент-сервер». Обращает на себя внимание тот факт, что данная угроза информационной безопасности посольству США была выявлена при исследовании только одной

точки доступа. Всего было обнаружено 192 устройства, подключенных к этой точке; 5 из них имели открытые порты и 5 устройств, которые имели порты в состоянии «filtered», что свидетельствует о наличии фильтрации трафика на порте, например, брандмауэром. Из этого следует, что она может быть открыта или закрыта, но точную информацию получить нельзя. Один из самых опасных открытых портов - это SSH. На него можно отправлять атаки, такие как Brute-Force – подбор паролей, DDOS атака - специальная нагрузка сервера методом подключения большого количества устройств, сниффер пакетов - перехват всех пакетов, отправляемых с устройства, и многие другие. Все эти атаки могут принести вред данному объекту в связи возможностью проникнуть во внутреннею сеть посольства и овладеть данными, которые содержат конфиденциальную информацию, или загрузить вредоносное программное обеспечение. С такой уязвимостью было три устройства.

Данное исследование показало: несмотря на то что такой объект с высокой степенью защищенности, как посольство США, все же имеет открытые точки доступа, на которых были обнаружены уязвимости в виде открытых портов типа SSH. Из этого следует вывод: администраторы сети и сотрудники информационной безопасности не создали абсолютную защиту инфраструктуры от внешних угроз.

Литература:

- 1.Защита информации в компьютерных системах и сетях. Автор: Владимир Шаньгин
- 2.Проблемы информационной безопасности, методы и средства защиты информации. Автор: Трубачёв Евгений Сергеевич

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ПОТОКА И РАСХОДА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СРЕД

А.Ю.Малявина

Университетский лицей 1511 предуниверситария НИЯУ МИФИ +7 (963) 770 32 95 Bigal_no@bk.ru

Одна из задач современной электроники – связать количественные измерения, базирующиеся на фундаментальных физических принципах, с автоматизированными системами обработки информации.

Новые технологии, использующиеся для создания сверхсильных магнитов $Nd_2Fe_{14}B$ привели в появлению новых применений. Когда в поле такого магнита движется электропроводящая среда (например, расплавленный металл), то в ней, благодаря действию силы Лоренца, возникает индукционный ток. Этот ток создает вторичное магнитное поле, взаимодействующее с первичным полем. Сила этого взаимодействия, приложенная к магниту, создает крутящий момент, который можно зарегистрировать с помощью тензодатчика. Работы в этом направлении ведутся в последнее время в различных лабораториях [1].

Существенным ограничением таких систем является узел крепления магнита к тензодатчику, который должен обеспечивать свободное перемещение магнита. С учетом необходимых требований по охлаждению магнита это представляется неоправданным усложнением системы.

Для упрощения измерительной схемы нами впервые предложено проведение измерений слабых изменений суммарного магнитного поля, вызванных движением электропроводящей среды в поле неполвижного постоянного магнита.

Для достижения этой цели были решены несколько вспомогательных задач:

- измерение зависимости силы магнитного взаимодействия от скорости относительного движения электропроводящей среды;
- измерение небольших изменений сильного магнитного поля (индукция порядка 1 Тл);

– динамическая калибровка измерительной системы.

Для измерения зависимости силы магнитного взаимодействия использовалась оригинальная методика скоростной покадровой съемки при движении магнитов различной формы в медной и алюминиевых трубах. Несмотря на существование гипотез об возможном изменении характера зависимости скорости [2], она оказалась линейной по крайней мере до значения 4,5 м/с.

$$F=cv$$
.

где F сила магнитного взаимодействия, c — коэффициент пропорциональности, зависящей от величины индукции магнитного поля в месте расположения движущейся электропроводной среды и ее электропроводности, v — скорость движения среды относительно магнита.

Измерение изменений индукции магнитного поля проводилось с помощью калиброванных датчиков Холла ДХК–0,5 и SS49E.

При протекании стабилизированного тока через такие датчики, находящиеся в перпендикулярном их плоскости магнитном поле, на поперечных току электродах возникает э.д.с., пропорциональная в некотором диапазоне величине индукции магнитного поля.

Пространственное распределение вектора индукции определялось при использовании набора из трех датчиков, ориентированных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

Для динамической коррекции измерительной системы симметрично рабочим датчикам располагался дополнительный набор датчиков, расположенный на таком же расстоянии от основного магнита, но находящийся в стороне от движущейся электропроводящей среды.

На основе созданного прототипа может быть собран прибор для измерения скорости потока жидкого лития, применяемого для охлаждения реакторов на быстрых нейтронах.

Литература

- 1. 1. Князев Б.А. и др. Торможение магнитного диполя, движущегося с произвольной скоростью в проводящей трубе. УФН $2006 \text{ т. } 176 \text{ N} \underline{\tiny 9}$ 9, с. 965-974
- 2. 2. Thess, A., Votyakov, E. and Kolesnikov, Y. Lorentz Force Velocimetry. Phys. Rev. Lett. 96, 2006

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ПЛАМЯ

Митюшин С. М.

ГБОУ «Школа №2030» 89162006317, <u>stanislavmityushin@yandex.ru</u>

Актуальность проекта: Пожары всегда были «головной болью» человечества. Изучение воздействия электрического поля на пламя, в последствии, позволит создать совершенно новое, с точки зрения принципа работы, устройство для тушения огня.

Цель: Изучить влияние различных электростатических полей на процесс горения, создать действующую модель установки для тушения огня.

Задачи:

- 1) Выяснить, что такое электростатическое поле, и какими физическими величинами можно его характеризовать.
- 2) Изучить процесс горения в электростатическом поле разных источников.
- 3) Исследовать явление прекращения горения пламени в электростатическом поле.
- 4) Выяснить, влияет ли величина напряженности поля на прекращение процесса горения, разработать способ оценки величины напряжённости электрического поля в воздухе.
- 5) Создать макет установки для тушения огня электростатическим полем.

ГОЛОГРАФИЯ КАК СПОСОБ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Исполнитель проекта: Мишина Анастасия Георгиевна Руководитель проекта: Алиев С.А.

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1747"

Среди средств защиты от подделки голография как экономически эффективный и чрезвычайно надежный способ на сегодняшний день занимает одно из ведущих мест. Серьезные производители, дорожащие своей репутацией, заблаговременно защищают свою продукцию от подделок, используя голограммы. Голограмма - продукт высоких технологий, сложный многоуровневый объект, является одним из самых надежных способов современной защиты продукции от подделок. Именно поэтому с помощью голограмм защищена евровалюта и визовые документы стран Шенгенского Соглашения.

С греческого языка слово «голограмма» переводится как «полная запись». Это означает, что подобная этикетка содержит объемную информацию о предмете. Голография стала развиваться после того как был изобретен лазер, который является источником когерентного излучения. Голограмма представляет собой отображение микрорельефного изображения на фоточувствительном материале за счет регистрации волнового поля. После того как на микрорельеф попадает свет происходит дифракция. Данное явление заставляет голограмму переливаться и блестеть, благодаря чему голограммы стали называть радужными. Способ печати голограмм основывается на интерференции света. Элементы в голограмме равны по длине с волной излучения лазера. Если пересчитать количество точек на один дюйм, то это составит 1500 dpi. Добиться подобного разрешения не в состоянии ни одна полиграфическая машина. Именно поэтому голограммы принято считать самым надежным способом защиты от подделок.

Если говорить о методе нанесения голограммы, то изображение получается благодаря использованию других принципов, нежели при печати фотографий или тиражировании копий. Печать голо-

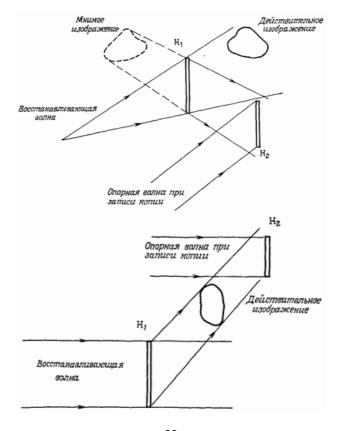
граммы — это своего рода запись информации в разных диапазонах, что позволяет скрыть необходимую информацию, которую практически невозможно расшифровать. В зависимости от того, насколько важно использование голограммы, определяется ее сложность. Для того чтобы увеличить степень защиты используются специальные скрытые изображения, различные микрошрифты, нумерация и другие эффекты. Помимо визуальной защиты, может быть использована и аппаратная технология. При подобном способе вводятся особые элементы, которые можно распознать только при использовании специальной аппаратуры.

Голография относительно молодая технология. Однако на данный момент она активно развивается. Методы производства голограмм постоянно совершенствуются.

Целями данной проектной работы были ознакомление с теорией когерентной оптики, освоение методов записи голограмм, получение их копий и исследование отличий от оригиналов. Также исполнитель проекта получает навыки работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.

Для получения голограммы необходимо, чтобы на фотографическую пластинку одновременно попали два когерентных световых пучка: предметный, отраженный от снимаемого объекта, и опорный – приходящий непосредственно от лазера. Свет обоих пучков интерферирует, создавая на пластинке чередование очень узких темных и светлых полос – картину интерференции. В задачу голографии входит регистрация не только распределения энергетической освещенности изображения, но и полного волнового поля в плоскости записи (регистрацию как фазы, так и амплитуды). Интерференционная структура может быть зарегистрирована светочувствительным материалом одним из следующих способов: 1) в виде вариаций коэффициента пропускания света или его отражения. Такие голограммы при восстановлении волнового фронта модулируют амплитуду освещающей волны и называются амплитудными. 2) в виде вариаций коэффициента преломления или толщины (рельефа). Такие голограммы при восстановлении волнового фронта модулируют фазу освещающей волны и поэтому называются фазовыми.

Существует несколько методов копирования голограмм, в данной работе использовался метод восстановления изображения. Метод копирования голограммы, который по замыслу является самым прямым, заключается в том, чтобы восстановить с голограммы изображение и использовать его в качестве объекта для записи новой голограммы. Недостатком является требование обеспечения такой же интерферометрической стабильности, как и при записи голограммы-оригинала. Но есть и плюс - в процессе копирования можно осуществить дальнейшее улучшение различных параметров записи. Можно даже изменить начальную форму опорной волны. На рисунках представлены две основные схемы копирования голограмм данным методом.



Фотопластинка расположена таким образом, чтобы её освещала волна света только нашего желаемого «объекта», а другие волны её не касались (восстанавливающая волна, волна от сопряженного действительного изображения).

Объект для копии голограммы - псевдоскопическое действительное изображение. Отображение объектов здесь совсем иное: ближние предметы становятся дальними, вогнутые поверхности выпуклыми, и наоборот.

В ходе проектной работы были получены голограммы различного качества, в зависимости от параметров технологического режима. Освоенна технология записи и восстановления голограмм. Работа выполнена в лаборатории оптических измерений на кафедре прикладной физики Российского Университета Дружбы Народов

МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ПУЧКА В УСКОРИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ LHC

<u>Надобных М.О</u>

Школа 880 г Москва. 79671344100 helllite@gmail.com

В данной работе изучено строение LHC , структура и основные установки комплекса, а также построена модель динамики пучка от источника до точки встречи.

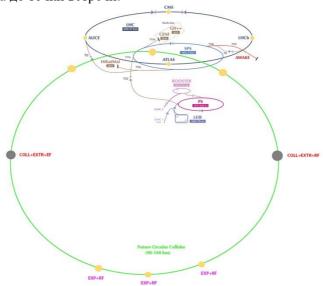


Рис. 1. Анимированная модель динамики пучка в LHC.

Большой адронный коллайдер (LHC) — крупнейшая в мире установка для изучения фундаментальных свойств материи — находится в Европейском центре ядерных исследований (CERN). Так как пучок ионов не может быть ускорен в одной установки от начальной энергии в несколько десятков килоэлектронвольт (10^4 эВ) до максимальной энергии в сотни гигаэлектронвольт или несколько тераэлектронвольт (10^8 — 10^{10} эВ), то на смену ускорителям пришли

ускорительные комплексы – каскадные системы, состоящие из 3-10 связанных между собой ускорителей..

В модели имитируется движение тяжело йоного сгустка частиц. Ускорительного комплекса LHC .

В ускорительном комплексе LHC пучки ионов в начале синтезируются в источнике и ускоряются в линейных ускорителях LINAC2 (протоны, 50 МэВ) и LINAC3 (тяжелые ионы). Пучки из LINAC2 поступают в PS Booster — протонный ускоритель, 1,4 ГэВ окружность более 157м. PS booster разгоняет и подает в PS. Пучки из LINAC3 поступают в LEIR (до 72 МэВ), который накапливает частицы и передает их в PS — протонный синхротрон (28 ГэВ), разгоняет протоны и тяжелые ионы и передает в SPS, окружность 628м. SPS — протонный суперсинхротрон (400 ГэВ), окружность 7 км. С 2007 года ускоряет протоны для LHC.

- **LHC** ускоритель заряженных частиц на встречных пучках предназначенный для разгона протонов и тяжелых ионов . В **LHC** пучки приобретают энергию до 7 ТэВ. Далее эти пучки частиц мы можем использовать для научных исследований. Для научных исследований в ускорительном комплексе LHC установлены 4 основных детектора.
- **ATLAS** Одна из самых важных целей ATLASa состоит в том, чтобы исследовать недостающую часть Стандартной Модели бозон Хиггса.
- **ALICE** Детектор ALICE оптимизирован для изучения столкновений тяжелых ионов с энергией в системе центра масс 2.76 ТэВ на ядерную пару.
- ${
 m CMS}$ Детектор общего назначения, предназначенный для поиска бозона Хиггса и «нестандартной физики», в частности тёмной материи.
- **LHCb** Основными задачами эксперимента LHCb являются: изучение редких эффектов CP-нарушения в распадах прелестных адронов.

А также на LHC применяются вспомогательные детекторы :

ТОТЕМ— предназначен для изучения рассеяния частиц на малые углы, таких что происходит при близких пролётах без столкновений.

LHCf- для исследования космических лучей , моделируемых с помощью тех же несталкивающихся частиц.

MoEDAL- предназначена для поиска события рождения массивных стабильных (или псевдостабильных) частиц .В не далёком будущем на смену LHC придет FCC (Future Circular Collider) данная установка как и LHC будет разделена на две части FCC-ее и FCC-hh . Энергия может достичь 100 ТэВ для FCC-hh и до 175 Гэв для FCC-ее. Длинна окружности FCC составит 90-100км .

Для иллюстрации процесса ускорения была построена модель ускорительного комплекса LHC (см. рис. 1). Модель была построена в среде Adobe animate - программа создана для построения простейшей анимации движения тел . Модель иллюстрирует движение пучка частиц или (сгустка частиц) в ускорительном комплексе LHC. Данный метод моделирования может быть использован для моделирования других ускорительных комплексов, включая (NICA,FAIR,FCC) для демонстрации учащимся школ принцип работы ускорительных комплексов, а также данный принцип моделирования можно применять для отдельных ускорителей и изучения свойств движения частиц, созданных на примере ускорительно комплекса LHC.

Литература:

- 1. Дон Линкольн Большой адронный коллайдер. На квантовом рубеже.
- 2. Большой адронный коллайдер будущее физики, как науки в книге Николая Красникова и Виктора Матвеева .
 - 3. Емельянов В.М. Стандартная модель и ее расширения (2007)
 - 4. Хэлперн Пол КОЛЛАЙДЕР.

БЕЗГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В СФЕРЕ ІТ-ТЕХНОЛОГИЙ И НЕСОВЕРШЕНСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Овезклычев Ф.Я., Вердиева Л.Т., Устинский Н.С.

ГБОУ ШКОЛА №887, Москва +79156799433, hippy796@gmail.com

Мы живем в век развития технологий и это самое несовершенное, что мы имеем на сегодняшний день. Почти все наши денежные средства мы храним в электронном виде в надежде, что так их никто не сможет украсть. Но в наше время часты кибератаки, которые угрожают безопасности не только обычных граждан, но и государственного аппарата.

Часто мошенникам удается завладеть нашей конфиденциальной информацией из-за нашей безграмотности в этой сфере. Мы забываем про элементарные правила безопасности пользования Интернет-ресурсами и фактически отдаем всю нужную мошенникам информацию.

Но не всегда доступ к нашим данным вина самих пользователей. Интеллектуальные системы, на которых работает большинство Интернет-ресурсов, часто дают сбои, что позволяет мошенникам совершать противозаконные действия в отношении пользователей данного Интернет-ресурса. Интеллектуальные системы на данный момент не способны заменить человека, потому что не могут предотвратить многие мошеннические действия.

В целях уменьшения числа успешных кибератак разумно проводить обучение населения правилам безопасного пользования Интернет-ресурсами. Это не требует задействования высококвалифицированных специалистов, но может дать рабочие места людям, прошедшим предварительную подготовку и обучение.

Однако для улучшения интеллектуальных систем требуется деятельность высококвалифицированных специалистов. Но для их обучения недостаточно научить их создавать интеллектуальные системы. Они должны так же знать, как эти системы ломать. Ло-

гичным было бы привлечение бывших хакеров к исследовательской работе в поиске ошибок систем.

В итоге, нашей целью является обучение и подготовка пользователей к правильному использованию Интернет-ресурсов, а также подготовка специалистов на более высоком уровне.

СКАНИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ Wi-Fi СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ NMAP

<u>Развин И.В., Коротков В.И.,</u> Зарешин С.В.

Научный руководитель — Епифанцев С.В., Сильнов Д.С. ГБОУ Школа №1770, г. Москва НИЯУ МИФИ, каф. 12, г. Москва 89267622502, irazvin@mail.ru 89164934737, smileQman@mail.ru

В наше время активно развиваются средства защиты от взлома Wi-Fi сетей. Злоумышленникам становится сложнее проникнуть в закрытые сети. Но, к сожалению, несмотря на развитие систем безопасности, существует очень много открытых Wi-Fi точек. Это действительно большая проблема. Особенно много таких точек в общественных местах, что очень небезопасно для пользователей, которые подключаются к ним.

Цель нашего исследования состоит в сканировании открытых Wi-Fi точек и изучении их на предмет уязвимости.

Практическая значимость нашей работы заключается в предупреждении владельца любого устройства, подключенного к уязвимой сети от возможного несанкционированного проникновения в информацию личного и финансового характера. Очень часто люди не задумываются, что, вводя, к примеру, реквизиты банковской карты для совершения покупки через открытую Wi-Fi точку, они подвергаются большой опасности. На многих устройствах и серверах, подключенных к сетям, открыты порты «FTP», «SSH», «TELNET». На данный момент эти порты являются самыми уязвимыми в системах. Если администратор устройства не сможет закрыть эти порты, то даже при условии, что все остальные порты устройства будут надежно защищены, это не спасет от опасности взлома. Чтобы обезопасить свое устройство или сервер от взлома, самые уязвимые порты расставляют на случайные (от 1 до 65536) порты, так как птар сканирует не все порты, а только самые распространенные, или же делают порты закрытыми.

Литература

А. К. Щербаков: «Wi-Fi: Все, что Вы хотели знать, но боялись спросить»

Олифер В. Г., Олифер Н. А.: «Компьютерные Сети»

СЕНСОР МАГНИТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Растатуев Алексей Павлович

Класс: 11 г. Москва, ГБОУ лицей №1511 при НИЯУ МИФИ тел.: 8(915)368-99-94 E-mail: <u>alexrostix@mail.ru</u>
Руководитель: Васильевский И. С., к.ф.-м.н., доцент, кафедра "Физика конденсированных сред"
НИЯУ "МИФИ"

Сенсор Холла – прибор, измеряющий индукцию магнитного поля, принцип действия которого основан на эффекте Холла. Представляет собой тонкую пластинку (или плёнку) полупроводника, укреплённую (напылённую) на прочной подложке из диэлектрика, с четырьмя электродами для подведения тока и съёма эдс Холла. Данные сенсоры характеризуются многоцелевым использованием: от мобильных устройств до поддержания магнитного поля в "Токамаках" в режиме реального времени. Сенсоры на эффекте Холла являются наиболее удобными и компактными в использовании при управлении магнитным полем в тороидальной камере "Токамака" для постоянного измерения магнитной индукции; могут быть использованы для работы на борту космического аппарата, для АЭС, как электронный компас (например, в смартфонах), в работе некоторых ионных реактивных двигателей, для определения распределения магнитных полей в электрических машинах и электромагнитных устройствах, медицинской технике (циклотроны, радиофармпрепараты), в космическом приборостроении, в ускорителях заряженных частиц и других сферах. Назначение датчиков широкое:

- Измерение магнитного поля
- Измерение высоких температур
- датчики приближения
- датчики скорости вращения
- измерение тока
- измерения месторасположения, скорости движения и ускорения объекта

- управления ориентацией и стабилизацией
- И другое назначение

В различных системах управления магнитным полем, высокоточные (=прецизионные) датчики магнитного поля должны иметь хорошую линейность в широком диапазоне магнитного поля $(1 \div 8)$ Тл, слабое изменение чувствительности и сопротивления в широком диапазоне температур — от криогенных до высоких $(4,2 \div 600)$ К. Кроме того сенсоры должны быть компактными, а для ряда экспериментальных систем дополнительным требованием является долгосрочное и стабильное функционирование в условиях заряженных частиц, нейтронной и гамма радиации. Традиционные датчики не могут выдержать таких условий.

<u>Проблема</u>: Существующие типы датчиков Холла не обладают одновременно хорошей линейностью и низкими температурными коэффициентами чувствительности (ТКЧ) и сопротивления (ТКС), и высокой чувствительностью, не пригодны для работы в экстремальных условиях в широком интервале температур и нейтронной радиации, и сильных магнитных полях.

<u> Цель</u>: Исследование влияния магнитного поля, радиации (проводилась ранее) высокотемпературной обработки и выбора материала на параметры сенсоров магнитного поля на эффекте Холла, разработка высокостабильного прецизионного линейного сенсора магнитного поля.

Задачи: Исследование параметров (чувствительности S, сопротивления R, ТКЧ, ТКС, нелинейности) сенсоров на основе тонких легированных слоев InAs для определения их применимости в высокостабильных линейных сенсорах Холла.

КОМПАКТНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ БЕЗ ПОЧВЫ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНОЛОГИЙ АЭРОПОНИКИ

Скубенко Владислав Вадимович (Почта:129515,89104140248,torgar111@list.ru); Киприн Михаил Егорович (Почта:129515,89852502673,Miguelkiprin@gmail.com); Гоев Иван Михайлович (Почта:129515,89163800303,goevivan23@gmail.com).

Класс: 10.

Научный руководитель: Семенова Галина Васильевна. Должность: учитель математики и физики. ГБОУ "Многопрофильная школа № 1220", г.Москва. 129515, г.Москва, ул. Кондратюка дом 5 тел.:89161669602; E-mail: galinavs@bk.ru.

На сегодняшний день необходимость производства отечественных лекарственных растений стоит наиболее остро. Количество и качество лекарственных препаратов напрямую зависит от качества выращенных лекарственных растений. Сейчас в России ежегодно производится тысячи некачественных лекарственных препаратов, следствие этого — зависимость от западных поставщиков и не способность отечественных производителей обеспечить внутренний рынок.

Аэропоника — процесс выращивания растений в воздушной среде без использования почвы, при котором питательные вещества к корням растений доставляются в виде аэрозоля. В отличие от гидропоники, которая использует в качестве субстрата воду, насыщенную необходимыми минералами и питательными веществами для поддержания роста растений, аэропонный способ выращивания растений не предполагает использование почвенного субстрата (2).

Достоинства выращивания растений в аэропонике:

• Питательные вещества растворяются в воде и подаются в корневую зону под давлением через форсунки.

- Выращенные таким образом растения экологически безопасны.
- Корни помещены в среду, насыщенную кислородом, это ускоряет рост посадочного материала и сокращает период созревания; искусственный климат максимально соответствует потребностям растений, и они дают урожай в несколько раз больший, чем при традиционном выращивании в грунте или субстрате.
- Благодаря ускоренной вегетации на одной и той же площади можно получать несколько урожаев в год.
- Простота очистки системы и обновления посадок: для нового сезона достаточно удалить старые растения и промыть оросительную систему. (1)

Мы спроектировали и собрали подобную установку.

Мы предлагаем, вместо высадки в горшки, посадить растения в аэропонную установку. Это повысит качество урожая и значительно удешевит его производство, поэтому основная цель нашей работы состояла в удешевлении технологий аэропоники, так как сейчас многие фирмы не используют такие установки из-за их дороговизны. Мы создали установку, которая будет стоить намного дешевле рыночных конкурентов, при этом будет производиться в России. Тем самым мы предлагаем недорогую альтернативу не только отечественным предприятиям, но и зарубежным.

В итоге у нас получилось собрать установку легкую в производстве и дешевле зарубежных аналогов.

После сборки мы решили незамедлительно начать выращивать растения, чтобы наглядно изучить насколько наша установка готова к работе.

Наш выбор пал на алоэ, потому что данный вид растений обладает бактерицидными свойствами и активно в отношении таких бактерий как стрептококк, стафилококк, дифтерийная и дизентерийная палочки. Оно эффективно при облучении, воспалительных заболеваниях, свежих ранах, ускоряя процесс регенерации. Алоэ действует как иммуномодулятор, способствуя общему оздоровлению организма. Активные вещества сабура усиливают перистальтику кишечника, хорошо помогая при атонических и хронических запорах. В небольших дозах он улучшает пищеварение и усиливает желчеотделение (3).

Проанализировав большое количество статей, мы выяснили, что алое является важным составляющем лекарственных препаратов и выращивание его в аэропонике довольно нетрадиционный способ и не всегда лёгкий. Поэтому мы решили понаблюдать, как данный вид растения будет чувствовать себя в нашей установке и сравнить рост растений в установке и торфяном субстрате, тем самым выяснив на практике, как дешевле и практичнее выращивать алоэ.

Сейчас мы на этапе подготовки алоэ для высадки в нашу установку.

Источники: 1 — (<u>http://101dizain.ru/ustrojstvo/poliv/aeroponika-</u>svoimi-rukami.html#h2_2);

- 2 (https://ru.wikipedia.org/wiki).
- 3 (http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik aloe.php)

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОПЕРЕХВАТА

$Tалпекин. A.B.^{1}$, $Cильнов. Д.C^{2}$

Научные руководители—Епифанцев. С.В 1 ., Прокофьев А.О. 2 ГБОУ Школа №1770 1 ; НИЯУ МИФИ 2 г. Москва talpekin@inbox.ru; 8-985-43-47-065.

В настоящие время люди должны понимать какие происшествия происходят вокруг них, тем самым имея возможность предотвратить их. В данной работе рассматривается возможность получать и обрабатывать радиоволны. Для использования понабиться компьютер с Windows или Linux. Имеется оборудование, которое должно определить сигнал, где илет вещание И возможность кать звуковые частоты. Разобраться как с помощью специального оборудования находить и дешифровать разные сигналы, . Тюнер RTL-SDR и обычный порт USB 2.0.дает возможность изучить уязрадиочастотных переговоров с помощью та данных. Тюнер представляет устройство состоящие из собой двух частей: радиочастотная часть (определяет возможные частоты работы) и цифровая часть(оцифровывает сигнал и передает в компьютер по USB). Актуальность данной статьи заключается в том, что на сегодняшний день очень многие службы используют радиочастоты для взаимодействия друг с другом. Деятельность научной работы направлена на изучение уязвимости и защищенности передачи данных по радиосвязи. В данное время множество спецслужб используют радиопереговоры, но волны, на которых идет вещание небезопасны. Для безопасной передачи данных используются специальные методы связи, такие как АРСО Р25. АРСО Р25 представляет собой протокол(набор стандартов) используемый для передачи речи и данных между устройствами. Является системой связи с открытой архитектурой, служащий для обеспечения безопасности. АРСО Р25 может работать с существующими радиостанциями, так и в аналоговом или цифровом режиме с другими Р 25 радиостанциями, что делает его универсальным. В АРСО Р25 сигнал подвергается оцифровке, шифровке и модуляции.[1] Для получение аудио-потока АРСО Р25 используются три устройства:

Тюнер RTL-SD; сканер с поддержкой APCO P25; радиостанция. В настоящее время большая часть спецслужб пользуется радиовещанием для быстрого обмена информацией между собой. Для передачи данных используются специальные методы шифрования связи, с помощью приемника, работающего вместе с программой SDRSharp и с утилитой DSD+(декодер цифровых переговоров) можно прослушивать незашифрованные цифровые радиопереговоры, полученные сведения расшифровываются и выдаются в декодер [2]. Интерфейс SDRSharp состоит из одного окна, включающий в себя графики и настройки. Мощность сигнала отображает график в виде кривой линии. Ниже представлены частоты на которых был пойман сигнал. (частоты указаны в МГц) 494.650.000; 254.000; 104.200.000; 107.400.000.

На данных частотах, удалось поймать песни на волнах обычного радио, переговоры аварийных служб, информацию о совершенных преступлениях, линию министерства обороны, прослушать вещание спецслужб и переговоры рабочих на стройки.

1. RTL-SDR TUTORIAL:DECODING DIGITAL VOICE (P25, DMR, NXDN, D-STAR) WITH DSD URL:

http://www.rtl-sdr.com/rtl-sdr-radio-scanner-tutorial-decoding-digital-voice-p25-with-dsd/

2. Decoding digital radio using the SDR-receiver and SDRSharp software in conjunction with DSD+

https://dmyt.ru/forum/viewtopic.php?t=1098

ВНЕДРЕНИЕ НАНОАККУМУЛЯТОРОВ В БИОМЕДИЦИНУ

*Тарасенко Е.А*¹

¹10 В класс ГБОУ школы №1368 СП5,город Москва. Конт. тел.: 89651977769, e-mail: lessik12@gmail.com

В современном мире уделяется огромное внимание развитию новых технологий, однако, в разных странах улучшение идет посвоему, поэтому можно увидеть отставание определенной страны в той или иной области. Ученые выяснили, что в России уделяется незначительное внимание такой сфере как биомедицина, в то же время как в США все силы направлены на распространение и улучшение знаний в этой области. Внедрение в биомедицину наноаккумуляторов значительно бы увеличило качество и эффективность медицинских изобретений, открытий и технологий России, а так же способствовало улучшению качества жизни больных и ухода за ними.

За последнее время были созданы различные наноаккумуляторы. Сотрудники Center for Integrated Nanotechnologies (CINT) смогли создать самую миниатюрную в мире перезаряжаемую литиевую батарею. Такой наноаккумулятор предположительно можно использовать для протезов, которые работают автономно, имитируя настоящую конечность. Наличие такого маленького элемента облегчит жизнь людям с ограниченными возможностями. Миниатюризация позволила увеличить в 10 раз плотность заряда по сравнению с обычными литий-ионными батареями [1].

Компания Retina Implant AG (Германия) провела успешные испытания на людях с использованием микрочипа для имплантатов сетчатки. Чип размером 3 × 3 мм (0,118 дюйма), имплантированный под поверхностью сетчатки, в электронном виде стимулирует оптические ткани пациентов, обеспечивающих частичное зрение ослепленному RP (дегенеративная болезнь глаз Retinitis pigmentosa). Эта субретинальная микросхема является самодостаточной, работает непосредственно на сетчатке и требует только внешнего источника питания (рис.1). Однако, внешний источник питания не очень удобен для людей с ограниченным зрением, по-

этому в этой области можно попробовать применить наноаккумулятор. Новые литиево-ионные батареи с наночастицами значительно улучшает способность заряда / разряда при температурах ниже нуля, а также увеличивают верхний предел температуры, при котором батарея остается безопасным от теплового выхода.

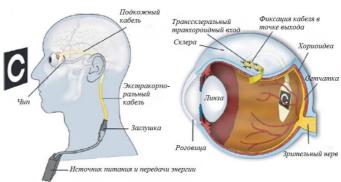


Рис. 1 Имплант сетчатки

Наноаккумуляторы — новый способ хранения энергии Преимуществами наноаккумуляторов являются: 1) увеличение доступной мощности от аккумулятора и уменьшение времени, необходимого для подзарядки аккумулятора; 2) увеличение срока службы батареи за счет использования наноматериалов для отделения жидкостей в аккумуляторе от твердых электродов, когда в аккумуляторе нет напряжения. [2,3].

Цель проектной деятельности: расширить область применения наноаккумуляторов в медицине.

Задачи:

- 1) Изучить преимущества сферы применения и перспективы развития наноаккумуляторов;
- 2) Показать возможность применения наноаккумуляторов в медицине для имплантов.

Список литературы:

- 1. http://www.eurolab.ua/news/world-news/42812/
- 2. https://www.sciencedaily.com/releases/2009/03/090311162807.htm
- 3. http://www.understandingnano.com/batteries.html
- $\textbf{4.} \quad \underline{\text{http://futuristicnews.com/retinal-implant-chip-successfully-undergoing-trials/}}$

НАКОПЛЕНИЕ ТРИТИЯ В ПЛАСТИНАХ ДИВЕРТОРА РЕАКТОРА ITER ПРИ НАЛИЧИИ ГРАДИЕНТА ТЕМПЕРАТУРЫ

Трифонов Сергей Николаевич (23.01.99) и Могучев Леонид Алексеевич (10.05.99)

Контактные телефоны: +7 909 160 33 43, +7 925 889 14 05 Адреса электронной почты: <u>trifonovsn@gmail.com</u>, abracadabra.14@mail.ru

(Москва, <u>Университетский Лицей № 1511</u> предуниверситария <u>НИЯУ</u> <u>МИФИ</u>, 11Б1)

Руководитель: Писарев А. А., д. ф. - м. н., профессор, кафедра "Физика плазмы" НИЯУ "МИФИ".

Строящийся международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР в качестве топлива будет использовать дейтерий и тритий, и радиоактивность трития является серьезной проблемой. При взаимодействии плазмы в реакторе с окружающими ее элементами реактора происходит захоронение трития внутри реактора в различных его элементах. Санитарными нормами ИТЭР установлен лимит 1 кг трития, захороненного внутри реактора. Одним из каналов накопления трития внутри реактора является взаимодействие плазмы с диверторными пластинами, которые принимают на себя большой поток периферийной плазмы токамака и являются самыми напряженными в энергетическом отношении элементами реактора. Поэтому необходимы оценки возможного накопления трития в диверторе ИТЭР. Эта оценка сможет помочь понять необходимость принятия тех или иных мер безопасности при эксплуатации реактора.

Известные оценки накопления трития в диверторе ИТЭР выполнены при постоянной температуре, однако пластины дивертора с одной стороны нагреваются плазмой, а с другой стороны охлаждаются водой, поэтому температура неоднородна по толщине пластин. В данной работе выполнены оценки для случая неоднородной по толщине температуры. Численными методами рассчитаны профили концентрации трития по глубине в переходном и стационарном режимах. Рассчитаны также концентрации трития в радиаци-

онных дефектах, созданных нейтронами, накопление трития в диверторе ИТЭР в реальных режимах его работы с учетом геометрических размеров дивертора, потоков тепла и теплоотвода, потоков трития в диверторе, а также с учетом неопределенности известных данных о коэффициенте диффузии, условиях на границах, энергии связи с дефектами и концентрации дефектов.

Цели работы

- ♣ Проанализировать влияние градиента температур на накопление трития в приемных пластинах дивертора ИТЭР
- **⋄** Исследовать влияние основных параметров, необходимых для предсказания накопления трития
- Оценить возможный пессимистический и оптимистический прогноз накопления трития в приемных пластинах дивертора

Факторы неопределенности

- ❖ Концентрация дефектов (0.00001 01 атомных долей)
- ❖ Энергия связи трития с дефектами (0.5 2.5 эВ)
- **•** Концентрация растворенного трития ($10^{\circ} 10^{\circ}$ ат. долей на входе)
 - ❖ Температура на входной поверхности (1000-2000 K)
 - **•** Количество атомов трития в одном дефекте (1-5)
 - **❖** Коэффициент диффузии .(Энергия активации 0.2 − 0.4 эВ)
 - ❖ Градиент температуры и др.

Основные уравнения

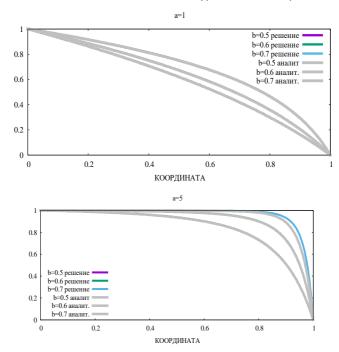
$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} \qquad D = D_0 \exp\left(-\frac{E_d}{kT}\right) \qquad \frac{\partial c}{\partial t} = D_{\text{eff}} \frac{\partial^2 c}{\partial x^2},$$

$$D_{eff} = D \left[1 + \frac{n_t}{n_a} \frac{1}{\mu} \exp\left(\frac{E_b}{kT}\right) \right]^{-1} \qquad c_t = \frac{n_t c}{n_q + c} \cdot n_q = \mu \cdot n_a \cdot \exp\left(-E_b/kT\right).$$

Метод расчета и проверка кода

Дифференциальное уравнение в частных производных представлялось в разностном виде на пространственно-временной сетке и решалось численно методом Рунге-Кутта по явной схеме с переменным шагом по времени .Для проверки кода проводилось сравнение с известным аналитическим решением для стационарного случая

$$(a=E_{a}*T_{0}$$
 и $b=1$ - T_{0}/T_{ext} - безразмерные параметры.)



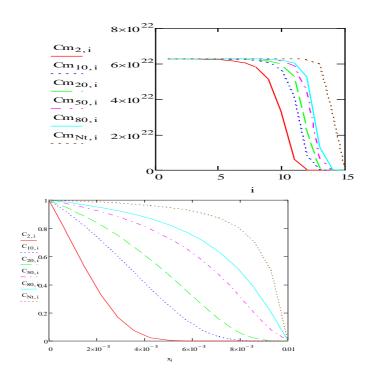
Влияние градиента температуры и дефектов на диффузию

Уменьшение температуры с расстоянием от поверхности металла приводит к резкому уменьшению коэффициента диффузии трития в объеме.

Наличие дефектов, которые захватывают тритий, также резко уменьшает коэффициент диффузии. Эффективный коэффициент диффузии уменьшается с температурой еще быстрее, чем обычный коэффициент диффузии. Это еще больше замедляет движение трития вглубь. На профилях концентрации формируется крутой фронт

Таким образом, наличие градиента температуры и

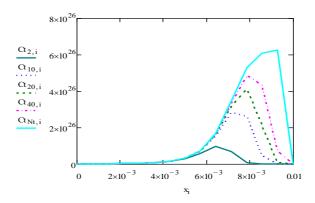
дефектов значительно замедляет продвижение трития вглубь металла



Особенности накопления при наличии градиента температуры

При постоянной температуре профили концентрации в дефектах повторяет по форме профиль в растворе. При переменной температуре профиль в дефектах имеет максимум, поскольку вблизи входной стороны температура велика, и тритий не удерживается в дефектах, а вблизи обратной стороны концентрация растворенного водорода мала, и следовательно концентрация в дефектах тоже мала.

Таким образом, наличие градиента температуры приводит к значительному увеличению количества трития, связанного в дефектах.



Пессимистические и оптимистические оценки накопления трития

Оптимистический вариант: высокая температура на входе 1500 K, малая концентрация дефектов 0.001 ат.долей и малая концентрация в растворе на входной стороне 0.000001

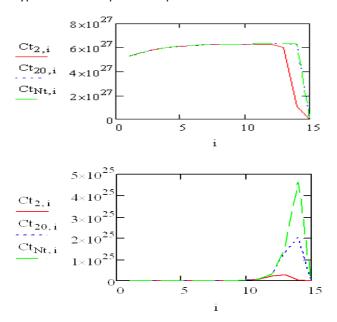
Пессимистический вариант; низкая температура на входе 1000 K, большая концентрация дефектов 0.1 ат.долей и в растворе на входе 0.0001 а.д.

Профиль в оптимистическом варианте узкий и невысокий. Накопление трития минимально ((0.3 г/м 2 или 30 г во всем диверторе)

Профиль концентрации в пессимистическом вариант очень широкий. Накопление трития очень большое (300 г/м² или 30 кг во всем диверторе)

Санитарная норма для всего реактора 1 кг

Большое накопление всегда происходит за большое время, и в пессимистическом варианте время достижения насыщения превышает время жизни реактора. Однако, тем не менее, накопление недопустимо большого количества трития может произойти за вполне реальный промежуток времени до наступления насыщения.



Наличие градиента температур и других факторов может привести к существенному превышению санитарных норм, установленных для реактора

Заключение

- Наличие градиента температуры и дефектов замедляет продвижение трития вглубь металла, но существенно увеличивает содержание трития в нем
- ▶ При вполне реальных условиях возможно существенное превышение санитарных норм, установленных для реактора

ПЛОСКИЕ ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛНОВОДЫ, ИЗГОТОВ-ЛЕННЫЕ ПО ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ

Выполнил: Трофимов Владимир Руководитель: Алиев С.А.

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы "Школа № 1747"

В связи с высоким темпом развития новых технологий, представляющих большой интерес для оптических телекоммуникационных систем, становится чрезвычайно важным изучение с большой точностью оптических свойств используемых материалов с целью выявления ограничений, налагаемых на эти материалы (чувствительность к параметрам окружающей среды, трудности при изготовлении, цена и др.).

В последнее время исследователи проявляют большой интерес к оптическим волноводам, изготовленным по золь-гель технологии, которая обеспечивает хорошие оптические характеристики и при этом не требует дорогостоящего оборудования и специально обученного персонала для его обслуживания, а также даёт дополнительные возможности для создания интегрально-оптических элементов волоконно-оптических линий связи с улучшенными характеристиками.

Одной из главных особенностей плёнок, изготовленных по зольгель технологии, является относительно большой отрицательный термооптический коэффициент (ТОК). Это свойство может быть использовано для подстройки параметров интегрально-оптических (ИО) элементов, а также для создания температурно-независимых устройств. Структура плёнок, изготовленных по указанной технологии, допускает легирование их веществами, позволяющими создавать элементы ИО, такие как лазеры, усилители и др.

Золь-гель технология - это методика создания на стеклянных или кварцевых подложках оптически прозрачных плёнок путем высушивания и последующего отжига нанесённого на эти подложки слоя специального коллоидного раствора — золя.

В основе процесса золь-гель лежат реакции гидролиза и поликонденсации элементоорганических соединений, ведущие к образованию элемент-кислородного каркаса, постепенное разветвление которого вызывает последовательные структурные изменения по схеме

раствор
$$\rightarrow$$
 золь \rightarrow гель \rightarrow оксид.

Сначала органическое соединение кремния (титана, циркония, алюминия, бора или фосфора) подвергают гидролизу

$$M(OR)_n + nH_2O \leftrightarrow M(OH)_n + nR(OH)$$
,

в ходе которого происходит замещение алкоксидных групп OR гидроксогруппами OH, а затем проводится реакция поликонденсации гидроксидов

$$M(OH)_n \square MO_{n/2} + (n/2)H_2O$$
,

в процессе которой и формируется кремний-кислородный каркас.

В качестве базового материала для получения плёнок диоксида кремния и стёкол используют тэтраэтилортосиликат $Si(OC_2H_5)_4$ (или в литературе TEOS), который смешивают в соответствующих пропорциях с этиловым или изопропиловым спиртом и водой:

$$Si(OC_2H_5)_4 + H_2O \leftrightarrow (OH) Si(OC_2H_5)_3 + C_2H_5OH.$$

Золь диоксида кремния получается при длительном перемешивании полученного раствора. Стеклянные плёнки изготавливаются из смеси золей оксида кремния и золей оксидов титана, бора, фосфора и т. п.

Полученный золь фильтруется и наносится на подложку. Подложки с нанесённым раствором сушатся при температуре ~ 100 – 200 °C. Под воздействием температуры происходит процесс коагуляции — вся масса коллоидных частиц золя, связывая растворитель, переходит в полужидкое-полутвёрдое состояние — гель. Вследствие испарения растворителя на подложке остается пористая плёнка диоксида кремния — каркас.

Последующий отжиг при температуре $\sim 300-800$ °C приводит к образованию сплошной плёнки, пористость которой не превышает 10-15 %. Эта плёнка может быть использована в качестве волноводного слоя.

Задачи работы:

1. Изготовление золь-гель волноводов при различных параметрах технологического режима;

- 2. Температурное исследование оптических золь-гель волноводов с целью создания интегрально-оптических устройств на их основе;
- 3. Разработка оптимальной методики температурных исследований золь-гель волноводов в расширенном диапазоне температур;
- 4. Выявить зависимость характеристик волноводов в расширенном диапазоне температур от параметров технологического режима.

Изготовление волноводов:

Первым этапом необходимо подготовить подложки. В качестве подложек использовалось кварцевое стекло (показатель преломления 1,4568 на длине волны 0,6328 мкм). Подложки промывались моющим средством в водопроводной воде, погружались в раствор щёлочи на 1-2 мин., после чего промывались водопроводной водой, погружались в раствор двухромовокислого калия в серной кислоте на 3 мин., затем промывались в дистиллированной воде и сушились в потоке горячего воздуха.

Второй этап – приготовление растворов с молярными соотношениями реактивов:

```
1 группа: TEOS : C_3H_7OH : H_2O : HCl = 1 : 3 : 2 : 0,02; Ti(O(CH_2)_3CH_3)_4 : C_3H_7OH : C_5H_8O_2 = 1 : 3 : 0,25; 2 группа: TEOS : C_3H_7OH : H_2O : HCl = 1 : 2 : 1,5 : 0,02 Ti(O(CH_2)_3CH_3)_4 : C_3H_7OH : C_5H_8O_2 = 1 : 2 : 0,27. TEOS — тетраэтилортосиликат Si(OC_2H_5)_4; C_3H_7OH — изопропиловый спирт; HCl — соляная кислота; Ti(O(CH_2)_3CH_3)_4 — тетрабутоксид титана; C_5H_8O_2 — ацетилацетон.
```

После прохода гидролиза в каждом из растворов, растворы из каждой группы были перемешаны в объёмных соотношениях 1:1 и 3:2, после чего каждый из полученных золей был перемешан в течение 1 часа.

Третий этап — нанесение плёнок производилось посредством вытягивания подложки из раствора с помощью электромеханического устройства. Скорость движения подложки регулировалась напряжением, подаваемым на электромеханическое устройство, и в экспериментах составляла 0.14-0.25 мм/с. Нанесённый на под-

Конкурс школьных проектных работ ложку слой раствора подвергался сушке в термостате при $T\approx 90$ °C в течение 10 минут.

Последний этап — проводился отжиг образцов в высокотемпературной печи при фиксированной температуре $\approx 500^{\circ}\mathrm{C}$ в течение 1 часа, затем образцы извлекались из печи и после остывали при комнатной температуре.

Параметры полученных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1:

Обра- зец (груп- па)	Рас-	Время вы- тягивания, с	Напряже- ние вытя- гивания, В	Время сушки, мин	Темпе- ратура отжига, °С	Чис ло мод
A1 (1)	1:1	208	10,50	11	500	0
A2 (1)	1:1	142	11,17	10	500	0
A3 (1)	1:1	157, 144, 142	$10,83 \rightarrow 3$	11, 9, 11	500	2
A5 (1)	1:1	107	12,17	11	500	1
Б1 (2)	3:2	159	10,13	10	500	0
Б2 (2)	3:2	141	10,75	10	500	0
Б3 (2)	3:2	83	13,85	10	500	1
Б4 (2)	3:2	65	16,16	10	500	1
Б5 (2)	3:2	222	9,46	10	500	0
B1 (2)	1:1	154, 145, 141, 143	$10,60 \rightarrow 4$	10, 10, 10, 10	500	0
B2 (2)	1:1	170, 167, 167	$10,10 \rightarrow 3$	10, 10, 10	500	2
B3 (2)	1:1	144	10,62	10	500	1
B4 (2)	1:1	164	10,33	10	500	1
B5 (2)	1:1	83	13,86	10	500	2
B6 (2)	1:1	65	16,13	10	500	2

В результате всех произведённых вычислений, а также критериев, наложенных на саму систему, установка приняла вид, показанный на рис.

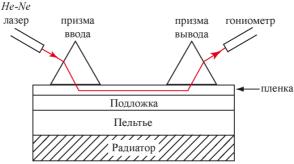


Рис. Схема экспериментальной установки

Измерительная установка включала исследуемый волновод, состоящий из подложки и сформированной на ней в результате зольгель процесса плёнки. Этот волновод помещался на пластину устройства Пельтье, снабженного радиатором, и фиксировался в специальном держателе вместе с призмой связи. Вся конструкция размещалась на столике гониометра, который измерял угол возбуждения волноводной моды. Источником излучения служил гелий-неоновый лазер (λ =0,6328 мкм). При изменении температуры изменялся угол возбуждения волноводной моды в соответствии с его ТК ЭПП.

Возбуждение волновода осуществлялось на TE_1 и TM_1 модах. Измерение резонансного угла для каждой температурной точки проводились 5 раз, затем показания усреднялись. ЭПП рассчитывался по формуле:

$$n_{s\phi\phi}(T) = n_{np}(T)\sin\left(\alpha_{np} - \arcsin\frac{\sin\varphi(T)}{n_{np}(T)}\right).$$

Результаты измерений сведены в таблицу 2:

Таблипа 2:

T, °C ⋅	A3		В6		В5	
	$n_{\circ \phi \phi TE}$	$n_{ m s}\phi TM}$	$n_{ eg\phi \phi TE}$	$n_{ eg\phi TM}$	$n_{\circ \phi \phi TE}$	$n_{ ightarrow\phi TM}$
0	1,5278	1,4835	1,5094	1,4677	-	-
5	1,5289	1,4843	1,5107	1,4684	1,4894	1,4583
10	1,5297	1,4847	1,5123	1,4694	1,4894	1,4583
20	1,5281	1,4838	1,5103	1,4686	1,4881	1,4583
30	1,5237	1,4811	1,5050	1,4667	1,4854	1,4582
40	1,5153	1,4764	1,4974	1,4636	1,4808	1,4576
50	1,5083	1,4728	1,4911	1,4615	1,4774	1,4572
60	1,5040	1,4705	1,4868	1,4601	1,4726	1,4568
70	1,4987	1,4679	1,4833	1,4592	1,4701	-
80	1,4942	1,4658	1,4803	1,4584	1,4688	-
90	1,4908	1,4643	1,4777	1,4579	1,4670	-
100	1,4885	1,4634	1,4744	1,4576	1,4655	-
110	1,4859	1,4623	1,4728	1,4573	1,4638	_

Точность измерений ЭПП определялась точностью измерения резонансного угла возбуждения волновода через призменное устройство связи. Точность определения температуры составляла 0,1°С. Показатель преломления и толщина определялись из известных дисперсионных уравнений.

Существует несколько методов измерения коэффициента затухания α . В данной работе для измерения коэффициента затухания

использовался метод фотометрирования. Особый интерес представляет зависимость коэффициента затухания от температуры плёнки.

Для измерений были выбраны волноводы из разных групп (АЗ и В6), что позволило оценить влияние соотношения компонентов начального раствора на характеристики волноводов. В качестве нагревающего элемента использовался термоэлектрический модуль Пельтье.

АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ В ПРИЛОЖЕНИИ «МОЙ ПРОЕЗДНОЙ»

$\underline{\mathbf{\Psi}}$ удук Φ .Д. 1 ,Морозова Т.В. 2

Научные руководители - Епифанцев С.В.¹, Сильнов Д.С.² ¹ГБОУ школа №1770, ²НИЯУ МИФИ, г.Москва 8(909)-628-35-33, <u>filipp452@yandex.ru</u>

Цель работы: Проанализировать приложение «Мой проездной». Введение

Интернет-оплата входит в нашу жизнь все больше и больше, ведь это очень удобно и быстро. Многие компании стараются сделать оплату товаров через интернет. Но ведь это не только удобно и быстро, но и опасно. Для обеспечения безопасности компании принимают множество мер, но как только исправят одну уязвимость, так сразу же находятся новые. Что будет, если уязвимость будет обнаружена злоумышленником? Страшно представит, какие могут быть последствия.

Основные характеристики и принцип работы

Приложение «Мой проездной» написано на языке Java. Данный язык программирования был выпущен 23 мая 1995 года. К главному достоинству этого языка относится то, что код транслируется в байт-код и выполняется на виртуальной машине Java, и благодаря этому программы на Java работают на любой операционной системе и любом оборудовании. Также важным достоинством языка Java является его безопасность. Поскольку все приложения выполняются и, соответственно, контролируются Java-машиной, то при любой попытке несанкционированного доступа или соединения программа просто прерывает свою работу. У данного языка много программных библиотек. Но, как и любого языка, у Java есть и минусы. Например: чрезмерная нагрузка на оперативную память оборудования. Также одним из недостатков является то, что некоторые задачи в Java выполняются в 1.5-2 раза дольше чем, например, в С.

Для того, чтобы найти уязвимости нужно проанализировать код приложения.

Анализ приложения

Для того чтобы анализировать приложение, нужно получить его исходный код. Что же такое APK файл? APK файл - это архив, в котором и находятся все файлы приложения.

С помощью утилиты apktool мы можем распаковать APK файл. В распакованной папке можно увидеть smali-файлы. Однако анализировать smali-код сложно, потому что нет доступных инструментов для работы с кодом, а также в smali-коде содержится много вспомогательных инструкций.

Для анализа нужно получить код, удобный для чтения. Преобразуем dex-файл в jar-файл. Для этого используем программу dex2jar. После конвертации получаем jar файл. Дальше декомпилируем jar в тексты java, используя Java декомпиляторы (например JD-GUI). Теперь можно анализировать код!

Литература:

https://ibotpeaches.github.io/Apktool/ https://github.com/pxb1988/dex2jar - dex2jar

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Авторы: Шубин Иван Вячеславович, 10 «А», Пискарёв Александр Дмитриевич 10 «А»

Руководитель: Лавров Виктор Николаевич, канд.физ.-мат.наук, педа-гог доп. образования ГБОУ «Школа №2083», г.Москва, ТиНАО.
МОУ «СОШ № 18 имени Подольских Курсантов» г. Подольск

Тезисы: Работа содержит данные исследования характеристик распространённых гальванических элементов(щелочных батареек) и грунтовых гальванических элементов, полученных при проведении замеров электронными приборами(таких как осциллограф и мультиметр) с целью последующего использования в образовательной среде для обучения школьников обращению с вышеуказанными устройствами устройствами и наглядному представлению следующих тем школьной программы: Гальванический элемент, Электрический ток.

Второй же целью нашей работы является исследование перспективности использования грунтового гальванического элемента как альтернативного источника энергии, проведённое при помощи осциллографа и мультиметра, сравнение характеристик элементов содержащих разную электронную пару металлов и/или другую среду(песок, земля +добавки).

В ходе первой части работы было установлено, что предложенный нами метод обучения является наиболее продуктивным, нежели используемые в образовании сейчас. В ходе второй части работы мы определили степень эффективности использования грунтового гальванического элемента в качестве альтернативного источника энергии, рассмотрели его сильные и слабые стороны, провели замеры и сравнили разнообразные грунтовые элементы между собой путём составления таблиц характеристик элементов питания.

Наши предложения по практическому применению состоят в том, чтобы частично внедрить предложенный нами метод обучения школьников в образовательные учреждения, с целью наглядного объяснения указанных в работе тем, а также развеять ошибочное мнение о бесполезности грунтового гальванического элемента в сферах жизни человека.

Подписано в печать 17.04.2017 Формат 60×84 1/16 Заказ № 58а. Тираж 60 экз. Печ. л. 6,5.

Нацональный исследователький ядерный университет « МИФИ» Типография НИЯУ МИФИ 115409, Москва, Каширское ш., 31