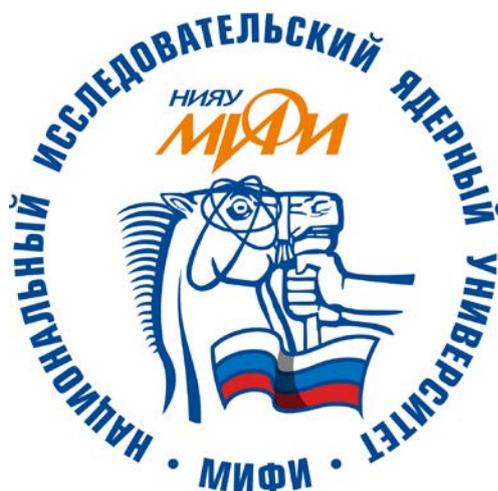


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
СНЕЖИНСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ НИЯУ МИФИ



**IX научно-практическая конференция**  
**АССАМБЛЕЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ:**  
**«Молодёжь – будущее**  
**атомной промышленности России»**

**Сборник научных трудов**

*29 ноября 2014 г., Снежинск*

**АССАМБЛЕЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ: Молодёжь – будущее атомной промышленности России.** Сборник научных трудов. IX научно-практическая конференция. 29 ноября 2014 г., Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2014., 110 с.

Настоящее издание является сборником научных трудов, представленных на IX научно-практической конференции «Ассамблея студентов и школьников: молодёжь – будущее атомной промышленности России», ежегодно проходящей на базе Снежинского физико-технического института НИЯУ МИФИ.

Материалы подготовлены студентами, учащимися общеобразовательных школ, гимназий и лицеев Челябинска, Снежинска, Озёрска, Трёхгорного и других городов Челябинской области под научным руководством педагогов общеобразовательных школ, гимназий, учреждений дополнительного образования, преподавателей и научных сотрудников вузов, а так же специалистов ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.Забабахина, г.Снежинск и ФГУП «Приборостроительный завод», г.Трёхгорный.

Работы отражают достижения и уровень исследований молодёжи. Издание предназначено читателям, интересующимся тематикой представленных в ней научных направлений.

Материалы публикуются в авторской редакции.

## **ОРГКОМИТЕТ**

### **ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:**

Линник О.В., руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ,  
к.и.н., доцент

Дымникова Л.Е., нач. Центра повышения  
квалификации СФТИ НИЯУ МИФИ

Зуев Ю.С., зав. кафедрой технической механики  
СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., доцент

### **СОПРЕДСЕДАТЕЛИ:**

Железнов М.Е., директор ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ  
им. академ. Е.И.Забабахина», к.э.н.

Козлова Э.Н., зам. руководителя СФТИ НИЯУ  
МИФИ

Водолага Б.К., зам. директора ФГУП «РФЯЦ-  
ВНИИТФ им. академ. Е.И.Забабахина», д.ф.-м.н.,  
профессор

Колмогорцев А.М., зав. кафедрой общей физики  
СФТИ НИЯУ МИФИ, к.х.н., доцент

Гутников Д.Б., зам. директора по персоналу  
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ  
Е.И.Забабахина»

Крутова И.Ю., зав. кафедрой высшей математики  
СФТИ НИЯУ МИФИ, к.ф.-м.н.

Крушный В.В., декан факультета информационных  
технологий СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., доцент

Орлов А.А., декан механико-машиностроительного  
факультета, СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., доцент

Орлова Н.Ю., зав. кафедрой технологии  
машиностроения СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н.,  
доцент

Певнева Н.А., нач. Центра информационного,  
библиотечного обслуживания и издательской  
деятельности СФТИ НИЯУ МИФИ

Садовский А.А., декан факультета экономики и  
управления СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., доцент

Садыков Н.Р., профессор кафедры общей физики  
СФТИ НИЯУ МИФИ, д.ф.-м.н.

Черемичина Т.Б., зав. кафедрой философии и  
лингвистики СФТИ НИЯУ МИФИ, к.ф.н.

## Алфавитный указатель авторов и руководителей научных работ

### Секция 1. Теоретические и прикладные вопросы математики

<b>РЕАЛИЗУЕМЫЕ АЛГОРИТМЫ ДЛЯ 2-ПОРОЖДЕННЫХ КОНЕЧНООПРЕДЕЛЕННЫХ ГРУПП В МНОГООБРАЗИИ <math>\mathcal{N}_2</math></b>	6
Андреев А.В., Куршева Е.А., Пчелинцев М.В.	
<b>ПОКРЫТИЕ ВЫПУКЛЫХ ВОСЬМИВЕРШИННЫХ МНОГОГРАННИКОВ В <math>R^3</math> МЕНЬШИМИ ГОМОТЕТИЧНЫМИ КОПИЯМИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)</b>	8
Завадский А.О., Куршева Е.А., Пчелинцев М.В.	
<b>ГРАФИК КВАДРАТИЧНОЙ ФУНКЦИИ СОДЕРЖАЩИЙ МОДУЛЬ</b>	10
Закутнева Е.Р.	
<b>НЕПРЕОДОЛИМОСТЬ СВОЙСТВА ЛОКАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИТЕРАЦИОННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ</b>	11
Исмагилова Н.Ф., Пчелинцев М.В., Тимербаева М.А., Фоминых Д.А., Хакимова Р.Н.	
<b>ОДНА МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА НЬЮТОНА</b>	12
Саликова М.В., Емельянов П.Ю., Пчелинцев М.В.	
<b>КОНТРОЛЬ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕЗИСТИВНОЙ ТЕНЗОМЕТРИИ</b>	13
Секисов А.А.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ 6-ДУГ В КОНЕЧНОЙ ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ ПОРЯДКА 13</b>	15
Серов А.	

### Секция 2

#### Теоретические и прикладные вопросы физики

(физика, ядерное нераспространение, радиационная безопасность)

<b>УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ДЕСПЕРГАТОР НАНОКОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ РАН</b>	16
Ахмедзянова М.Р.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ</b>	27
Бельшева К.С., Попова А.А.	
<b>ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И РЕЗКА ИХ МОКРОЙ НИТЬЮ</b>	28
Берсенев Е.А.	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ</b>	29
Воробьев А.Ю.	
<b>МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ</b>	31
Горбатов А.Д.	
<b>МОБИЛЬНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ</b>	33
Горновой Г.С.	
<b>НАСТОЛЬНЫЙ ИОНИЗАТОР ВОЗДУХА</b>	35
Гужин Б.М.	
<b>МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ МЕТАЛЛА</b>	37
Кочеткова Е.Д.	
<b>ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ</b>	39
Сафин А.М., Абдуллин Р.Р., Кобелев Д.Н.	
<b>УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИМПЕДАНСА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ R, L, C, ОТ ЧАСТОТЫ</b>	41
Севастьянов Н.А.	

<b>Секция 3. Теоретические и прикладные вопросы машиностроения</b>	
<b>ГИРОСТАБИЛИЗАТОР ПОЛЁТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ</b>	44
Береговой Я.Г.	
<b>ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НИТИНОЛА НА ПРИМЕРЕ НИТИНОЛОВОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА</b>	47
Воробьёв Д.А., Касимова Я.Р.	
<b>МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ</b>	48
Гадиев Р.Р., Суровцова Г.Г., Вебер А.Е.	
<b>3D ПЕЧАТЬ В ОБРАЗОВАНИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ</b>	50
Горбунов Д.Ю., Колокольников Д.И., Комаров А.А., Литвинов П.В., Сюськин И.А., Усольцев Е.С.	
<b>ТЕХНОЛОГИИ SLOW-MOTION И TIME-LAPSE В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	52
Друца А.В., Колокольников Д.И., Лисицин С.Г., Литвинов П.В., Логунова Э.Р., Маклаков А.И., Миллер М.А., Сюськин И.А., Усольцев Е.С.	
<b>МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЕСНОЙ БАЗЫ И ПРИНЦИПА «ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ»</b>	54
Каплан Д.А.	
<b>МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОЙ САМОЛЁТ – РАЗВЕДЧИК «ВИХРЬ»</b>	57
Клименко Д.С.	
<b>РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ RGB-ЛАМП. «СВЕТИЛЬНИК НАСТРОЕНИЯ»</b>	59
Левагина Е.В.	
<b>ПАРОГЕНЕРАТОР ДЛЯ АЭС С РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ БРЕСТ-ОД-300</b>	61
Лушина Ю.Ю., Зуев Ю. С.	
<b>ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОГЕЛЯ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ</b>	62
Орлова Н.Ю., Окулова А.А.	
<b>ИОНОЛЁТ – КАК ОН ЛЕТАЕТ</b>	63
Чащин Е.А.	
<b>МОДЕЛЬ «СТЕНОЛАЗА»</b>	65
Черепанов С.Д.	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПОДШИПНИКА С ВКЛАДЫШЕМ</b>	67
Чернецкий А.Ю., Гончарова Н.А., Паршукова Н.Ю.	
<b>СОЗДАНИЕ СУПЕРЭКОНОМИЧНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРОВЕТРИВАТЕЛЯ ПАРНИКОВ И ТЕПЛИЦ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КАБИНЕТА ТЕХНОЛОГИИ</b>	69
Шолохов М.А.	
<b>РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ АППАРАТА ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ И СВАРКИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ</b>	70
Яковлев Г.Е.	
<b>Секция 4</b>	
<b>Информатика, управление и информационная безопасность</b>	
<b>АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ-ШПИОНОВ</b>	72
Каплина Д.А., Клепикова О.О., Сумина М.А.	
<b>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПОИСКА ИНТЕРВАЛА ПОДОБИЯ ДАННЫХ</b>	73
Малова Ю.А., Закутнева Л.Н., Мякушко В.В.	
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМАТИКИ ТЕКСТА ПРИ ПОМОЩИ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	74
Скаленко Е.А.	
<b>RASPBERRY PI КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА СФТИ НИЯУ МИФИ</b>	75
Трофимов И.И.	
<b>РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДОЗИМЕТРИСТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ</b>	77
Якимов К.В., Комлева И.А., Жаринов С.В.	

## Секция 5

### Проблемы и пути развития атомной отрасли (экономика, экологическая безопасность, история, социология, культура)

<b>СОВРЕМЕННЫЕ МУЛЬТФИЛЬМЫ: ВРЕД ИЛИ БЛАГО?</b>	78
Бондаревская А., Рыжов А.	
<b>«НАРОДНЫЕ» ТОПОНИМЫ СНЕЖИНСКА</b>	80
Букина Е.В.	
<b>ДОРОГА К ПАМЯТИ (ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ СЕЛА ЮГО-КОНЁВО)</b>	81
Букина Е.В., Закутнева Е.Р.	
<b>РЕЖИМ ЯДЕРНОГО НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ СИТУАЦИИ В УКРАИНЕ</b>	83
Вовк А.В., Воробьева К.В.	
<b>«НО ПОКА Я ЧЕЛОВЕК, Я – ХРАНИТЕЛЬ ВСЕЙ ВСЕЛЕННОЙ...» (Ю.И.Вантрусев. Личность. Эпоха.)</b>	84
Волков М.А.	
<b>ЛИНГВОКОНСТРУИРОВАНИЕ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ЭКСПАНСИИ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ ЯЗЫКОВЫХ ГРАНИЦ</b>	86
Воробьев Д.А.	
<b>ПРОЗВИЩА И ИХ ЗНАЧЕНИЯ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ</b>	87
Востротина С.Д.	
<b>НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ</b>	89
Гончарова Н.А., Тельгерекова Т.В., Паршукова Н.Ю.	
<b>ГМО - ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?</b>	91
Журавлева Д.Е.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ В XXI ВЕКЕ</b>	92
Заремба А.А.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА (LIMNEA STAGNALIS) НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПАТОГЕННЫХ ПАРАЗИТАРНЫХ АГЕНТОВ (ЛИЧИНОК - ЦЕРКАРИЙ РЯДА ВИДОВ ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВА SCHISTOSOMATIDA) В ОЗЕРЕ СИНАРА</b>	94
Инюшева И., Паньшин М.	
<b>АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРОФИЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА СТУДЕНТОВ СФТИ НИЯУ МИФИ)</b>	96
Кокшарова К.Д.	
<b>АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ КУРСА РУБЛЯ ОТ ЦЕНЫ НА НЕФТЬ</b>	97
Коростелева Е.В.	
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ АВАРИЙ НА АЭС В 20-21 ВЕКАХ (СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ): НА ПРИМЕРЕ ЧЕРНОБЫЛЯ И ФУКУСИМЫ-1</b>	98
Кулёмина В.А.	
<b>ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГА ЛЮДЕЙ В Г. СНЕЖИНСКЕ (СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА «КЛУБ БЛАГОРОДНЫХ ДЕВИЦ» В г. СНЕЖИНСКЕ)</b>	100
Кутырева А.К., Королькова А.А., Хилова К.Д.	
<b>ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ЕВГЕНИЯ ИВАНОВИЧА ЗАБАБАХИНА</b>	102
Логутов К.Д.	
<b>РОЛЬ КРЕДИТА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ</b>	104
Набиев И.Э.	
<b>ВЛИЯНИЕ ПИРАМИД НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ</b>	106
Петрова А.А.	
<b>ПРИНЦИПЫ TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT — ВСЕОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ) В КУЛЬТУРЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	107
Садовский А.А., Черников И.Д.	
<b>ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКТОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖЕЙНОГО КОМПЛЕКСА ГК РОСАТОМ МОЛОДЕЖЬЮ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ</b>	108
Якимов К.В., Комлева И.А., Жаринов С.В.	

**Секция 1**  
**Теоретические и прикладные вопросы математики**

**РЕАЛИЗУЕМЫЕ АЛГОРИТМЫ  
ДЛЯ 2-ПОРОЖДЕННЫХ КОНЕЧНООПРЕДЕЛЕННЫХ ГРУПП В  
МНОГООБРАЗИИ  $\mathcal{K}_2$**

Андреев А.В., Куршева Е.А., Пчелинцев М.В.

*МБОУ «СОШ № 125», Снежинск*

*Рук.: Куршева Е.А., учитель математики, МБОУ «СОШ № 125», Снежинск*

*Пчелинцев М.В., старший преподаватель, СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

[mvpchelintsev@mail.ru](mailto:mvpchelintsev@mail.ru)

Фундаментальную проблематику комбинаторной теории групп (т. е. групп, заданных порождающими элементами и определяющими соотношениями) составляют так называемые алгоритмические проблемы ([1], [2]).

Хорошо известно ([1], [2]), что в общем случае ни одна из таких проблем не является разрешимой. Поэтому имеет смысл поиск решений для отдельных семейств (классов) групп. Достигнутые к настоящему времени результаты таковы, что (в силу ряда естественных причин) построенные алгоритмы подавляющим образом непригодны для реализации на практике.

В связи с вышесказанным в обзорной статье [3] отмечается повышение интереса к практической сложности и реализуемости алгоритмов.

В настоящей работе строятся реализуемые алгоритмы для 2-порожденных конечноопределенных групп в многообразии 2-ступенно нильпотентных групп  $\mathcal{K}_2$ : 1) алгоритм решения проблемы вхождения в подгруппу, заданную конечным множеством порождающих элементов, либо заданную как нормальное замыкание конечного множества элементов (что, в частности, автоматически влечет решение классической проблемы тождества); 2) алгоритм для решение (классической) проблемы сопряженности.

Пусть  $V = \langle a, b | \mathcal{K}_2 \rangle$  – свободная 2-порожденная группа в многообразии 2-ступенно нильпотентных групп  $\mathcal{K}_2$ . То есть,  $V$  является фактор-группой  $X/X''$  2-порожденной свободной группы  $X = \langle a, b | \emptyset \rangle$  по второму члену своего нижнего центрального ряда  $X'' = [X, [X, X]]$ . Пусть  $H = \langle h_1, h_2, \dots, h_m \rangle$  – подгруппа в  $V$ , порожденная конечным множеством элементов  $h_1, h_2, \dots, h_m$ . Первая алгоритмическая процедура позволяет, исходя из элементов  $h_1, h_2, \dots, h_m$ , построить новое порождающее множество для  $H$ , обладающее рядом специальных свойств. В частности это порождающее множество является эффективным средством для алгоритмического решения проблемы вхождения в подгруппу  $H$ . А именно, позволяет всего за три четко определенных действия получить ответ на вопрос, принадлежит ли произвольный данный элемент группы  $V$  подгруппе  $H$ , или нет.

Пусть теперь  $H = \langle h_1, h_2, \dots, h_m \rangle^V$  – нормальная подгруппа в  $V$ , являющаяся нормальным замыканием множества элементов  $h_1, h_2, \dots, h_m$ . Вторая алгоритмическая процедура позволяет построить для  $H$  конечное порождающее множество элементов (что, вообще говоря, является существенно нетривиальной задачей). Таким образом, учитывая наличие первой процедуры, появляется эффективная возможность решать проблему вхождения и в те подгруппы группы  $V$ , которые заданы как нормальные замыкания конечных множеств ее элементов.

Пусть  $G = \langle a, b \mid r_1, r_2, \dots, r_m \mid \mathcal{R}_2 \rangle$  – произвольная 2-порожденная нильпотентная группа ступени 2, заданная конечным копредставлением (представлением в виде образующих и соотношений) в многообразии  $\mathcal{R}_2$ .  $G$  является эпиморфным образом группы  $V$  при отображении  $f: V \rightarrow G$ , действующим на порождающих элементах по правилу  $f(a) = a, f(b) = b$ . То есть, группу  $G$  можно рассматривать как фактор группу  $V/H$  группы  $V$  по подгруппе  $H = \langle r_1, r_2, \dots, r_m \rangle^V = Ker(f)$ , являющейся нормальным замыканием множества элементов  $r_1, r_2, \dots, r_m$  (как элементов группы  $V$ ) и одновременно ядром эпиморфизма  $f$ .

Пусть подгруппа  $M$  в  $G$  порождается конечным множеством элементов  $g_1, g_2, \dots, g_s$  или является его нормальным замыканием. Проблема вхождения произвольного элемента  $g$  группы  $G$  в подгруппу  $M$  равносильна проблеме вхождения  $g$ , рассматриваемого как элемент группы  $V$ , в подгруппу  $\tilde{M}H = f^{-1}(M)$ , являющуюся полным прообразом подгруппы  $M$  при эпиморфизме  $f$ . При этом  $\tilde{M}$  в  $V$  есть, соответственно, подгруппа, порожденная элементами  $g_1, g_2, \dots, g_s$ , рассматриваемыми как элементы в  $V$ , или их нормальное замыкание. Поскольку проблема вхождения в подгруппу  $\tilde{M}H$  в группе  $V$ , как было показано выше, эффективно разрешима, постольку эффективно разрешима проблема вхождения в подгруппу  $M$  в группе  $G$ .

Проблема сопряженности заключается в том, чтобы ответить на вопрос являются ли два произвольных элемента группы сопряженными или нет. Пусть  $g_1, g_2$  – некоторые (произвольные) элементы группы  $G$ . Они по определению сопряжены, если в группе  $G$  найдется элемент  $q$  такой, что  $q^{-1}g_1q = g_2$ . Вопрос о сопряженности элементов  $g_1, g_2$  в группе  $G$ , в соответствии с вышеизложенными соображениями, равносильно вопросу о том, найдется ли в группе  $V$  такой элемент  $q$ , что элемент  $q^{-1}g_1qg_2^{-1}$  (рассматриваемый как элемент группы  $V$ ) принадлежит подгруппе  $H$ . Задача определения элемента  $q$  в  $V$  сводится в результате к вопросу о разрешимости естественно возникающей системы линейных уравнений с целочисленными коэффициентами над кольцом целых чисел. Этот вопрос, как хорошо известно, эффективно разрешим.

#### *Литература:*

1. Магнус В., Каррас А., Солитер Д. Комбинаторная теория групп. – М.: Наука, 1974.
2. Р. Линдон, П. Шупп. Комбинаторная теория групп. – М.: Мир, 1980.
3. Ремесленников В. Н., Романьков В. А. Теоретико-модельные и алгоритмические вопросы теории групп // Итоги науки и техники. Алгебра. Топология. Геометрия. ВИНТИ АН СССР. 1983. Т. 21. С. 3-79.

# ПОКРЫТИЕ ВЫПУКЛЫХ ВОСЬМИВЕРШИННЫХ МНОГОГРАННИКОВ В $R^3$ МЕНЬШИМИ ГОМОТЕТИЧНЫМИ КОПИЯМИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Завадский А.О., Куршева Е.А., Пчелинцев М.В.

МБОУ «СОШ № 125», Снежинск

Рук.: Куршева Е.А., учитель математики, МБОУ МБОУ «СОШ № 125», Снежинск

Пчелинцев М.В., старший преподаватель, СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск

[mvpchelintsev@mail.ru](mailto:mvpchelintsev@mail.ru)

Пусть  $K$  – выпуклое тело в  $R^n$  (то есть ограниченное выпуклое множество в  $R^n$ , имеющее непустую внутренность),  $b(K)$  – минимальное число тел, гомотетичных  $K$  с коэффициентом гомотетии  $k$ ,  $0 < k < 1$ , покрывающих все  $K$ . Гипотеза Хадвигера ([1]) заключается в следующем: для всякого ограниченного  $K$  выполняется неравенство

$$n + 1 \leq b(K) \leq 2^n,$$

причем равенство  $b(K) = 2^n$  характеризует параллелепипед.

Доказательство первой части неравенства  $n + 1 \leq b(K)$  не представляет трудностей ([2]). В остальном гипотеза подтверждена только для случая  $n \leq 2$  ([3]). Для  $n \geq 3$  имеются лишь частные результаты, достаточно полное обсуждение которых содержится, например, в обзорной статье [4]. В [5] было анонсировано решение проблемы для  $n = 3$ . Однако, как отмечается в [4], это решение не является полным, и, соответственно, вопрос для  $n = 3$  остается открытым.

Эффективным инструментальным средством для решения исходной задачи является, анонсированная в [6] нетривиальная теорема, которая сводит задачу покрытия выпуклого тела в  $R^n$  меньшими гомотетичными копиями к задаче освещения его границы. В дополнение к этой основной теореме в качестве рабочих средств доказываются еще ряд лемм ([6]).

В целом, как представляется авторам, результаты, достигнутые в решении поставленной проблемы за все время с момента ее постановки, следует охарактеризовать как достаточно скромные. Это свидетельствует о том, что, несмотря на совершенно элементарный ее смысл, задача в целом является весьма трудной.

Интересно то обстоятельство, что на сегодняшний день не предложено доказательство гипотезы даже для случая восьмивершинных многогранников в  $R^3$ . Причем этот результат не вытекает (не может быть получен как следствие) из всего имеющегося наработанного по теме материала.

Авторы настоящей работы ставят перед собой цель получить полноценное решение проблемы для этого случая. Анализ возникающей проблематики показывает, что множество всех восьмивершинных многогранников естественно разбивается на четыре типа (и ряд подтипов внутри них), для каждого из которых должно быть сконструировано надлежащее доказательство. Эти типы следующие:

- 1) в многограннике имеется грань с числом вершин не менее пяти, или имеется четырехугольная грань, не являющаяся параллелограммом;
- 2) в многограннике имеется грань с четырьмя вершинами (являющаяся параллелограммом), у которой хотя бы одна вершина инцидентна ровно трем ребрам;
- 3) в многограннике не выполняется условие предыдущего пункта, но имеется грань с четырьмя вершинами (являющаяся параллелограммом), у которой все вершины инцидентны не менее, чем четырем ребрам;
- 4) в многограннике все грани являются треугольниками.

Для первого из указанных типов решение не связано с принципиальными трудностями, и доказательство (неравенства  $b(K) \leq 2^3 - 1 = 7$ ), основанное на одной из вспомогательных лемм, анонсировано в [6].

Для трех других типов ситуация становится существенно нетривиальной.

В предыдущих работах авторов были получены результаты: 1) полное решение для многогранников второго из указанных типов (анонсировано в [6]), 2) частичные результаты для многогранников третьего типа (анонсированы в [7]). Решение для второго типа основывается на замеченной возможности погрузить многогранник (рассматриваемый с точностью до невырожденного линейного преобразования) в пятигранную выпуклую область, представляющую собой неограниченный прямоугольный «стакан» с квадратным основанием. Теснота (жесткость) этого погружения такова, что для многогранника с условием  $b(K) = 2^3 = 8$  она не оставляет иной возможности, как быть кубом. Для многогранников третьего типа аналогичное погружение в «стакан» становится невозможным, и приходится заменить его погружением в менее тесную четырехгранную область, получающуюся из «стакана» удалением одной его боковой грани в бесконечность.

В настоящей работе достигнуты новые продвижения к поставленной цели. А именно, получены: окончательное решение для многогранников третьего типа и первые частичные результаты для многогранников четвертого типа.

#### *Литература:*

1. Hadwiger, H. *Ungeloste Probleme* // *Elemente der Mathematik*. 1957. V. 12. № 20. P. 121.
2. Болтянский, В.Г., Гохберг, И.Ц. *Теоремы и задачи комбинаторной геометрии*. – М.: «Наука». 1965.
3. Гохберг, И.Ц., Маркус, А.С. Одна задача о покрытии выпуклых фигур подобными // *ИМФ АН СССР*. 1960. Т.10. № 76. С. 87-90.
4. Bezdek, K. *The Illumination Conjecture and Its Extensions* // *Period. Math. Hungar.* 2006. V. 53. P. 59-69.
5. Болтянский, В.Г. Решение проблемы освещения для трехмерных выпуклых тел // *ДАН РФ*. 2000. Т. 375. № 3. С. 298-301.
6. Завадский А.О., Куршева Е.А., Пчелинцев М.В. О покрытии выпуклых многогранников в  $R^3$  меньшими гомотетичными копиями // V Ассамблея студентов и школьников «Молодежь – будущее атомной промышленности России». Аннотации докладов. Снежинск, 30 ноября 2013.
7. Завадский А.О., Куршева Е.А. Покрытие выпуклых восьмивершинных многогранников в  $R^3$  меньшими гомотетичными копиями // Сборник тезисов XII Международной конференции «Забабахинские научные чтения – 2014». 2-6 июня 2014. Г. Снежинск, Россия.

# ГРАФИК КВАДРАТИЧНОЙ ФУНКЦИИ СОДЕРЖАЩИЙ МОДУЛЬ

Закутнева Е.Р.

*МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

*Рук.: Польская М.С., учитель математики высшей категории,*

*МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

*Закутнева Л.Н., старший преподаватель кафедры ВТ и СА,*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*polckaya@mail.ru*

## ***Актуальность исследования:***

Изучение квадратичной функции является одной из важных тем в курсе алгебры, т.к. на её основе изучаются квадратные уравнения и неравенства. Мало уделяется времени изучению функций содержащих модуль, в школе изучаются простейшие расположения модуля в формулах функций. Нас заинтересовали более сложные случаи, когда в формулах стоит 2 и 3 модуля в различных вариациях.

***Цель исследования:*** исследование влияния на график квадратичной функции, расположения модуля.

## ***Задачи исследования:***

1) изучить изменение графика квадратичной функции в зависимости от расположения модуля;

2) исследовать зависимость положения графика квадратичной функции содержащей модуль на координатной плоскости от коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ;

3) рассмотреть задания ОГЭ на построение графиков функций с модулем. (в самой работе рассмотреть 3 примера и построить разными способами).

***Объект исследования:*** квадратичная функция

***Методика исследования:*** для проведения исследования был использован ЦОР Дрофа – ДОС. Математика 5-11 класс (Виртуальные лаборатории – Лаборатория «Графики функций»).

## ***Результаты исследования:***

1) изучено 7 случаев расположения модуля в формуле квадратичной функций;

2) установлено, что с помощью преобразований (параллельный перенос и симметричное отражение относительно оси абсцисс) в пяти случаях можно из графика, с положительным старшим коэффициентом, получить график с отрицательным коэффициентом;

3) исследована зависимость положения графика квадратичной функции содержащей модуль (в трёх случаях) от коэффициентов  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ;

4) в третьей части работы рассмотрены примеры заданий (с решениями нескольких способов) предлагаемых на ОГЭ последних лет.

# НЕПРЕОДОЛИМОСТЬ СВОЙСТВА ЛОКАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИТЕРАЦИОННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Исмагилова Н.Ф., Пчелинцев М.В., Тимербаева М.А., Фоминых Д.А., Хакимова Р.Н.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Пчелинцев М.В., старший преподаватель, СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*  
[nati-progress@yandex.com](mailto:nati-progress@yandex.com)

Результаты настоящей работы навеяны исследованиями, анонсированными в [1], [2].

Пусть  $F : X \subseteq R^n \rightarrow Y \subseteq R^n$  – некоторое нелинейное отображение, и  $\tilde{x}$  – неизвестное решение уравнения  $F(x) = 0$ . В общем случае все известные итерационные методы решения указанного уравнения являются локальными. То есть успешно сходятся только в том случае, если начальное приближение достаточно близко к  $\tilde{x}$ . Попытки строить методы (чаще всего модификации известных методов) с целью расширения (глобализации) области сходимости остаются безрезультатными. Достаточно полное представление о положении дел в обозначенной проблематике отражено в монографиях [3], [4], библиография которых в общей сложности насчитывает более тысячи источников.

С геометрической точки зрения вопрос о расширении области сходимости связан с проблемой ориентации в пространстве. То есть с вопросом о том, можно ли из данной точки пространства хотя бы приблизительно определить направление, в котором следует искать  $\tilde{x}$ .

В настоящей работе показано, что в такой постановке задача эквивалентна задаче о приближенном определении начального вектора скорости для системы дифференциальных уравнений второго порядка с заданными краевыми условиями, которая описывает в пространстве  $Y$  геодезические линии в римановой метрике, индуцированной отображением  $F$  из пространства  $X$  в  $Y$ . Вероятность успешности такого мероприятия в общем случае пренебрежимо мала. То есть с вероятностной точки зрения локальность итерационных методов есть свойство непреодолимое.

## *Литература:*

1. Пчелинцев М.В., Скоркин Н.А. Геометрический смысл метода Ньютона // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика, механика, физика». 2009. Вып. 1. № 22(159). С. 4-11.
2. Пчелинцев М.В., Скоркин Н.А. Теорема существования и единственности решения для одной специальной системы дифференциальных уравнений и ее приложения // Вестник НИЯУ МИФИ. Прикладная математика и математическая физика. 2013. Т. 2. № 1. С. 59-62.
3. Ортега Дж., Рейнболдт В. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. М.: Мир, 1975. 558 с. (J. Ortega and W. Rheinboldt. Iterativ Solution of Nonlinear Equations in Several Variables).
4. Дэннис Дж., Шнабель Р. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М.: Мир, 1988. 440 с. (J.E. Dennis, R.B. Shnabel. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonliner Equations).

# ОДНА МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА НЬЮТОНА

Саликова М.В., Емельянов П.Ю., Пчелинцев М.В.

СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск

Рук.: Пчелинцев М.В., старший преподаватель, СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск  
[marina.salikova.95@mail.ru](mailto:marina.salikova.95@mail.ru)

Пусть  $F: X \subseteq R^n \rightarrow Y \subseteq R^n$  – некоторое нелинейное отображение, и  $\tilde{x}$  – неизвестное решение уравнения  $F(x) = 0$ . В [1] и [2] установлено, что (при минимальных требованиях, предъявляемых к отображению  $F$ ) точки  $\tilde{x}$  являются асимптотически устойчивыми узлами системы дифференциальных уравнений второго порядка, которые описывают геодезические линии в римановой метрике на  $X$ , индуцированной из  $Y$  отображением  $F$ , при произвольном задании вектора начальной скорости в виде  $x'(t_0) = -\alpha [DF(x(t_0))]^{-1} F(x(t_0))$ ,  $\alpha > 0$ . Эти уравнения, как хорошо известно, имеют вид

$$\frac{d^2 x_k}{dt^2} = -\sum_{i,j=1}^n \Gamma_{ij}^k(x) \frac{dx_i}{dt} \frac{dx_j}{dt}, k = 1, 2, \dots, n,$$

где  $\Gamma_{ij}^k(x)$  – коэффициенты связности, определяемые римановой метрикой.

Оказывается, что задача определения коэффициентов связности эффективно решается численно (с помощью компьютера). Это означает, что при заданном векторе

скорости  $x'(t) = \frac{dx}{dt}$  указанные уравнения позволяют непосредственно рассчитать вектор

ускорения  $x''(t) = \frac{d^2 x}{dt^2}$ . В частности, в разложении функции  $x(t)$  в ряд Тейлора

$x(t_0 + \Delta t) = x(t_0) + x'(t_0)\Delta t + \frac{1}{2}x''(t_0)\Delta t^2 + \dots$  это автоматически дает линейную и

квадратичную по  $\Delta t$  компоненты. Ограничиваясь в правой части разложения  $x(t)$  в ряд Тейлора первыми тремя слагаемыми и беря в качестве вектора скорости в точке  $t_0$  вектор

$x'(t_0) = -[DF(x(t_0))]^{-1} F(x(t_0))$ , получим новую модификацию метода Ньютона с дополнительным квадратичным членом (см. [3], [4]). Эффективность данной модификации в сравнении с методом Ньютона иллюстрируется на модельных примерах.

## Литература:

1. Пчелинцев М.В., Скоркин Н.А. Геометрический смысл метода Ньютона // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика, механика, физика». 2009. Вып. 1. № 22(159). С. 4-11.
2. Пчелинцев М.В., Скоркин Н.А. Теорема существования и единственности решения для одной специальной системы дифференциальных уравнений и ее приложения // Вестник НИЯУ МИФИ. Прикладная математика и математическая физика. 2013. Т. 2. № 1. С. 59-62.
3. Ортега Дж., Рейнболдт В. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. М.: Мир, 1975. 558 с. (J. Ortega and W. Rheinboldt. Iterativ Solution of Nonlinear Equations in Several Variables).
4. Дэннис Дж., Шнабель Р. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений. М.: Мир, 1988. 440 с. (J.E. Dennis, R.B. Shnabel. Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations).

# КОНТРОЛЬ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕЗИСТИВНОЙ ТЕНЗОМЕТРИИ

Секисов А.А.

*МБОУ «СОШ №1», 10 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Все здания и сооружения очень неоднородны по своей структуре в силу конструктивных особенностей и внутренних свойств, обусловленных различными материалами, используемыми в строительстве - с одной стороны. С другой – они постоянно подвергаются различным внешним воздействиям – сезонные и климатические изменения грунта, ветровые нагрузки, вибрации от проходящего транспорта, сейсмические колебания и т.д. В результате взаимодействия совокупности описанных факторов возникают деформации конструкций и материалов, ведущие к возникновению колебаний различной формы и величины, как отдельных элементов, так и всей системы сооружения. Если расположить тензодатчики в определенных местах сооружения, снять информацию с каждого из них или их совокупности в течение определенного времени, то получим кривую - реограмму неправильной формы, которая может подвергнута преобразованию, выдвинутому в 1822 г французским математиком Жаном Фурье – любую кривую неправильной формы можно представить в виде множества простых синусоид. В результате получим математическое множество гармоник различных по частоте. Целью данной работы является теоретическое обоснование возможности использования резистивной тензометрии (РТМ) для контроля динамической устойчивости сооружений, а также разработка и изготовление приборов, позволяющих контролировать устойчивость и стабильность зданий и сооружений. Для решения поставленной цели были определены следующие задачи: изучение литературы по данному вопросу, изучение основ строительной механики, знакомство с основами радиоэлектроники и конструирования, разработка и изготовление приборов регистрации динамической устойчивости сооружений, исследование их возможностей. Решение данной проблемы является очень актуальным, поскольку позволит проводить оценку качества и результатов строительства, проверка устойчивости зданий и сооружений в целом при динамических воздействиях в результате произошедших землетрясений, аварий, террористических актов, в результате естественного старения сооружений или конкретных условий эксплуатации. На основе предлагаемой методики возможна динамическая паспортизация зданий и сооружений. Можно предложить предварительное построение карты спектрально-динамического зонирования территории.

### *Литература:*

1. А.К. Зайцев, С.В. Марфенко, Д.Ш. Михелевидр. Геодезические методы исследования деформаций сооружений. М. Недра, 1991. (Ползуновский вестник №1. 2011).
2. Р. А. Макаров. Тензометрия в машиностроении. Под общ. ред. Р. А. Макарова. М. Машиностроение, 1975.
3. В.М. Маркочев. Электрические измерения неэлектрических величин (под ред. П.В. Новицкого). Л. Энергия, 1975.
4. А. М. Турчин. Электрические измерения неэлектрических величин, 4 изд., М.—Л., 1966.
5. И. Снеддон. Преобразование Фурье. Иностранная литература. 1955.
6. Л. С. Ильинская, А. Н. Подмарьков. Полупроводниковые тензодатчики, М.— Л., 1966.
7. Б. А. Глаговский, И. Д. Пивен. Электротензометры сопротивления, 2 изд., Л., 1972.
8. В.А. Абанин, В.И. Попов, Е.В. Сыпин. [http://www.bti.secna.ru/institute/\\_laboratory/10.doc](http://www.bti.secna.ru/institute/_laboratory/10.doc). Цифровые тензометрические весы.
9. [http://el-shema.ru/publ/ehlektrika/vesy\\_napolnye\\_ehlektronnye/10-1-0-270](http://el-shema.ru/publ/ehlektrika/vesy_napolnye_ehlektronnye/10-1-0-270). Тензометрические весы.
10. В. Я. Хартов. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих, 2-е издание. Издательство: МГТУ им. Н. Э. Баумана.
11. В. Б. Бродин, И. И. Шагурин. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс Издательство: Эком. 1999.
12. Михаил Гук. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. Издательство: Питер. 2002.
13. А. В. Кравченко. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 3. Издательство: Корона-Век, МК-Пресс. 2011.
14. Майкл Предко. Справочник по PIC-микроконтроллерам. Издательство: ДМК Пресс, Додэка XXI. 2002.

# ИССЛЕДОВАНИЕ 6-ДУГ В КОНЕЧНОЙ ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ ПОРЯДКА 13

Серов А.

*МБОУ «Лицей №11», 11 класс, Челябинск*

*Рук.: Васильков В.И., доцент кафедры математики и*

*МОМ ЧГПУ к.ф.-м.н., Челябинск*

*Orange15675@icloud.com*

Теория конечных проективных плоскостей (КПП) – один из разделов математики, который продолжает достаточно интенсивно развиваться и в настоящее время. В этой теории на сегодня нерешённых задач, пожалуй, больше, чем решённых. Кроме того, в теории КПП для каждой конкретной плоскости важно знать ее строение, в частности,  $k$ -дуги в ней.

**Цель работы:** исследовать 6-дуги в КПП порядка 13.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

1) познакомиться с элементами теории конечных проективных плоскостей (КПП), научиться строить КПП порядка 13 над конечным полем того же порядка; рассмотреть группу коллинеаций изучаемой плоскости и важнейшие коллинеации этой группы; разобраться в сведениях об опорных  $k$ -дугах для изучаемой плоскости при  $k = 1, 2, 3, 4, 5$ ;

2) исследовать 6-дуги в той же плоскости.

В ходе выполнения работы использовались следующие методы:

– теоретический (освоение элементов теории КПП, конечных полей, метода поэтапных отождествлений);

– практический (исследование 6-дуг в указанной плоскости).

В результате проведенного исследования доказана следующая теорема:

**в КПП порядка 13 имеются точно 26 типов 6-дуг.**

Для опорной 6-дуги каждого типа найдены:

1) группа автоморфизмов (ее образующие элементы и порядок);

2) общее число 6-дуг, изоморфных опорной.

*Вывод: цель работы достигнута.*

## *Литература:*

1. G. Eric Moorhouse. On projective planes of order less than 32. – Finite Geometries, Groups,

and Computation, ed. A. Hulpke et. al.; de Gruyter, Berlin, 2006, pp.149-162.

2. Васильков В.И. Конечные проективные плоскости малых порядков. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2003. – 197 с.

3. Васильков В.И. Опорные дуги и группы их автоморфизмов в проективных плоскостях

малых порядков /В.И. Васильков, Ю.Н. Зверева, Г.В. Масленников. – Челябинск: Изд-во

ЧГПУ, 2005. – 261 с.

4. Гонин Е.Г. Проективные плоскости. – Пермь: Изд-во ПГПИ, 1983. – 94 с.

5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука, 1994. – 495 с.

## Секция 2

Теоретические и прикладные вопросы физики  
(физика, ядерное нераспространение, радиационная безопасность)

### УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ДЕСПЕРГАТОР НАНОКОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ СЕРЕБРА ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ РАН

Ахмедзянова М.Р.

*МБОУ «Лицей №11», 10 класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

#### Введение

В настоящее время успехи в области создания миниатюрных и достаточно мощных акустических систем, а также генераторов с широким диапазоном рабочих частот и возможностью гибкого управления режимами при помощи микропроцессорных систем позволили эффективно расширить область применения ультразвука на самые разные направления биологии и медицины. Дозированное и легко управляемое воздействие акустической энергии позволяет значительно повысить качество приготовления лекарственных препаратов, улучшить восприятие пациентом лекарственных средств и применять их узконаправленным образом. Развитие микроэлектронных систем и создание новых пьезоматериалов, а также материалов с высокой магнитострикцией, несомненно, позволит в будущем еще больше увеличить объем применения ультразвуковых методов в биологических исследованиях и медицине. Ультразвуковая техника и технология являются весьма перспективным направлением интенсификации процессов обработки и очистки ран различной степени тяжести. Одновременно с этим, в медицинской практике давно известно бактерицидное воздействие коллоидных частиц серебра. До 1938г. коллоидное серебро использовалось как бактерицидный препарат и дезинфицирующее средство. Тем не менее в начале 1940-х годов использование серебра сократилось в связи с широким применением антибиотиков. Начиная с 1990-х гг. в нетрадиционной и профессиональной медицине наблюдается возрождение использования коллоидного серебра в качестве средства для лечения многочисленных болезней. В лабораторных условиях исследования показали весьма противоречивые результаты. Одни исследования показывают, что антимикробное воздействие коллоидных и ионных растворов весьма незначительно, в то же время другие исследования показали, что слабые коллоидные и ионные растворы серебра являются эффективными против стафилококка и других бактерий, вызывающих гнойные поражения тканей. Данное противоречие связано с размерами коллоидных частиц серебра - чем меньше их размер, тем более выражен антимикробный эффект. Впоследствии подобные растворы получили нормативное одобрение как антибактериальный противомикробный агент. Проблемой в практическом применении данных растворов является их получение, причём дисперсность частиц должна иметь высокую однородность и размер соответствовать наноуровню и эффективный способ доставки к раневой поверхности. Ускорение протекания химических процессов в жидкости, облучённой ультразвуком, происходит благодаря явлению кавитации - возникновению в жидкости множества пульсирующих пузырьков, заполненных паром, газом или их смесью и звукокапиллярному эффекту. Именно эти процессы позволяют эффективно использовать антимикробное действие нанокolloидных частиц серебра и обеспечить их доставку к раневой поверхности и проводить одновременное обеззараживание и очистку раны.

**Цель работы** - разработка медицинского ультразвукового деспергатора нанокolloидных частиц серебра для обработки раневых поверхностей.

**Задачи исследования:**

1. изучение теоретического материала по применению и воздействию ультразвука и коллоидного серебра на биологические объекты;
2. изучение принципов устройства и действия ультразвуковых генераторов и излучателей;
3. исследование возможностей получения коллоидных частиц серебра электрохимическим методом;
4. разработка схемотехники прибора и непосредственное его изготовление;
5. проверка возможностей прибора и его клинические испытания, а также анализ результатов исследований.

**Объект исследования** – медицинский ультразвуковой электрохимический деспергатор

**Предмет исследования** - модель медицинского ультразвукового электрохимического деспергатора нанокolloидных частиц серебра для обеззараживания и очистки поверхностных ран

**Гипотеза:** в сочетании ультразвука с нанокolloидными частицами серебра стерилизация обрабатываемой поверхности проходит интенсивней.

**Воздействие ультразвука на биологические объекты [1-4]**

Еще в 1928 году было впервые показано, что обработанные ультразвуком растворы, эмульсии, суспензии и отвары в течение некоторого времени после обработки остаются стерильными. В последующие годы стерилизующее действие ультразвука стало предметом всесторонних исследований. Были получены многочисленные экспериментальные данные, некоторые из которых отмечались ранее (например, стерилизация молока), другие же, наиболее интересные, приведены далее. По литературным источникам выяснилось, что в течение 5 минут ультразвуковой обработки удается достичь полной стерилизации питьевой воды без применения каких-либо химикатов. При воздействии ультразвука постоянной интенсивности на поверхность кожи человека количество микроорганизмов прогрессивно падает по мере увеличения длительности. После 30-40 мин обработки поверхность кожи становится стерильной. Работами Эльпинера И.Е. и др. установлено, что при ультразвуковом воздействии повышается чувствительность микроорганизмов к дезинфицирующим веществам. Поэтому концентрации антисептиков и консервантов в сочетании с ультразвуковой обработкой могут быть уменьшены в десятки и сотни раз. Ультразвуковая обработка изделий и материалов для хирургии (например, катетеры и искусственные клапаны сердца) в растворах антибиотиков обеспечивает не только стерилизацию, но и введение антибиотиков вглубь материалов. Введенные таким образом антибиотики сохраняют длительное действие в тканях человека. Проведенные исследования позволили неопровержимо установить, что стерилизующее действие ультразвука проявляется на частотах 20 кГц и выше при интенсивности более  $0,5 \text{ Вт/см}^2$ . Механизм стерилизующего действия ультразвука весьма сложен и раскрыт не полностью. Очевидно только, что ведущим стерилизующим фактором является ультразвуковая кавитация. При стерилизации различных жидких сред ультразвуком необходимо учитывать следующее:

1. Бактерицидное действие ультразвука зависит от состояния среды и ее состава, а также от количества микроорганизмов. Так, в дистиллированной воде процесс

стерилизации происходит быстрее, чем в растворах солей, белков, высокомолекулярных соединениях.

2. При обработке настоев и отваров в первую очередь погибают плесени, затем дрожжи, слизиобразующие и в последнюю очередь - спорозоны бактерии.

3. Ультразвуком разрушаются кишечная, брюшнотифозная, дифтерийная, сенная палочки; бациллы дизентерии, столбняка, сальмонеллы; кокки, гонококки, трипаносомы, трихомонады, возбудитель паратифа, тифа и др.

4. При высоких интенсивностях ультразвука, т.е. в непосредственной близости от рабочего инструмента, разрушаются вирусы табачной мозаики, полиомиелита, энцефалита, сыпнотифозные, гриппа. Бактериофаги больших размеров также чувствительны к действию ультразвука.

5. Из патогенных микроорганизмов наибольшую устойчивость проявляют штаммы туберкулезных палочек.

6. В ряде случаев 100% стерилизации добиться невозможно, т.к. для этого потребовалось бы бесконечно долгое время. Однако в течение 10-20 мин ультразвуковой обработки в фитомиксере количество микроорганизмов уменьшается до 1-10% от первоначального количества.

7. В сочетании с ультразвуком бактерицидными свойствами обладают бура, сульфит и бисульфит натрия и калия, соли фенилртути, мертиолит, кислоты, отдельные красители (генциановый, фиолетовый, фуксин, бриллиантовый зеленый), соли аммониевых соединений, окислители (хлор, йод, перекись водорода), газы (озон, углекислый, сероводород).

На основании изложенного можно считать, что с помощью ультразвука или его сочетаний с антисептиками стерилизацию можно проводить значительно быстрее, чем обычными способами, с меньшими экономическими затратами, экономией антисептиков, сохраняя биологически активные вещества, ферменты, витамины, т.к. ультразвуковая стерилизация проводится при низкой температуре.

### **Антимикробные свойства нанокolloидных частиц серебра [5-8]**

Данные литературных источников указывают на использование водных растворов коллоидного серебра для обеззараживания воды, заживления и очищения ран еще в персидской и китайской цивилизации. Например, древние персы для длительного хранения воды применяли серебряные кувшины. Антимикробные свойства этой воды позже объясняли переходом серебра в воду из кристаллической решетки массивного металла в виде коллоидных частиц. Серебряную воду использовали в качестве антибактериального средства при лечении инфицированных ран. Такую воду получали методом настаивания дистиллированной воды с посеребренным песком. При этом максимальная концентрация серебра в воде не превышала 4-5 мг/л. Электролитический метод серебрения воды, предложенный Л.А. Кульским в 1930 г., позволил получить серебряную воду с концентрацией серебра до 50 мг/л и использовать ее в качестве дешевого нетоксичного антибактериального средства. По мнению многих авторов исследований в этой области, именно ионы серебра обладают бактерицидной активностью, причем степень активности серебра увеличивается с увеличением концентрации их ионов. Считают, что ион серебра связывается с азотистыми основаниями дезоксирибонуклеиновой кислоты бактерий, что приводит к нарушению стабильности ДНК бактерий и, соответственно, их жизнеспособности. Кроме того, проникновение

ионов серебра в цитоплазматическую мембрану клетки нарушает функции клеточной оболочки и блокирует множество бактериальных ферментов, что ведет к гибели микроорганизмов. По данным Л.А. Кульского, антибактериальный эффект серебряной воды в 1750 раз сильнее действия карболовой кислоты в той же концентрации и в 3,5 раза сильнее действия сулемы. Установлено, что серебряная вода обладает более мощным антимикробным действием, чем пенициллин, биомицин и другие антибиотики и оказывает губительное действие на антибиотикоустойчивые штаммы бактерий.

### **Схемотехника ультразвуковых генераторов**

Для питания ультразвуковых преобразователей колебательных систем используются источники электрической энергии - генераторы, обеспечивающие преобразование энергии промышленной частоты (50 Гц) в энергию электрических колебаний ультразвуковой частоты. Для компенсации внешних воздействий на параметры колебательных систем и обеспечения возможности использования различных по функциональным назначениям рабочих инструментов в генераторе используются механические регулирующие устройства и системы электронной автоподстройки частоты и стабилизации амплитуды колебаний. Все ультразвуковые генераторы выполняются многокаскадными. Каждый каскад усиления генераторов работает в режиме переключения. Для обеспечения наилучших условий работы транзисторы включаются с общим эмиттером. Выходные каскады генераторов выполняются по двухтактным полумостовым схемам, обеспечивающим минимальные искажения усиливаемых сигналов и выходные мощности до 500 Вт. Генераторы ультразвуковых многофункциональных аппаратов выполняются по схемам с независимым возбуждением, по схемам с самовозбуждением и по схемам с автоподстройкой частоты. В генераторах с независимым возбуждением (см. приложение лист I, рис.1) электрические колебания УЗ частоты вырабатываются генератором малой мощности - задающим генератором. Сигнал с задающего генератора усиливается каскадом предварительного усиления. Выходной каскад (усилитель мощности) доводит мощность на выходе генератора до требуемой величины. Согласование выходного каскада генератора с ультразвуковой колебательной системой осуществляется колебательным контуром. Генератор с независимым возбуждением позволяет обеспечить плавную регулировку его рабочей частоты в широких пределах, очень прост в реализации и использовании. В генераторах с самовозбуждением (см. приложение лист I, рис.2) тракт усилителя и колебательной системы охвачен положительной обратной связью так, что в нем возникают автоколебания на частоте максимальных механических колебаний рабочей колебательной системы. Для формирования сигнала обратной связи применяются мостовые схемы, схемы с дифференциальным трансформатором, а также различные индуктивные и емкостные схемы положительной обратной связи. Основным недостатком генераторов с самовозбуждением является необходимость его перенастройки при смене колебательной системы или рабочих инструментов для выполнения различных технологических операций. Кроме того, в генераторах с самовозбуждением невозможно осуществлять регулирование выходных параметров аппарата, поскольку необходимыми условиями оптимальной работы аппарата с самовозбуждением являются баланс фаз и баланс амплитуд, нарушение которых ведет к срыву автоколебаний. Генераторы с автоподстройкой частоты (приложение лист I, рис.3) состоят из предварительного усилителя, выходных каскадов усилителя мощности и схемы согласования генератора с колебательной системой. Они выполнены так же, как в генераторах с самовозбуждением.

Отличие таких генераторов заключается в наличии задающего генератора. Рабочая частота задающего генератора изменяется за счет внешнего управляющего напряжения. Схема автоматической подстройки частоты обеспечивает контроль параметров акустической мощности, отдаваемой в нагрузку и выработку электрического сигнала, пропорционального изменению этой акустической мощности. Выработанный обратной связью электрический сигнал обеспечивает быстрое изменение параметров задающего генератора.

### **Гальванохимическое диспергирование импульсным током[2-4]**

Импульсный ток – электрический ток, поступающий в цепь в виде отдельных «толчков» – импульсов различной формы, частоты и длительности. Основными физическими характеристиками импульсных токов являются следующие: форма, частота повторения импульсов, длительность каждого импульса и паузы, скважность, сила тока, частота и глубина модуляции. Кроме того, импульсные токи делятся на выпрямленные токи и токи переменного направления. Импульсный ток по форме сигнала может быть нескольких типов:

1. Ток с импульсами прямоугольной формы.
2. Ток с импульсами остrokонечной (треугольной) формы.
3. Ток с импульсами экспоненциальной формы. Характеризуется пологим подъемом и спуском.
4. Ток с импульсами синусоидальной или полусинусоидальной формы. Он характеризуется изменением амплитуды по закону синуса (по синусоиде). Токи этой формы могут быть как выпрямленными, так и переменными с различными физическими параметрами.

Частота импульсного тока указывает на число повторений импульсов в 1с и измеряется в герцах (Гц). В зависимости от частоты импульсные токи делятся на токи низкой (1-1000 Гц), звуковой, или средней (1000-10000 Гц), и высокой (более 10000 Гц) частоты. С частотой тесно связан период (Т) импульсного тока. Он является величиной, обратной частоте (f):  $T = 1 : f$ . Измеряется в секундах или миллисекундах. Длительность импульса (t) – время, в течение которого подается ток, а длительность паузы (t0) – время, в течение которого ток в цепи отсутствует. Они измеряются в секундах или миллисекундах и в сумме составляют период ( $T = t_0 + t$ ). Отношение периода к длительности импульса называют скважностью (S).

$$S = T : t.$$

При использовании импульсных токов учитывают среднее (I<sub>ср</sub>) и амплитудное (I<sub>м</sub>) значение тока, соотношение между которыми зависит от скважности:

$$I_{ср} = I_{м} : S; \quad I_{м} = I_{ср} \cdot S.$$

Наиболее перспективным по своим характеристикам и форме сигнала для гальванохимического диспергирования является ток с импульсами прямоугольной формы. Определяется это стабильным и постоянным напряжением пика импульса. Различные способы получения дисперсий металлов можно разделить на химические, гальванические и электродуговые. Гальванические способы в некоторой мере тоже можно отнести к химическим способам, так как протекание тока между электродами требует наличие электролита. Электродуговой способ диспергирования можно считать физическим методом, так как в процессе фрагментации принимают участие только материалы коллоидного раствора – металл и растворитель. Наш метод является пограничным между

гальваническим и электродуговым. Что происходит при импульсно - дуговом воздействии на серебряный электрод в водном растворе? Поскольку электрической нагрузкой является дуга между электродами, сопротивление которой очень мало, источник питания должен иметь малое внутреннее сопротивление и высокое выходное напряжение, достаточное для пробоя межэлектродного промежутка. В этих условиях наиболее рациональной схемой питания является конденсатор, заряжаемый высоковольтным источником и разряжаемый на межэлектродный промежуток (приложение лист II, рис.4). Напряжение пробоя определяется зазором между рабочими электродами и регулировкой воздушного разрядника. Несмотря на то, что заряд конденсатора однополярный, в разрядной цепи действует переменное высокочастотное напряжение. Механизм образования коллоидных частиц заключается в следующем: высокая температура катодного пятна обеспечивает переход части электрода из твердой в жидкую фазу, которая частично испаряется, а частично выбрасывается ударной волной расширяющейся парогазовой смеси и испаряется в горячей зоне разряда. Паровая компонента, продолжая расширяться, охлаждается с образованием зародышей до критического, а затем критического размера, которые стабилизируясь (в смысле распада-роста), образуют частицы сферической формы. Механизм вполне понятен, но интересно то, что при превышении межэлектродного зазора (пробоя напряжения не происходит) импульсы высокой частоты и напряжения продолжают действовать на электродах, вызывая электролиз рабочей жидкости. При этом реализуется гальваническое растворение металлических электродов. Причём этот процесс достаточно интенсивно идёт при значительно меньших токах и напряжениях, что предполагает наличие определённой резонансной составляющей, вызывающей интенсивный переход в раствор микрочастиц металла электродов. Необходимо отметить, что подобный гальванохимический импульсный электролиз с электродами из серебра пока слабо изучен. На состав и качество получаемых растворов оказывают влияние следующие параметры: длительность электролиза (длительность и стабильность рабочих импульсов), электропроводность воды, меняющаяся в течение самого процесса. Общая блок-схема генератора электрохимического диспергирования представлена в приложении (лист II, рис.5).

### **Конструкция прибора**

#### **1.Ультразвуковой генератор [9-13]**

Основу схемы ультразвукового генератора составляют два генератора импульсов прямоугольной формы и мостовой усилитель мощности (генератор с независимым возбуждением). На логических элементах (DD1.3, DD1.4) выполнен перестраиваемый генератор импульсов формы меандр ультразвуковой частоты. Его рабочая частота зависит от ёмкости конденсатора (C3) (1000-2200 пФ) и общего сопротивления резисторов (R6, R4). Чем сопротивление этих резисторов больше, тем частота меньше. На элементах (DD1.1, DD1.2) сделан НЧ генератор с рабочей частотой около 1 Гц. Оба генератора связаны между собой через резисторы (R3, R4). Конденсатор (C2) предназначен для того, чтобы частота высокочастотного генератора изменялась плавно. Если конденсатор (C2) зашунтировать переключателем (SA1), то частота высокочастотного генератора будет постоянной. На микросхеме (DD2) и полевых транзисторах (Р-канальные - IRF5305, IRF9Z34S, IRF5210 п-канальные - IRF511, IRF541, IRF520, IRFZ44N, IRFZ48N) выполнен мостовой усилитель мощности импульсов. Инверторы микросхемы раскачивают двухтактные повторители на полевых транзисторах. Когда на выводах 3, 4 (DD2)

логический 0, то на выходах (DD2.3, DD2.4) будет логическая 1. Соответственно, в этот момент времени будут открыты транзисторы (VT1, VT3), а (VT2, VT4) будут закрыты. Использование сигнала прямоугольной формы приводит к богатому гармониками акустическому излучению. В качестве излучателей ультразвука используется мощный пьезокерамический или магнитострикционный излучатель. В качестве микросхем можно использовать 564ЛА7, CD4011А, К561ЛЕ5, КР1561ЛЕ5, CD4001В. Дроссель (L1) — любой миниатюрный индуктивностью 220 - 1000 мкГн. Резисторы (R7, R8) — самодельные проволочные. Переменный резистор СП3-30. При настройке генератора переменный резистор (R5) устанавливается в среднее положение, контакты выключателя (SA1) замыкаются, подбором ёмкости конденсатора (C3) и сопротивления резистора (R6) устанавливается частота генератора на (DD1.3, DD1.4) около 30 кГц. При размыкании контактов (SA1) подбором сопротивлений резисторов (R2, R3) и (R4) следует установить девиацию ультразвуковой частоты от 24 кГц до 35 - 45 кГц. Источник питания должен быть рассчитан на ток не менее 2 (А). Напряжение питания может быть от 11 до 13 вольт (приложение лист II-III, рис.6-8).

## **2. Деспергаторы коллоидного серебра с использованием прямого преобразования напряжения и на основе микроконтроллерного управления [14-19]**

Схема электронного блока генератора изображена на рисунке (приложение лист IV , рис. 9). Схема является разработкой автора С. Косенко и доработана нами с точки зрения элементной базы и компоновки прибора. Питание генератора осуществляется от сети переменного тока 220В. Основой генератора является импульсный преобразователь напряжения с гальванической развязкой. О нормальной работе генератора сигнализирует светодиод (HL3). Напряжение 10 (В) с выхода преобразователя поступает на одновибратор, выполненный на 555 таймере. Одновибратор генерирует импульс длительностью 1,5 с. или 10 мин. в зависимости от переключателя (SA1). В течение этого времени напряжение на выходе таймера приблизительно равно напряжению питания. Интегральный стабилизатор (DA2), на вход которого поступает это напряжение, стабилизирует ток в цепи электродов генератора, подключенных к разъёму (XS1) (серебряный – к центральному контакту, стальной – к внешнему). О протекании тока через обогащаемую серебром воду сигнализирует светодиод (HL2). Отсутствие его свечения свидетельствует об истощении серебряного электрода и необходимости его замены либо об обрыве соединительных проводов. По истечении заданного переключателем (SA1) интервала времени напряжение на выходе таймера станет близким к нулю и процесс образования коллоидного серебра прекратится. Светодиод (HL2) будет выключен, а (HL1) включён. Благодаря применению разнородных металлов отпадает необходимость в периодической смене направления тока. Однако практика показала, что более эффективной является схема, выполненная из двух серебряных электродов и периодической смене тока на них. Принципиальная схема прибора была доработана с учётом изменения направления тока. Серебро электродов химически чистое, содержание примесей не более 0,01%. Применение микроконтроллеров позволяет значительно упростить схемотехнические решения. Подобный генератор, в основе которого применён микроконтроллер PIC16F84А с кварцевой стабилизацией частоты, представлен в приложении (лист IV, рис. 10). Выходы микроконтроллера управляют индикатором, показывающим режимы работы и ключами CD4049. Питание контроллера и прибора организовано от импульсного преобразователя через схему стабилизации

напряжения. Прибор обеспечивает 9 режимов работы, где каждый режим определяет частоту прохождения тока – от 33000 до 110000 Гц. Запуск прибора осуществляется таймером, и через пластины начинает идти переменный ток. Чем выше частота (выбранный режим), тем быстрее пройдёт время. О работе прибора можно судить по миганию на индикаторе десятичной точки. По завершению работы таймера ток прекращает идти через пластину. В схеме использован звуковой излучатель со встроенным генератором, который сигнализирует в ходе работы о нажатии кнопки, переходах между режимами и об окончании работы таймера. При экспериментальной проверке схемы применялись электроды аналогичные описанным выше.

### **3.Схемотехника прибора**

Первоначальный вариант прибора состоял из двух отдельных блоков деспергатора нанокolloидных частиц серебра и ультразвукового генератора. Контактные провода от излучателя подключались непосредственно к каждому устройству. В дальнейшем решено было объединить оба прибора в едином корпусе с общей системой подключения излучателей. Прибор состоит из общего блока питания, платы ультразвукового генератора, платы деспергатора и панели управления, на которую выведены индикаторы режимов работы и органы управления. Один из вариантов компоновки прибора представлен в приложении (лист V, рис. 11-12). Все исследования проводились на приборе первоначального варианта. Его функциональность аналогична прибору в одном корпусе, схемотехника приборов абсолютно одинаковая.

### **4.Конструкция излучателя – деспергатора [11-13]**

Для проведения экспериментальных исследований было разработано два типа ультразвуковых деспергаторов: стационарный на основе пьезомембраны и магнитострикционный – локальный. Стационарный деспергатор представляет собой пластмассовый стакан с размещённой внутри него пьезомембраной. Рабочую поверхность мембраны отделяет от рабочей полости жидкостная фокусирующая линза. В рабочую полость заливается антисептик или дистиллированная вода. В ней же располагаются перфорированные серебряные электроды деспергатора. При работе излучателя образующиеся нанокolloидные частицы серебра доставляются к раневой поверхности с помощью «ультразвукового тумана», который образуется вследствие кавитации пузырьков в жидкости. При работе излучателя достигается двойной эффект обеззараживания под действием кавитационных процессов ультразвукового генератора и доставки антисептика (нанокolloидных частиц серебра) к раневой поверхности. Магнитострикционный излучатель несколько отличается от предыдущего по способу образования кавитационного явления. Роль рабочего инструмента выполняет магнитострикционный стержень из феррита. При работе генератора происходит изменение длины стержня в такт колебаний генератора. Окончанием стержня является игла, которая в свою очередь передаёт колебания на мембрану. В области мембраны также расположены перфорированные серебряные электроды, подключенные к деспергатору. Излучателем можно обрабатывать небольшие раны на вертикальных и горизонтальных поверхностях тела. На поверхность раны кладётся влажная салфетка (вода или раствор антисептика) или делается непосредственное смачивание раны. В рабочей области включается прибор. Действие излучателя аналогично выше описанному. Конструкция излучателей представлена в приложении (лист VI-VII, рис. 13-14).

## Проверка эффективности работы прибора и анализ экспериментальных данных [20]

Инфекция раны является самым тяжелым по своим последствиям нарушением заживления раны. Она вызывается самыми различными микроорганизмами, которые проникают в рану, размножаются там и при этом выделяют вредные ядовитые вещества. Явления инфекции обычно локально ограничены и за счет разрушений тканей с образованием некрозов ведут к нарушениям заживления ран различной степени тяжести. Возбудителями пирогенных, т. е. гнойных инфекций, являются, прежде всего, так называемые «банальные гноеродные микроорганизмы», такие как грамположительные стафилококки и стрептококки, а также грамотрицательные *Pseudomonas* и *Escherichia coli*. Клинические испытания прибора проводились в лабораторных условиях при воздействии на бактериальную среду, выращенную на искусственных питательных средах. В качестве материала для посева на питательные среды использовались гнойные выделения поверхностных ран и мазки с обычных. Для изучения микробиоценоза применяются следующие питательные среды: 5% кровяной агар для подсчета общего микробного обсеменения, желточно-солевой агар - для стафилококков, сахарный бульон и «Mitis Salivarius Agar» - для стрептококков, среду Сабуро с полимиксином - для грибов рода *Candida*, среду Вильсона - Блера для анаэробов, среду Эндо - для энтеробактерий. Посевы инкубируются в термостате 24 часа, среда Сабуро около 5 дней. Количественный учет плотности популяций различных экологических групп производится путем подсчета колониеобразующих единиц (КОЕ) в одном грамме гнойных выделений. Стрептококки: на 5% кровяном агаре. Стрептококки делятся на 3 группы: гемолитические стрептококки, зеленящие стрептококки и негемолитические стрептококки. После микроскопического изучения производят пересев колоний в питательный бульон с сывороткой (10%) или глюкозой (0,2%). Инкубируют при температуре 37° С 24 часа. На следующий день учитывают характер роста стрептококков в жидкой питательной среде, делают мазки, окрашивают по Граму. Количество бактерий составляет 105-108 КОЕ/мл. Стафилококки: семейство *Micrococcaceae*, род *Staphylococcus*. Грамположительные кокки располагаются в мазках скоплениями. Колонии гладкие, блестящие, от белого до ярко-желтого цвета. При росте на 5% кровяном агаре большинство штаммов *S. aureus* и некоторые штаммы *S. epidermidis* образуют вокруг колоний зону гемолиза. На следующих этапах выделяют чистую культуру и проводят видовую идентификацию выделенных стафилококков. Для установления принадлежности культур к семейству *Micrococcaceae* используют тест на каталазу. Представители данного семейства имеют фермент каталазу и способны расщеплять 3% перекись водорода на воду и газообразный кислород. Установление принадлежности культуры к роду *Staphylococcus* проводят по культуральным (колонии на ЖСА от белого до ярко-желтого цвета, на кровяном агаре зона гемолиза), морфологическим (грамположительные кокки, располагающиеся одиночно, парами, но чаще скоплениями в виде " гроздьев винограда"), биохимическим (ферментация глюкозы в анаэробных условиях) свойствам. На последнем этапе устанавливают видовую принадлежность стафилококков. Количество бактерий составляет 103-104 КОЕ/мл, (в процентном отношении - 40.7%). Микроскопические грибы: колонии грибов рода *Candida*- белые, блестящие, выпуклые с гладкой или морщинистой поверхностью, они могут иметь розовый или кремовый цвет. Для выявления филаментации грибов рода *Candida* производят посев чистой культуры на картофельный агар. Биохимическую идентификацию проводят на основании способности штаммов ферментировать глюкозу,

мальтозу, сахарозу, лактозу. Количество бактерий составляет в 100-102 КОЕ/мл (45,7%). Бактериоиды: к роду *Bacterioides* относятся полиморфные, мелкие, грамотрицательные палочки, чаще с биполярной окраской. На кровяном агаре образуют колонии черного цвета, растут в 20% желчи. В сахарном бульоне образуют помутнение. Составляют 23,9%. Фузобактерии: к роду *Fusobacterium* относятся грамотрицательные, тонкие, нитевидные палочки с заостренными концами, могут располагаться цепочками. Растут на кровяном агаре, образуя мелкие, желтые колонии. Составляют 3,9%. Лептотрихии: род *Leptotrichia*. Прямые и слегка изогнутые палочки, располагающиеся цепочками, грамотрицательные. Растут на средах с добавлением сыворотки, асцитической жидкости, крахмала. Составляют 4,5%. Нейссерии: род *Neisseria*. Бобовидные кокки, грамотрицательные, располагаются парами или небольшими скоплениями. Растут на МПА с добавлением крови или сыворотки. Колонии светлые, полупрозрачные. Количество бактерий составляет 105-108 КОЕ/мл(7,9%). Коринебактерии: относятся к роду *Corynebacterium*. Прямые или слегка изогнутые, грамположительные палочки. На питательных средах с теллуридом калия образуют серовато-белые колонии. Растут на кровяных и сывороточных средах. Составляют 15,1%. Содержание микроорганизмов в гнойных выделениях составляет от 4 млн. до 5 млрд. в мл., а общее микробное число -7,53-104. В результате проведенных бактериологических исследований было установлено, что общее микробное число гнойных выделений до обработки аппаратом составляет 10-12. Среди них выделены стрептококки (*Streptococcus mutans*, *Str. sanguis*, *Str. mitis*, *Str. salivarius*), для которых характерно анаэробное брожение. Помимо этого обнаружены колонии грамм+ и грамм-бактерий. После обработки гнойных выделений в постоянном режиме излучения общее микробное число составило 3 колонии. Среди них выделены стрептококки. Длительность обработки снижает количество колоний до 1-2. Результаты исследований приведены в приложении (лист VIII-IX, таблица 1-2, рис. 15).

#### **Рекомендации по применению прибора**

На основании исследований можно привести следующие рекомендации по применению прибора:

Обработку обычных ран можно проводить двумя типами излучателей. Время процедуры 5-6 минут 1 раз в день.

Гнойные, воспалённые раны необходимо обрабатывать два раза в день в течение 10-15 минут с дальнейшим наложением антисептической повязки.

Прибор можно успешно применять для стерилизации медицинского инструмента и оборудования.

#### **Заключение**

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- В процессе изучения значительного объёма литературы по схемотехнике изготовления ультразвуковых генераторов, электрохимических методов деспергирования, физиологическому действию ультразвука и коллоидного серебра на биологические объекты за основу была взята разработка С. Косенко и доработана с точки зрения элементной базы и компоновки прибора.
- Разработаны и изготовлены экспериментальные приборы, позволившие провести первоначальные клинические исследования.
- Изучены микробиологические методики выращивания бактериальных культур.

- Проведён предварительный анализ эффективности прибора в качестве лечебного физиотерапевтического комплекса.
- Определены практические стороны использования разработанного аппарата и разработаны начальные рекомендации по его использованию.

#### *Литература:*

1. В. Б. Акопян. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами: Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005.
2. А. И. Дрейд. Применение ультразвука. [Электронный ресурс]. 2000. URL: <http://www.rezonans-npk.ru> (дата обращения: 03.02.2009).
3. Е. Ю. Исаенко. Применение ультразвука для дезинтеграции микробных клеток. [Электронный ресурс] // Annals of Mechnicov Institute. 2008. № 1. С.5–9 URL: <http://www.imiamn.org/journal.htm> (дата обращения: 15.11.2008).
4. М. И. Перельман, В. С. Моисеев. Бактерицидное действие ультразвука // Проблемы техники в медицине. — Таганрог, 1980.
5. Л.А. Кульский. Серебряная вода - Киев: Наукова думка, 1968.
6. А.И. Войнар. Микроэлементы в живой природе. М. Высшая школа, 1962.
7. Э.Ш. Савадян, В.М. Мельникова, Г.П. Беликов. Современные тенденции использования серебросодержащих антисептиков // Антибиотики и химиотерапия. - т.34. - №11. 1989.
8. А.В. Коньчев, Т.А. Корешкина, К.В. Кокорин. Применение ионных растворов серебра при лечении гнойных заболеваний // Тезисы Всероссийской конференции "Актуальные проблемы оперативной хирургии, хирургической анатомии и патофизиологии". - СПб, МАПО. – 1999.
9. Л.В. Жорина, Г.Н.Змиевский, Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами, М, МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.
10. И.М. Абрамова, Стерилизация изделий медицинского назначения, Медицинский Бизнес, 2003. № 9-10.
11. И.К. Эльпинер, Биофизика ультразвука, М., Наука, 1973.
12. И.Г. Хорбенко, Звук, ультразвук, инфразвук, М., Знание, 1986
13. Б.А. Агранат, и др., Основы физики и техники ультразвука, М., 1987
14. Ю.А. Крутяков и др., Синтез и свойства наночастиц серебра, достижения и перспективы, Успехи химии №77 (3), 2008.
15. В. Жгулев, «Серебряная» вода - своими руками, Радио, №12, 1998.
16. В. Сорокоумов, И снова «серебряная» вода, Радио, №5, 2003.
17. <http://radiokot.ru/circuit/digital/home/34/>, Генератор коллоидного серебра.
18. [http://radioskot.ru/blog/ionator\\_vody/2013-03-11-46](http://radioskot.ru/blog/ionator_vody/2013-03-11-46), Генератор коллоидного серебра с использованием микроконтроллера.
19. <http://www.isobol.ru/shemy/dlja-zdorovja/186-ionator-vody.html>, Ионатор воды.
20. Г. Шлегель Общая микробиология. М., «Мир», 1972.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Белышева К.С.

ТТИ НИЯУ МИФИ, 3 курс, Трехгорный

Попова А.А.

ТТИ НИЯУ МИФИ, 2 курс, Трехгорный

Рук: Вебер А.Е., преподаватель кафедры ФМД,  
заведующий лабораториями ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный  
[tti@mephi.ru](mailto:tti@mephi.ru)

Одним из возможных путей перехода на новый уровень познания в области физической химии растворов, физики жидкостей и биофизики является разработка новых экспериментальных методов исследования жидкостей.

В своей работе в качестве такого метода мы предлагаем метод исследования свойств веществ с помощью индуктивной L-ячейки.

Основной целью работы является проверка возможностей применения L-ячейки для исследований физико-химических свойств водных растворов.

К задачам относится:

1. Определение физико-химических свойств растворов.
2. Возможность определения концентрации различных водных растворов.
3. Выявление возможностей использования в решении экологических задач.
4. Сравнение результатов, полученных на С и L-ячейках.

Наша работа посвящена исследованиям конкретных водных растворов таких как: дистиллированная вода, вода из-под крана (горячая и холодная), раствор хлорида натрия, растаявший лед с крыши.

Исследования веществ производились методом измерения активных потерь, внесенных в колебательный контур, при помещении в нее исследуемого раствора, а также изменения реактивного сопротивления катушки контура.

Пример полученных и преобразованных результатов исследований на дистиллированной воде показан на рисунках 1 и 2.

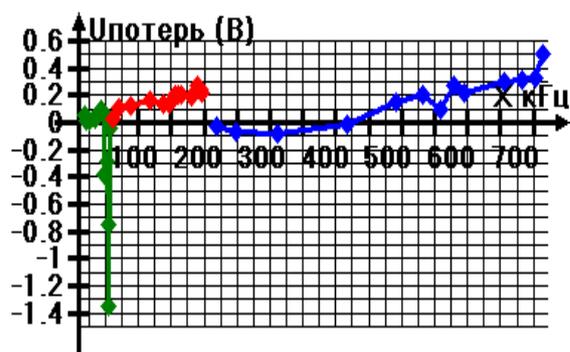


Рис. 1. Потери дистиллированной воды

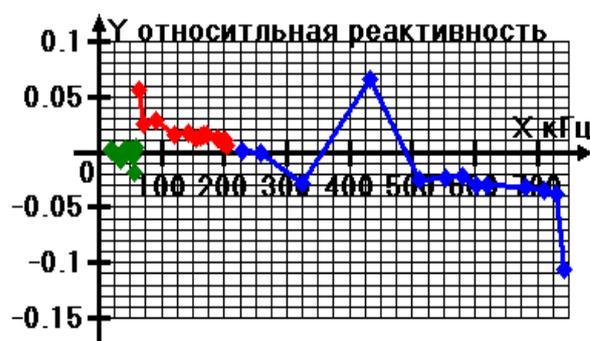


Рис. 2. Мнимая составляющая дистиллированной воды.

Таким образом, по полученным данным для дистиллированной воды можно сказать о различии потерь и мнимой составляющей на различных частотах и, соответственно, можно говорить о применимости данного метода для исследований физико-химических свойств водных растворов. В настоящий момент ведутся исследования на других водных растворах, обрабатываются результаты исследований и прогнозируются перспективы по использованию метода в физико-химическом анализе и экологических исследований.

# ВЫРАЩИВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ МЕТОДОМ СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И РЕЗКА ИХ МОКРОЙ НИТЬЮ

Берсенев Е.А.

*МБОУ «Лицей №11», класс 11, Челябинск*

*Рук.: Чебанько А.Н., МБОУ «Лицей 11», учитель физики высшей категории, Челябинск*  
[bersenjow@gmail.com](mailto:bersenjow@gmail.com)

Кристаллы всегда вызывали большой интерес у человечества. Кристаллы алмаза, кварца, берилла, и других редких минералов украшают хранилища ценностей различных государств. Но, кроме эстетической ценности, кристаллы имеют и научную. Изучение строения и свойств кристаллов послужило толчком для развития современной науки и техники. Вспомним почти 500-летию «Проблему Стенона» (загадку формирования некоторых «пассивных» граней кристалла кварца), решение которой позволило ускоренно развивать микроэлектронику. Теперь же производство кристаллов – это отрасль промышленной индустрии. Кроме того, пиление кристаллов — очень актуальный вопрос в промышленности. Алмазы, рубины, другие драгоценные камни ограняются с помощью специальных пил. Кристаллы кремния в производстве микросхем обрабатываются с помощью пиления, только более точного. В связи с этим мы поставили себе:

**Цель:** разработка и апробация простой в сборке и обслуживании установки для пиления водорастворимых кристаллов и усовершенствование имеющейся установки для их выращивания.

## **Задачи:**

1. Усовершенствовать имеющуюся установку для выращивания кристаллов.
2. Разработать и практически применить технологию, позволяющую пилить водорастворимые кристаллы без повреждения частей кристалла.
3. Исследовать на практике регенерацию спиленных граней водорастворимых кристаллов

## **Выводы:**

1. Разработана и практически применена технология, позволяющую пилить водорастворимые кристаллы без повреждения частей кристалла на усовершенствованной установке и повышена эффективность её работы.
2. Создана оптимальная для школьников установка для обработки водорастворимых кристаллов методом пиления.
3. Представленные установки способствуют повышению у школьников интереса к физике и химии, способствуют популяризации науки.

## *Литература:*

1. Бакли Г. «Рост кристаллов» М., Издательство «Иностранная литература»
2. Вильке К.Т. «Методы выращивания кристаллов» Ленинград, Недра 1968 г.
3. Киргинцев А.Н., Трушникова Л. Н., Лаврентьева В. Г. «Растворимость неорганических веществ в воде». Справочник. «Химия», 1972 г.
4. Краткий технический справочник под редакцией В.А. Зиновьева. Главное издательство технико-теоретической литературы. Москва-Ленинград 1949 г.
5. Методическая газета для учителей «Физика» №14, 2006 год, стр. 36-47.
6. Журнал «Физика в школе» №6, 2006 год
7. Шубников А.В. «Кристаллы в науке и технике», М. Изд-во Академии наук СССР, 1958
8. Шубников А.В. «Как растут кристаллы», М. Изд-во Академии наук СССР, 1935

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

Воробьев А.Ю.

*МАОУ «СОШ № 46», 10 класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

[rrrus231@mail.ru](mailto:rrrus231@mail.ru)

Так уж наш мир устроен, что для получения энергии нужно топливо. Человеческий организм зависим от органической пищи, а для двигателя автомобиля топливом являются нефтепродукты. Самый распространенный тип современного теплового двигателя — двигатель внутреннего сгорания. Двигатели внутреннего сгорания устанавливаются практически на всех видах транспортных средств. Как уже было сказано, двигатель внутреннего сгорания - тепловой двигатель, в котором часть химической энергии топлива, сгорающего в рабочей полости цилиндра, преобразуется в механическую энергию. В отличие от паровых машин, эти двигатели более легкие и компактные. Они гораздо экономичнее и потребляют строго определенное жидкое и газообразное топливо. Важнейшим фактором в работе любого механизма является показатель, коэффициент полезного действия. КПД представляет собой отношение фактически передаваемой мощности на вал двигателя к мощности, получаемой поршнем за счет действия газов. Не смотря на активное развитие технологий в этой области, КПД бензиновых и дизельных двигателей растет очень медленно. На данный момент процент полезной работы ДВС находится в пределах 25-30%. Это означает, что если авто потребляет 10 литров, значит в пользу сгорает только 2-3 литра. Но куда же девается основная часть энергии? В данном случае 60-70% энергии греют окружающий воздух через систему охлаждения и выхлопную трубу. Помимо этого, большая часть топлива теряется на преодоление сил трения. А здесь это не только трение в узлах механизмов, но также трение воздуха в процессе движения авто. В результате сказанного возникает проблема, хотя бы частичного использования тех потерь, которые возникают при работе двигателя. Самые большие потери - это тепло, выделяемое двигателем при работе, поскольку термодинамический КПД составляет 30-35%. Актуальной задачей является эффективное использование тепловых потерь. Целью данной работы является возможность преобразования тепловой энергии системы охлаждения двигателя в полезную электрическую энергию, позволяющую дополнительно обеспечить энергозатраты электрооборудования автомобиля. Цель предполагала решение следующих задач: изучение доступной литературы по вопросам преобразования тепловой энергии в электрическую; изучение систем термопреобразователей электрической энергии;

разработка и изготовление экспериментального образца термоэлектрического преобразователя с предусмотренной возможностью использования его в составе системы охлаждения автомобиля; экспериментальная проверка эффективности работы, изготовленной модели устройства; разработка и изготовление модели устройства предполагали дальнейшие эксперименты по проверке эффективности преобразователя непосредственно в составе системы охлаждения автомобиля.

В результате проделанной работы, разработана конструкция термоэлектростанции. На основе разработок, изготовлен рабочий экземпляр устройства. В ходе испытаний рабочего экземпляра, определены выходные характеристики по напряжению и току. Проведённые исследования по моделированию применения ТЭМ показали, что эффективность термоэлектрической установки достаточно высока, и в реальных условиях эксплуатации может достигать 20% мощности всей электроэнергетической системы автомобиля. Конечной целью любой инженерной разработки является её практическое применение. Основное направление последующей работы, является испытание термоэлектростанции в реальных условиях эксплуатации автомобиля. Для этого планируется приобретение модулей (ТГМ-1,4-1,5) и размещение их на боковинах радиатора автомобиля ВАЗ 2106

*Литература:*

1. В.А. Лиханов, Р.Р. Детьяров, Расчёт автомобильных двигателей, Киров, Вятская ГСХА, Министерство науки и образования РФГОУВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)», 2008.
2. И.А.Холмянский, Конструирование двигателей внутреннего сгорания, Конспект лекций, Омск, «СибАДИ», 2010.
3. Источник:[http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/290\\_ehlement\\_on\\_zhe\\_thermoehlektricheskij\\_modul.html](http://www.sdelaysam-svoimirukami.ru/290_ehlement_on_zhe_thermoehlektricheskij_modul.html)
4. С.Д. Сивухин, Общий курс физики. М., Наука, 1977.
5. Л.С. Стильбанс, Физика полупроводников, М., 1967.
6. А.Ф. Иоффе, Полупроводниковые термоэлементы, М., 1960.
7. Б. С. Поздняков, Е. А. Коптелов, Термоэлектрическая энергетика, М., Атомиздат, 1974.
8. Л. И. Анатычук, Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник, Наукова Думка, 1979.
9. <http://www.drive2.ru/l/3537059/> - применение элементов Пельтье.

# МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

Горбатов А.Д.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

На свете нет ничего, более драгоценного, чем самая обыкновенная чистая вода. Без нее нет и не может быть жизни. Воду нужно беречь. Это значит беречь жизнь, беречь здоровье, беречь благосостояние, беречь красоту окружающей природы. Это должен понять и запомнить каждый, какую бы дорогу он ни наметил для себя в будущем. Кем бы он ни хотел стать, где бы ни стал работать, что бы ни делал. К сожалению, человечество за долгие годы своего существования так и не усвоило этой простой истины. Мы должны констатировать несомненный факт, что вода, которую используют люди, является загрязнённой. Условно загрязнение воды можно разделить на два типа: природное и техногенное. Первый тип загрязнения неподвластен человеку и в этом случае требуется элементарная очистка и обеззараживание воды. Второй тип непосредственно связан с деятельностью людей и от них зависит качество используемой воды. Мы решили провести масштабные исследования воды нашего города. Проследить динамику природных и техногенных загрязнений в течение годового цикла, изменение состава воды, изменение её свойств. Для этих исследований необходим простой и надёжный анализатор свойств воды. В прошлом году такой прибор был разработан, но при его использовании выяснился большой недостаток, прибор связан с сетью питания и может использоваться только в лабораторных условиях. Для проведения гидрологических исследований это очень неудобно (приходится собирать пробы воды и выяснять степень её загрязнения в лаборатории). Поэтому было решено разработать и изготовить комплексный прибор для определения качества воды с автономным питанием для проведения гидрологических исследований непосредственно на водоёмах. Цель данной работы состоит в разработке и создании простой аналитической станции с автономным питанием для анализа свойств воды и проведения дальнейших гидрологических исследований. Для выполнения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: по литературным и интернет - источникам выяснить сущность необходимых для контроля свойств воды; познакомиться с методами определения этих свойств; разработать и изготовить станцию для определения свойств воды с автономным питанием; провести исследования возможностей изготовленного прибора. Оттарировать показания изготовленного прибора по показаниям прошлогодней модели и профессиональным приборам.

В составе универсального прибора для определения качества воды, должны обязательно присутствовать следующие системные блоки:

блок измерения мутности воды;

блок определения кислотности воды;

блок определения электропроводности воды;

блок солемера (измерение концентрации растворимых солей);

блок нитратомера (определение нитратов в воде);

желательно наличие встроенного термометра, с точностью измерения 0,5-1 °С;

прибор должен иметь автономное питание, позволяющее проводить исследования непосредственно на водоёмах;

в приборе желательно применить цифровую и светодиодную индикацию, оперативно показывающую качество воды

Исходя из проделанной работы, можно сделать следующие выводы: Определены и изучены особенности исследуемых параметров воды и определены задачи для дальнейших исследований гидрологических особенностей городских водоисточников;

Изучены основы лабораторных измерений качества воды и особенности работы, используемых для этого приборов; Разработана схема универсальной измерительной станции, позволяющей проводить комплексные измерения параметров качества воды и исследовать динамику их изменений; Изготовлена и успешно испытана в полевых условиях, измерительная станция для исследования свойств воды; Сравнение показаний, изготовленной станции, с лабораторным оборудованием показали приемлемую точность измерений и возможность использования её для дальнейших гидрологических исследований.

#### *Литература:*

1. К.С. Лосев, Вода, Л., Гидрометеиздат, 1989.
2. Водные ресурсы, О некоторых вопросах поддержания качества воды и ее самоочищения, т. 32. № 3. 2005.
3. Л. А. Кульский, В. В. Даль, Л. Г. Ленчина, Вода знакомая и загадочная, Радянська школа, 1982.
4. В. А. Абакумова, Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем, под ред. В. А. Абакумова., СПб., Гидрометеиздат, 1992.
5. А. М. Сибатуллина, П. М. Мазуркин, Динамика загрязненности речной воды, Экология и промышленность России. № 2. 2009.
6. Ю. А. Израэль, Экология и контроль состояния природной среды, Л. Гидрометеиздат, 1984.
7. <http://www.vodeco.ru/water-info/osnovnie-pokazateli.html>, качество воды.
8. [http://tdsmeter.ru/sect\\_4.html?page=2](http://tdsmeter.ru/sect_4.html?page=2), приборы.
9. [http://www.ecounit.ru/artikle\\_68.html](http://www.ecounit.ru/artikle_68.html), приборы.
10. Санитарные правила и нормы, Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М., 2002

# МОБИЛЬНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Горновой Г.С.

*МБОУ «СОШ №2», 9 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Без энергии жизнь человечества немыслима. Все мы привыкли использовать в качестве источников энергии органическое топливо – уголь, газ, нефть. Однако их запасы в природе, как известно, ограничены. И рано или поздно наступит день, когда они иссякнут. На вопрос «что делать в преддверии энергетического кризиса?» уже давно найден ответ: надо искать другие источники энергии – альтернативные, нетрадиционные, возобновляемые. Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Альтернативный источник энергии, является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике. В 2010 году альтернативная энергия (не считая гидроэнергии) составляла 4,9% всей потребляемой человечеством энергии. В том числе для отопления и нагрева воды (биомасса, солнечный и геотермальный нагрев воды и отопление) 3,3%; биогорючее 0,7%; производство электроэнергии (ветровые, солнечные, геотермальные электростанции и биомасса в ТЭС) 0,9%. По оценкам Европейской комиссии к 2020 году в странах Евросоюза в индустрии возобновляемой энергетики будет создано 2,8 миллионов рабочих мест. Индустрия возобновляемой энергетики будет создавать 1,1 % ВВП. Использование альтернативных источников энергии обусловлено ещё и тем, что в определённых случаях нет возможности воспользоваться традиционной энергией. Например, находясь в походе, отдыхая на природе, в длительных путешествиях возникает необходимость пополнить энергетический запас мобильной электроники. В этом случае, единственным источником энергии, может стать только альтернативная энергетика. Целью данной работы является, разработка и создание мобильной зарядной станции, способной обеспечить энергией в походных условиях, небольшие мобильные устройства. Цель предполагала решение следующих задач: определение возможных альтернативных источников энергии для разработки и создания зарядной станции; изучение литературных данных по выбранным альтернативным источникам энергии, возможностям их использования для разработки зарядной станции; разработка схемотехники зарядной станции; изготовление опытного образца зарядной станции; исследование параметров и функциональных возможностей изготовленного образца. Исходя из данных технических возможностей, мы выбрали для изготовления зарядной станции, два альтернативных источника энергии солнечную и термоэнергию. Использование энергии ветра предполагает создание ветрогенератора, обладающего значительными размерами и массой, что не отвечает техническим параметрам станции. Изготовление зарядной станции проводилось последовательно, отдельными модулями, с последующей проверкой их характеристик. В конечном варианте, проверенные модули были объединены в единое устройство. В качестве преобразователя напряжения (step-up converter) первоначально мы использовали отечественную микросхему КР1446ПН1 в DIP корпусе. Микросхему включили в штатном режиме (5 Вольт) в соответствии с документацией. На основе разработок, изготовлен

рабочий экземпляр устройства. В ходе испытаний рабочего экземпляра, определены выходные характеристики по напряжению и току. Испытания показали, возможность использования станции, для зарядки маломощных мобильных устройств. Зарядную станцию можно использовать в походных условиях, длительных поездках и в других случаях, когда отсутствует источник электрической энергии. Зарядная станция прошла испытание в походных условиях и показала хорошие, и стабильные результаты при зарядке мобильных устройств.

#### *Литература:*

1. Стэн Гибилиско. *Alternative Energy: A Self-Teaching Guide*. Москва. Эксмо-Пресс. 2010.
2. Mukund R. Patel. *Ветровые и солнечные энергетические установки. Проектирование, Анализ и Эксплуатация*. CRC Press. 2005.
3. Ж.И. Алферов, *Фотоэлектрическая солнечная энергетика*, В сб. *Будущее науки*, М., Знание, 1978.
4. В.М. Андреев, В.А. Грилихес, В.Д. Румянцев, *Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения*. Л., Наука, 1989.
5. М.М. Колтун, *Солнечные элементы*. М., Наука, 1987.
6. В.А. Грилихес, П.П. Орлов, Л.Б. Попов, *Солнечная энергия и космические полеты*. М., Наука, 1984.
7. Т. Байерс, *20 конструкций с солнечными элементами*, пер. с англ. С. В. Сидорова; под. ред. М. М. Колтуна, М., Мир, 1988.
8. <http://tutankanara.livejournal.com/420783.html> - Термогенератор Пельтье своими руками
9. (<http://www.angstrem.ru/pdf/1446pn1.pdf>) - КР1446ПН1 преобразователь.
10. [http://electronix.org.ru/datasheet/Maxim-ic/MAX756-757\(1167\).pdf](http://electronix.org.ru/datasheet/Maxim-ic/MAX756-757(1167).pdf) - MAX756-757

# НАСТОЛЬНЫЙ ИОНИЗАТОР ВОЗДУХА

Гужин Б.М.

*МАОУ «Лицей №97», 8 класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Большинство из нас уделяет много внимания тому, что мы едим и пьем, какой ведем образ жизни, и в тоже время совершенно ничтожный интерес проявляем к тому, чем мы дышим. «Построив себе жилище, - говорил профессор А. Л. Чижевский, - человек лишил себя нормального ионизированного воздуха, он извратил естественную для него среду и вступил в конфликт с природой своего организма». В самом деле, многочисленные электрометрические измерения показали, что воздух лесных массивов и лугов содержит от 700 до 1500, а иногда и до 15000 отрицательных аэроионов в кубическом сантиметре. Чем больше аэроионов содержится в воздухе, тем более он полезен. В жилых помещениях их число падает до 25 в куб. см. Такого количества едва - едва хватает для поддержания процесса жизни. В свою очередь это способствует быстрой утомляемости, недомоганиям и даже заболеваниям. Любой школьник, в течении дня, проводит в закрытых помещениях примерно десять часов (школьные занятия, приготовление уроков и конечно компьютерные развлечения). Очевидно, что после такого «рабочего дня» утомление и усталость будет очень высока. Таким образом возникает проблема, как с помощью технических средств (например аэроионизацией воздуха), хотя бы частично снять усталость и утомление во время школьных занятий и дома. Увеличить насыщенность воздуха в помещении отрицательными аэроионами можно с помощью специального устройства - аэроионизатора. Уже в 20-х годах профессором Л.А.Чижевским был разработан принцип искусственной аэроионизации и создана первая конструкция, впоследствии названная «Люстра Чижевского». На протяжении многих десятилетий ионизаторы Чижевского прошли всестороннюю проверку в лабораториях, медицинских учреждениях, садах и школах, в домашних условиях и показали высокую эффективность аэроионизации как профилактического и лечебного свойства. К сожалению, высокая стоимость промышленных моделей не позволяет приобретать эти устройства для учебных заведений и дома. Целью данной работы является, разработка и изготовление настольного аэроионизатора воздуха, который возможно использовать в учебных заведениях и в домашних условиях. Цель предполагала решение следующих задач:

Изучение литературных и интернет-источников по данному вопросу.

Знакомство с схемотехническими решениями по устройству аэроионизатора.

Разработка собственного схемотехнического решения и изготовление прибора.

Испытание модели и анализ результатов работы прибора.

Проведение исследований на предмет снижения утомляемости при работе прибора.

Решение поставленной цели и задач позволило изготовить недорогой и эффективный прибор который может найти применение в домашних условиях, в детских школьных и дошкольных учреждениях, офисах и производственных помещениях.

## *Литература:*

1. А.Л. Чижевский, К истории аэроионификации. М., 1930.
2. А.Л. Чижевский, Аэроионы и жизнь; Беседы с Циолковским / А.Л.Чижевский; Сост., вступ. ст., коммент. и подбор ил. Л.В.Голованова. М.: Мысль, 1999.
3. Г. Месси, Отрицательные ионы. М., Мир, 1979.
4. В. Поляков, Физика аэроионизации. Журнал «Радио» № 3, с.36. 2002.

5. Всесильная люстра Чижевского. Журнал «Изобретатель и рационализатор», № 53, 1993 г.
6. В. Г. Панов, Люстра Чижевского - прибор долголетия, Питер, 2006
7. В.П.Скипетров, Н.Н.Беспалов, А.В. Зорькина, Лечение аэроионами кислорода. Мордовский гос. Университет, г.Саранск, СВМО, 2001.
8. В.П. Скипетров, Аэроионы и жизнь. - Изд. 3-е, перераб. и доп. Саранск: Тип. "Красный Октябрь", 2005.
9. А.Л. Чижевский, Аэроионизация в медицине. Труды ЦНИЛИ "Проблемы ионификации". Т. 3. Воронеж, 1934.
10. Б.С. Иванов, Электроника в самоделках. М.: ДОСААФ, 1981.
11. Б.С. Иванов, Люстра Чижевского: вопросы и ответы. Журнал "Радио" № 6, с.33, 1997.
12. С. Бирюков, Люстра Чижевского своими руками. Журнал "Радио" № 1, с.36,37, № 2, с.35, 1997.
13. В. Утин, Варианты блока питания "Люстры Чижевского". Журнал "Радио" № 10, с.42,43. 1997.
14. А.Г. Зызюк, Ионизаторы воздуха. // Радиоаматор, N 5, 2000.
15. В.Н. Коровин, Малогабаритный аэроионизатор. Журнал "Радио" № 3, с. 29. 2000.
16. П. Калинин. Ионизатор. Журнал "Радиолобитель", N 2. 2001.
17. В.Секриеру, Е. Мунтяну, Автоматизация аэроионизатора. Журнал "Радио" № 1, с.38, 39., 2004.
18. А.Г. Зызюк, Настольный аэроионизатор воздуха. Журнал "Электрик", N 2. 2002.

# МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ МЕТАЛЛА

Кочеткова Е.Д.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

В современное время, для определения металлических объектов, повсеместно применяются так называемые детекторы металла. Они широко применяются в качестве металлоискателей, как приборы для обнаружения опасных металлических предметов и оружия, в качестве контрольно – измерительных приборов для проверки состояния арматуры железобетонных изделий и для контроля несущих металлических конструкций зданий. Конструктивно эти приборы достаточно сложны и дороги, в результате чего применение их в практической деятельности, например, для поиска каких-либо металлических предметов или в качестве контрольных приборов, многим недоступно. В связи с этим возникла проблема разработки и создания простого и надёжного металлодетектора, который можно использовать в бытовых целях. Современная электронная база располагает мощными однокристалльными ЭВМ – микропроцессорами, которые позволяют заменить множество электронных компонентов электронных схем и значительно их упростить. Подобный подход в схемотехническом решении позволяет разработать дешёвые и надёжные электронные устройства, в частности и металлодетекторы. Целью данной работы является разработка и создание дешёвых и простых металлодетекторов на основе однокристалльных микро ЭВМ. Цель предполагала решение следующих задач:

Изучение принципов детектирования металла,

Знакомство и изучение схемотехнических решений по устройству базовых схем металлодетекторов,

Изучение принципов программирования микропроцессоров и подключения их в электронные схемы,

Разработка и создание универсального многофункционального металлодетектора на основе микропроцессорной электроники,

Проверка возможностей разработанного прибора и исследование режимов его работы.

Решение поставленной цели и задач позволило изготовить недорогой прибор, который можно использовать в бытовых целях для селективного детектирования металла, построенный на базе микропроцессорной электроники.

*Литература:*

1. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Физика 11 класс.-М.: Просвещение,1991г.
2. Б.И. Горшков. Элементы радиоэлектронных устройств.- М.: «Радио и связь», 1988
3. Технические данные лаборатории «ЮЭ 50».-М.: «Радио и связь», 1981
4. Ч.Д. Рейкс. 55 электронных схем сигнализации.- М.: Энергоатомиздат, 1991

5. Щедрин А., Колоколов Ю. «Мастер-конструктор №5», 2007 г.,
6. Щедрин А.И., Осипов И.Н., Металлоискатели для поиска кладов и реликвий. – «Горячая линия – Телеком».- М.: «Радио и связь», 2000.
7. «Все, что вы хотите знать о металлодетекторах» <http://metaldetector.bratsk-city.ru>
8. «Домашняя страница Юрия Колоколова» <http://home.skif.net/~yukol>
9. [www.master.ru](http://www.master.ru)
10. «Моделист-конструктор №5», 1972г., стр 2.
11. Металлоискатель «Терминатор»  
[http://radioskot.ru/publ/metalloiskatel\\_terminator](http://radioskot.ru/publ/metalloiskatel_terminator)
12. Металлоискатель «Кошей» <http://vash-ru.net/md/koshei/koshei-1.shtml>
13. Альтернативные датчики для металлоискателей  
[http://www.metdet.ru/Sensor\\_D30.htm](http://www.metdet.ru/Sensor_D30.htm)
14. Датчики металлоискателей <http://cxem.net/metal/Part6/6-4.php>

# ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Сафин А.М., Абдуллин Р.Р., Кобелев Д.Н.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

Рук.: Вебер А.Е., заведующий лабораториями ФМД, ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный  
[artursafin@mail.ru](mailto:artursafin@mail.ru)

Наукой уже давно доказано, что магнитное поле Земли влияет на людей и животных, причём каждый атом живых существ не только реагирует на электромагнитные потоки, но и генерирует собственные.

Кроме постоянного магнитного поля, вокруг Земли существует и переменное магнитное поле. Большая часть переменных магнитных полей связана с техногенной деятельностью человека.

В связи с этим необходимо уметь измерять эти поля. Рассмотрим некоторые способы измерения переменных магнитных полей:

1. Способ основан на эффекте Холла

320 кГц пороговая чувствительность 1 нТл

2. Индукционный метод

При котором ЭДС на концах катушки определяется по формуле

$$\varepsilon = N \cdot S \cdot \mu_0 \cdot \mu \cdot H_0 \cdot \cos \omega \cdot t \quad (1)$$

3. Способ определения уровней низкочастотного электромагнитного излучения:

На полосе частот 5 Гц – 200 кГц пороговая чувствительность 150 – 400 нТл;

На полосе частот 2 – 400 кГц пороговая чувствительность 1 – 1,5 нТл.

Из указанных выше методов, своей простотой привлекает индукционный. При прямом применении он имеет ряд ограничений и зачастую не является высокочувствительным.

Модернизированным индукционным методом можно назвать применение резонансного колебательного контура. Дополнительное повышение чувствительности можно получить применением ферромагнитного сердечника в катушке колебательного контура. Проверим практически.

Примером таких устройств является радиоприемник с паспортной пороговой чувствительностью – на длинных волнах 0,35 мВ/м, средних волнах 0,2 мВ/м. Попробуем приблизиться до этой чувствительности практически.

Переведем паспортную чувствительность по электрическому полю к чувствительности по магнитному полю по формуле

$$H = \frac{E}{R},$$

где R – волновое сопротивление среды, R=337 Ом;

E – напряженность магнитного поля в В/м; (2)

H – напряженность магнитного поля в А/м.

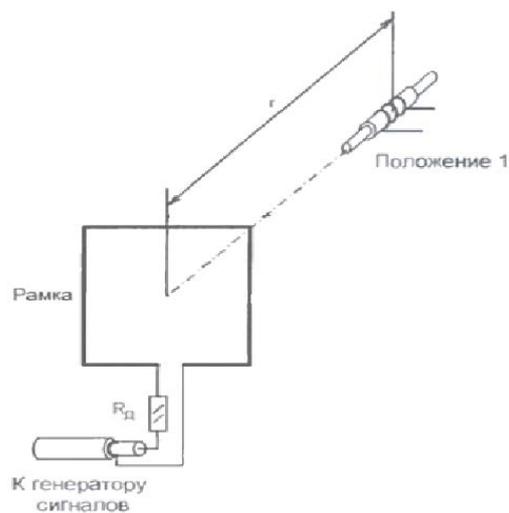


Рисунок 1 – Расположение катушки

$$H = \frac{S \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot r^3}, \quad (3)$$

где  $S$  - площадь рамки,  $\text{м}^2$ ;  $I$  - ток в рамке,  $\text{А}$ ;  $r$  - расстояние между центрами рамки и магнитной антенны,  $\text{м}$ ;

Выражение (3) позволяет рассчитать напряженность магнитного поля на любом расстоянии от рамки

Исходя из предыдущих формул определим чувствительность колебательного контура

$$B = \mu_0 \cdot H,$$

где  $\mu_0$  – магнитная постоянная,  $\text{Гн/м}^{-1}$ ;

$H$  - напряженность магнитного поля в  $\text{А/м}$ .

Регистрируемая напряженность магнитного поля превышающая уровень помех в 2 раза составляет

$$H_{\text{рег}} = \frac{U_{\text{г}}}{U_{\text{пор}}} \cdot H_{\text{пор}}, \quad (4)$$

$$H_{\text{рег}} = \frac{0,1}{0,044} \cdot 9,3 \cdot 10^{-7} = 0,213 \cdot 10^{-11} \text{ А/м},$$

При выполнении измерения, поворачивая контур обнаружили, что уровень городских помех очень высокий и, соответственно, регистрирующая способность лучше, как минимум, на порядок.

В результате можно сделать вывод, что данный способ значительно лучше ранее рассмотренных методов.

Дополнив данный метод сканированием по частоте возможная область эффективного применения для регистрации предвестников(землетрясения).

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИМПЕДАНСА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ R, L, C, ОТ ЧАСТОТЫ

Севастьянов Н.А.

ГБОУ СПО (ССУЗ) «Снежинский политехнический техникум», Снежинск  
Рук.: Окулов Ю.Н., преподаватель, ГБОУ СПО (ССУЗ)  
«Снежинский политехнический техникум», Снежинск  
[pl-120@yandex.ru](mailto:pl-120@yandex.ru)

Творческой группой техникума несколько лет реализуется проект «Создание комплекта учебно-наглядных пособий» по программам подготовки естественно-научного и электротехнического профиля. В рамках данного проекта творческим коллективом обучающихся разрабатывается комплект различных приборов, одним из которых является предлагаемое устройство.

Использование данного устройства в ходе обучения сокращает время усвоения учебного материала студентами за счет обеспечения наглядности зависимости электрического сопротивления цепи, содержащей элементы R, L, C, от частоты переменного тока. Данное рационализаторское предложение относится к измерительной и регистрирующей технике. Может найти применение в радиотехнических, электротехнических и электроакустических измерениях.

Общий вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке 2.

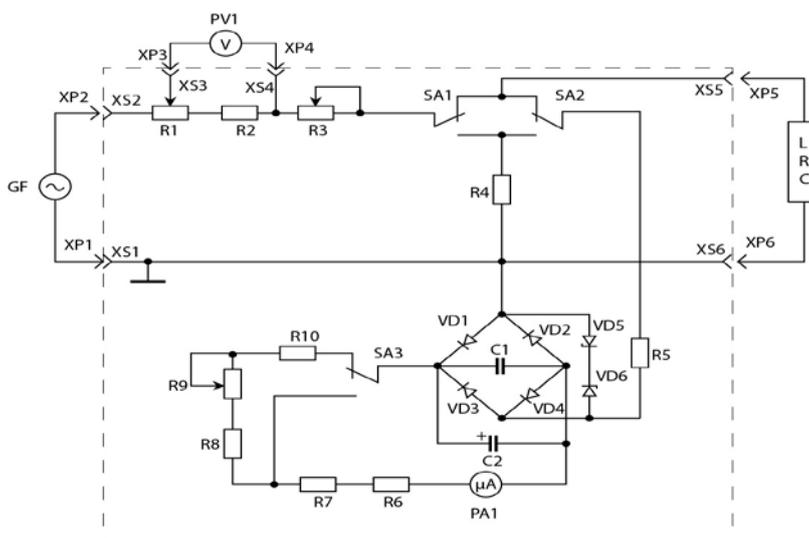


Рисунок 2.

Схема устройства состоит из следующих деталей:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1) R1 резистор ПЭВР-15, 160 Ом;   | 13) VD1, VD2, VD3, VD4 диоды Д2Е;                                 |
| 2) R2 резистор МЛТ-0,5, 27 Ом;    | 14) VD5, VD6 стабилитроны Д813;                                   |
| 3) R3 резистор ППБ-2В, 150 Ом;    | 15) SA1, SA2, переключатели ПТ17-1;                               |
| 4) R4 резистор ПЭВ-15, 20 Ом;     | 16) SA3 переключатель МТС-203;                                    |
| 5) R5 резистор МЛТ-0,5, 300 Ом;   | 17) XS1, XS2 гнезда для подключения GF генератора сигналов ГЗ-33; |
| 6) R6 резистор МЛТ-0,5, 2,2 кОм;  | 18) XS3, XS4 гнезда для подключения PV1 вольтметра УХ-360TR;      |
| 7) R7 резистор МЛТ-0,5, 33 кОм;   | 19) XS5, XS6 гнезда для подключения цепи, содержащей R, L, C;     |
| 8) R8 резистор МЛТ-0,5, 51 кОм;   | 20) PA1 микроамперметр М24, 100 мкА, сопротивление рамки 740 Ом.  |
| 9) R9 резистор СП4-1, 4,7 кОм;    |   |
| 10) R10 резистор МЛТ-0,5, 43 кОм; |   |
| 11) C1 конденсатор МБМ, 0,1 мкф;  |   |
| 12) C2 конденсатор 22 мкф - 50 В; |   |

### Описание работы устройства

1. К клеммам XS1, XS2 устройства подключается генератор ГЗ-33. К клеммам XS5, XS6 подключается измерительная цепь, содержащая элементы R, L, C.

2. С помощью переключения контактов SA1, SA2 осуществляется подключение резистора R4, для градуировки прибора М24 или R, L, C для измерения их сопротивлений.

3. С помощью регулятора выходного напряжения генератора ГЗ-33 и резистора R3 задаётся одно и то же значение силы тока (в нашем случае 100 миллиампер) во всём диапазоне частот переменного напряжения, вырабатываемого генератором. Известно, что при одном и том же значении силы тока в электрической цепи падение напряжения на её концах будет пропорционально сопротивлению цепи. Следовательно, можно вольтметр отградуировать, как омметр, что и сделано в нашем случае.

4. Между выводами, к которым подключены клеммы XS3, XS4, также с помощью мостового омметра и переменного резистора R1 подобрано сопротивление значением 100 Ом, которое является последовательно включённым в измерительную цепь, содержащую либо R4, либо элементы R, L, C. Это позволяет с помощью выносного вольтметра контролировать постоянство силы электрического тока в цепи.

5. С помощью контактов SA3 производится изменение пределов измерений прибора М24 – 30 Ом или 100 Ом подключением добавочных сопротивлений R6, R7, R8, R9, R10.

### Инструкция по эксплуатации

1. Подготовка устройства к работе состоит из следующих действий:

- Подключить генератор сигналов ГЗ-33 к клеммам XS1, XS2 устройства.
  - Подключить цепь, содержащую элементы R, L, C к клеммам XS5, XS6.
  - Подключить внешний вольтметр переменного тока к клеммам XS3, XS4.
  - Переключатели SA1, SA2 перевести в нижнее положение для подключения калибровочного резистора R4.
  - Переключатель SA3 перевести в нижнее положение 30 Ом.
  - С помощью регулятора выходного напряжения генератора сигналов ГЗ-33 и резистора R3 установить стрелку на нижней шкале прибора М24 на значении 20 Ом. Показания внешнего вольтметра при этом будут равны 10 В.
2. Определение зависимости сопротивления цепи, содержащей элементы R, L, C от частоты переменного тока.
- Перевести переключатели SA1, SA2 в верхнее положение для измерения сопротивления цепи, содержащей элементы R, L, C.

- Изменяя частоту электрических колебаний генератора снимать показания омметра устройства, поддерживая значение 10 В на внешнем вольтметре с помощью регулятора выхода генератора и резистора R3.

#### **Требования по охране труда**

Устройство удовлетворяет всем требованиям по охране труда при его использовании. При эксплуатации устройства необходимо обеспечить исправность заземления, розеток, электрических шнуров и вилок измерительных приборов.

### Секция 3

#### Теоретические и прикладные вопросы машиностроения

## ГИРОСТАБИЛИЗАТОР ПОЛЁТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕНЗОДАТЧИКОВ

Береговой Я.Г.

*МАОУ «Лицей №97», 8 класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Одной из любимых детских игрушек является волчок или юла. Раскрутишь его – он и стоит себе на одной ножке, только яркие полосы на боковине сливаются в сплошное цветное пятно. Казалось бы, самая обычная, простая детская игрушка, а в основе ее поведения лежит такое физическое явление, как гироскопический эффект. Пока такой волчок неподвижен, он не представляет собой никакого интереса, поставить его вертикально просто невозможно. Но стоит его раскрутить – тут начинаются настоящие чудеса. Устойчивость игрушке придает гироскопический эффект. Создается он центробежной силой, возникающей при вращении юлы. Если ее хорошо раскрутить, то, даже если юла первоначально стояла под углом, она станет вертикально. Волчок всегда устанавливается так, что ось вращения и направление силы тяжести совпадают. Свойства гироскопа используются в приборах — гироскопах, основной частью которых является быстро вращающийся ротор, который имеет несколько степеней свободы (осей возможного вращения). Чаще всего используются гироскопы, помещённые в карданном подвесе. Такие гироскопы имеют 3 степени свободы, то есть он может совершать 3 независимых поворота вокруг осей  $AA'$ ,  $BB'$  и  $CC'$ , пересекающихся в центре подвеса  $O$ , который остаётся по отношению к основанию  $A$  неподвижным. Недостатком механических гироскопов являются их размеры и масса, что ограничивает их использование, например, в авиамоделизме. В современное время разработаны и выпускаются промышленностью твердотельные гироскопы: оптоволоконные лазерные, вибрационные, пьезогироскопы. Однако их применение ограничено узкими областями применения, чаще всего связанными с Военно Промышленным Комплексом. В авиамоделизме применяются гиростабилизаторы полёта, датчики, которых используют пьезоэффект, но эти приборы достаточно дороги. Промышленность выпускает высокоточные датчики, реагирующие на давление – тензодатчики. Основная область их применения — это изготовление весов, динамический контроль каких-либо конструкций и контроль деформационных нагрузок. Исходя из значений чувствительности этих датчиков возникла идея, использования их в твердотельном гироскопе – гироскопическом стабилизаторе полёта авиационных моделей. Цель данной работы – разработка конструкции и изготовление гиростабилизатора полётов на основе тензодатчиков. Цель предполагала решение следующих задач:

Изучить доступную литературу по физическим свойствам гироскопического эффекта и устройству гироскопов.

Изучить возможности измерительных схем с тензодатчиками и схемотехнику усиления и обработки сигнала, поступающего с них.

На основе изученных данных разработать схемотехническое решение по устройству гироскопа.

Изготовить действующую модель гироскопа и провести исследования её функциональности.

Испытание изготовленного устройства, проводилось на самодельной модели самолёта ЯК-12. Утяжеление модели, в связи с установкой гиросtabilизатора, скомпенсировано более мощным силовым электродвигателем. Аппаратура радиоуправления Fashion FHSS-5INO. Fashion FHSS-5INO, 2.4G, 5-ти канальная система радиоуправления. Эта аппаратура идеально подходит для радиоуправляемых самолётов и простейших вертолётот. Аппаратура имеет, 4 пропорциональных канала и цифровые триммеры к каждому из них, а также реверсы по всем каналам, и один дополнительный дискретный канал. Основным отличием этой аппаратуры является частота 2.4GHZ, в которой используется - Advanced Spread Spectrum Technology и цифровая FSK (Frequency Shift Key) кодировка сигнала. В полётном режиме гиросtabilизатор реагирует на отклонения модели (без вмешательства оператора) в течение 0,5-0,7 секунды и устойчиво держит курс самолёта. В начальный момент полёта, при адаптации микроконтроллера к полётному режиму, наблюдались незначительные отклонения от заданного полётного режима, которые исчезали через несколько секунд полёта. По-видимому, это связано с некоторой инерционностью тензодатчиков.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

Изучен значительный объём литературы по принципам работы гироскопов и практического использования гироскопического эффекта, по вопросам тензометрии и конструирования радиоэлектронной аппаратуры с использованием тензодатчиков.

В результате изученных литературных данных, разработаны основные направления конструирования гиросtabilизатора с использованием тензодатчиков.

Разработана принципиальная схема гиросtabilизатора для радиоуправляемых моделей на основе измерительной тензометрической камеры.

По принципиальной блок – схеме изготовлен прибор для авиамоделей и согласован с электронной схемой радиоуправления.

При проведении испытаний прибора выявлены следующие положительные стороны использования;

устойчивость полётных характеристик модели, возможность согласования прибора с любой системой радиоуправления (минимум 5 каналов),

малое время реагирования системы на отклонения полёта модели, стабильная работа электронного блока.

Недостатки изготовленного устройства;

вес прибора, потребовал увеличения мощности тягового двигателя модели, в начальный момент работы прибора, требуется небольшое время адаптации микроконтроллера, что проявляется в незначительных отклонениях от курса полёта. Применение современной электронной базы и микропроцессорной технологии может в значительной степени ликвидировать отрицательные стороны изготовленного устройства.

*Литература:*

1. В. Н. Бороздин. Гирскопические приборы и устройства систем управления: Учеб. пособие для ВТУЗов., М., Машиностроение, 1990.
2. Под ред. Д. С. Пельпора. Гирскопические системы / В 3 ч. М.: Высш. шк. 1986—1988. Ч. 1: Теория гироскопов и гирскопических стабилизаторов. 1986; Ч. 2: Гирскопические приборы и системы. 1988; Ч. 3: Элементы гирскопических приборов. 1988. М. А. Павловский. Теория гироскопов: Учебник для ВУЗов. Киев, Вища Школа, 1986.
3. В.А. Абанин, В.И. Попов, Е.В. Сыпин.  
[http://www.bti.secna.ru/institute/\\_laboratory/10.doc](http://www.bti.secna.ru/institute/_laboratory/10.doc). Цифровые тензометрические весы.
4. Л. С. Ильинская, А. Н. Подмарьков. Полупроводниковые тензодатчики, М.— Л., 1966.
5. Б. А. Глаговский, И. Д. Пивен. Электротензометры сопротивления, 2 изд., Л., 1972.
6. А. М. Туричин. Электрические измерения неэлектрических величин, 4 изд., М.— Л., 1966.
- 7 /<http://www.rc-cam.ru/manual/FY-30A%20manual%20RUS.pdf> – Система стабилизации полёта.

# ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НИТИНОЛА НА ПРИМЕРЕ НИТИНОЛОВОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА

Воробьев Д.А., Касимова Я.Р.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, г. Снежинск*  
[fight.1995@mail.ru](mailto:fight.1995@mail.ru)

Нитинол-сплав никеля и титана (55% никеля, 45% титана в весовом исчислении), был создан и испытан в США в 1960-61гг.

## Применение нитинола

1. Применение нитинола в добыче углеводородов
2. В медицинской промышленности
3. Электромеханический регулятор клиренса автомобиля
4. Дизайн бытовых светильников
5. «Нитиноловые» термомеханические ножницы
6. «Нитиноловые провода»
7. Нитинол и получение электроэнергии

В нашей работе мы рассмотрели разработанный нитиноловый импульсный электромеханический двигатель и на его основе, посредством расчетов, на теоретическом уровне получили его аналог с меньшей массой, что значительно повысит его применимость.

# МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ

Гадиев Р.Р., Суровцова Г.Г., Вебер А.Е.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Рук.: Суровцова Г.Г., заведующий кафедрой физико-математических дисциплин,  
ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Вебер А.Е., заведующий лабораториями ФМД, ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный  
legionsatka2@mail.ru*

Разработка нового оборудования является актуальной проблемой Российской Федерации. В основном большая часть промышленного оборудования закупается за рубежом, что крайне не выгодно для России. Решение этих проблем состоит в разработке отечественных технологий и проектирование и внедрения промышленного оборудования. Для реализации проекта мной было поставлено несколько задач:

1. Придумать инновационную идею, которую можно реализовать с помощью конструктора и имеющую востребованность, в различных отраслях.
2. Спроектировать модель оборудования и интегрировать в нее свою идею.
3. Изучить уже существующее оборудование и проанализировать востребованность и практическую значимость данного проекта.
4. Сконструировать модель механизма.
5. Создать программу, позволяющую роботу работать автономно до тех пор, пока не будет достигнут желаемый результат.
6. Разработать на проект техническую документацию.
7. Создать плакат и видео презентацию проекта.

Данный проект имеет широчайшее применение в области промышленности, химии, биологии, медицине, экологии, сельском хозяйстве, пищевой промышленности.

Так же методы, рассмотренные в этом проекте, могут получить широкое применение в области утилизации и промышленных и бытовых отходов, что является острой проблемой на территории РФ.

В ходе проекта мною были изучены проблемы машиностроения в России, а так же проблемы складирования отходов горной металлургии и их утилизация. Была осуществлена попытка сформулировать и дать определение методу статистической сепарации.

Сепарация—это различные процессы разделения смешанных объёмов разнородных частиц, смесей жидкостей разной плотности, эмульсий, твёрдых материалов, взвесей твёрдых частиц или капелек в газе.

При сепарации не происходит изменения химического состава разделяемых веществ. Сепарация возможна если присутствуют различия в характеристиках компонентов в смеси: в размерах твёрдых частиц, в их массах, в форме, плотности, коэффициентах трения, прочности, упругости, смачиваемости поверхности, магнитной восприимчивости, электропроводности, радиоактивности и других характеристик. Из исходной смеси после промышленной сепарации не могут получиться абсолютно чистые фракции разделяемых компонентов, а лишь продукты с преобладающим их содержанием.

**Статистическая сепарация**- это метод сепарации, основанный на предположении, что полезные вещества распределяются не равномерно, и если разделить общую массу веществ на элементарные доли, то циклично перемешивая эти доли в нужном порядке, можно выделить полезные вещества из общей массы.

Метод статистической сепарации отличается тем, что разделение сырья происходит по различным свойствам: цвет, способность пропускать вихревые токи и д.р. (на которые можно подобрать датчик), а не по весу, размеру и плотности. Суть метода заключается в циклическом перераспределении долей материала, до тех пор, пока концентрация полезных веществ в материале не достигнет необходимого процентного соотношения.

Так же была спроектирована и сконструирована модель из робототехнического конструктора Lego Mindstorms EV3 (нового поколения), наглядно демонстрирующая метод сепарации.

Для сепарации порошков горной металлургии, используется датчик основанный на методе вихревых токов. Он имеет ряд преимуществ таких как:

1. Большая скорость и не значительная трудоемкость контроля.
2. Возможность проверки большого числа параметров материала.
3. Не требуется электрического и механического контакта.
4. Возможность контроля быстродвижущихся веществ.

Исходя из возможностей датчика, возможно разделения вещества на большее число металлов, чем при других методах сепарации. В следствии этого, возможна комплексная переработка отвалов, и поэтому статистический сепаратор имеет преимущество над другими сепараторами, заключающиеся в высоком КПД и способности отделять несколько полезных компонентов сразу.

На данном этапе, сложно рассчитать математически производительность сепаратора с использованием этого метода, но возможно сделать это практически, построив модель и проведя ряд экспериментов. Так же очень важно рассчитать границу процентного содержания в долях полезных компонентов, для соотнесения доли в ту или иную категорию.

Данный метод получения сырья должен быть реализован, поэтому работу над этим проектом я будем продолжать, и планирую взять эту тему на выпускную квалификационную работу.

Стоит отметить то, что данный проект требует дальнейшей математической разработки.

Разработка оборудования основанного на методе сепарации, может помочь в решение многих проблем Российской Федерации в области экономики, машиностроения, металлургии.

## 3D ПЕЧАТЬ В ОБРАЗОВАНИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ

Горбунов Д.Ю., Колокольников Д.И., Комаров А.А., Литвинов П.В.,

Сюськин И.А., Усольцев Е.С.

*ОТИ НИЯУ МИФИ, Озерск*

*usm28948@list.ru*

Задача создания осязаемых моделей различных объектов, т.е. прототипирование, всегда была одной из важнейших задач любого проектирования. Для решения этой задачи в настоящее время активно применяется технология 3D печати.

3D печать – это создание объемных моделей объектов (см. рис. 1), спроектированных в САД программах, посредством послойного спекания различных материалов (пластиков, восков и парафинов, фото полимеров, керамики и даже металлов). В настоящее время существует множество методов 3D печати, но все они объединены тем, что модели выращиваются слой за слоем, повторяя сечения создаваемого объекта.



Рисунок 1 – Модель, созданная на 3D принтере

В настоящее время применяются следующие технологии:

Лазерная стереолитография (stereolithography, SLA) — объект формируется из специального жидкого фотополимера, затвердевающего под действием лазерного излучения (или излучения ртутных ламп). При этом лазерное излучение формирует на поверхности текущий слой разрабатываемого объекта, после чего, объект погружается в фотополимер на толщину одного слоя, чтобы лазер мог приступить к формированию следующего слоя.

Селективное лазерное спекание (selective laser sintering, SLS) — объект формируется из плавкого порошкового материала (пластик или металл) путем его плавления под действием лазерного излучения. Порошкообразный материал наносится на платформу тонким равномерным слоем (обычно специальным выравнивающим валиком), после чего лазерное излучение формирует на поверхности текущий слой разрабатываемого объекта. Затем платформа опускается на толщину одного слоя и на неё вновь наносится порошкообразный материал.

Электронно-лучевая плавка — аналогична технологии SLS, но в данном случае объект формируется путем плавления металлического порошка электронным лучом в вакууме.

Моделирование методом наплавления (fused deposition modeling, FDM) — объект формируется путем послойной укладки расплавленной нити из плавкого рабочего материала (пластик, металл, воск). Рабочий материал подается в экструзионную головку, которая выдавливает на охлаждаемую платформу тонкую нить расплавленного материала, формируя, таким образом, текущий слой разрабатываемого объекта. Далее платформа опускается на толщину одного слоя, чтобы можно было нанести следующий слой.

Изготовление объектов с использованием ламинирования (laminated object manufacturing, LOM) — объект формируется послойным склеиванием (нагревом, давлением) тонких плёнок рабочего материала, с вырезанием (с помощью лазерного луча или режущего инструмента) соответствующих контуров на каждом слое.

3D печать нашла применение в различных областях науки и техники: изготовление моделей и форм для литейного производства; производство сложных, массивных, прочных и недорогих систем (например, беспилотный самолёт Polecat компании Lockheed, большая часть деталей которого была изготовлена методом скоростной трёхмерной печати); создание макетов архитектурных сооружений и многое другое. Конструкция из прозрачного материала позволяет увидеть работу механизма «изнутри», что в частности было использовано инженерами Porsche при изучении тока масла в трансмиссии автомобиля ещё при разработке. 3D печать применяется в медицине, при протезировании и производстве имплантатов (фрагменты скелета, черепа, костей, хрящевые ткани). Ведутся эксперименты по печати донорских органов.

Освоение инновационной технологии осуществляется студентами ОТИ НИЯУ МИФИ на базе лаборатории современных промышленных технологий Озерского Технического Колледжа. Работа ведется на 3D принтере CubeX Duo (см. рис. 2) американской компании 3D Systems, который работает по технологии FDM. Размер рабочего пространства принтера 275 (Ш) x 265 (Д) x 240 (В) мм. Расходные материалы: пластики ABS и PLA. Максимальная температура при печати 280С. Максимальная скорость печати 15 куб. мм в секунду. Минимальная толщина печатного слоя 100 мкм.



Рисунок 2 – CubeX Duo

Проектирование виртуальных моделей для печати производится в программной среде КОМПАС-3D, однако для работы с данным принтером подходят и другие CAD программы, позволяющие сохранять модели в формате STL.

В процессе работы был создан ряд моделей, используемых в качестве наглядных пособий при освоении различных технических дисциплин. Были напечатаны литейные формы под заливку парафином для имитации процесса литья в условиях лекционных занятий. Были созданы макеты, необходимые при изучении дисциплин детали машин и теория механизмов машин: зубчатые передачи, мальтийский механизм, кулачковые механизмы и др. В настоящее время ведется разработка исполнительных механизмов, для применения в качестве элементов учебных автоматизированных станций FESTO DIDACTIC.

# ТЕХНОЛОГИИ SLOW-MOTION И TIME-LAPSE В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Друца А.В., Колокольников Д.И., Лисицин С.Г., Литвинов П.В., Логунова Э.Р.,

Маклаков А.И., Миллер М.А., Сюськин И.А., Усольцев Е.С.

*ОТИ НИЯУ МИФИ, г. Озерск*

*usm28948@list.ru*

Зачастую в образовательном и исследовательском процессах студенты и ученые сталкиваются с проблемой недостатка наглядности изучаемого явления, что затрудняет его всеобъемлющее понимание. В данной работе представлены две относительно новые технологии, позволяющие частично решить эту проблему.

Многие окружающие нас явления происходят слишком быстро или слишком медленно для нашего восприятия. Например, образование всплеска, при падении какого-либо объекта в воду. Если бы мы замедлили это падение во времени, то смогли бы оценить геометрические параметры образующегося всплеска (см. рис. 1). С другой стороны, перемещение звезд по небосводу происходит слишком медленно, чтобы наблюдать его в реальном времени (звезды кажутся нам неподвижными), однако если ускорить этот процесс, то можно заметить траекторию небесных тел и пронаблюдать их восьми-десяти часовое движение всего за несколько секунд. Такие эффекты достигаются посредством технологий slow-motion и time lapse.



Рисунок 1 – Стоп-кадр всплеска жидкости

Технология slow-motion, заключается в ускоренной киносъемке — киносъемке с частотой, превышающей стандартную частоту съемки и проекции 24 кадра в секунду. При воспроизведении такого видео со стандартной частотой кадров получается эффект мнимого замедления времени. В данной работе применялась полупрофессиональная экшн-камера GoPro Hero 3 Black Edition (см. рис. 2), позволяющая снимать видео с частотой 240 кадров в секунду при разрешении WVGA (800x480 пикселей). При уменьшении частоты кадров возможно увеличение разрешения до 4k (4096x3112 пикселей) при 30 кадрах в секунду.



Рисунок 2 – GoPro Hero 3 Black Edition

Технология time-lapse, напротив заключается в выполнении фотографий явления с периодом в 30 секунд, 1 минуту, 10 минут, 1 день, 1 месяц и более. В последствие полученные кадры воспроизводятся со стандартной частотой и получается эффект мнимого ускорения времени. Съемка в режиме time-lapse производилась вышеупомянутой камерой, которая позволяет автоматически фотографировать объект исследования раз в 0.5, 1, 2, 5, 10, 30 или 60 секунд.

В процессе работы с данными технологиями были получены разнообразные видеоматериалы, в основном созданные в образовательных целях. Замедленные видео: разрыв стального стержня; падение металлического шарика в воду; образование и падение капли жидкости; распространение чернил в воде (см. рис. 3); токарная обработка металла и др. Ускоренные видео: образование усадочной раковины на поверхности алюминиевой отливки; 3D печать; движение солнца от восхода до заката; распускание бутона цветка и др.



Рисунок 3 – Стоп-кадр распространения чернил в воде

# МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЕСНОЙ БАЗЫ И ПРИНЦИПА «ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ»

Каплан Д.А.

*МАОУ «Лицей № 97», 8 «М» класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Территория России огромна и разнообразна по климатическим условиям, рельефу и освоённости человеком. Наряду с большими пространствами, где цивилизация достигла высокого уровня и на этих территориях существуют хорошие транспортные магистрали, множество районов до сих пор не обладают развитой дорожной сетью. По данным Госкомстата в межсезонье 10% населения страны фактически отрезаны от остальной территории страны: не имеет доступа к сети круглогодично эксплуатируемых автодорог, к железнодорожным станциям и аэродромам. Подобные районы зачастую характеризуются суровыми климатическими условиями, а также сложным рельефом местности, включая степи, большие заболоченные пространства, озера, поймы многочисленных рек. Именно эти факторы усложняют развитие транспортной структуры подобных регионов. Поскольку освоение этих территорий всегда было затруднено, то на данный момент именно они являются основным резервом сырьевой базой страны. На этих территориях находятся огромные запасы лесных ресурсов, твердых полезных ископаемых, залежи нефти и газа.

В современной России остро стоят проблемы освоения перспективных территорий (что невозможно без развитой транспортной инфраструктуры), а также бесперебойного обеспечения доступа населения к транспортной инфраструктуре. Важнейшей задачей для решения этих проблем является разработка универсальных транспортных средств, позволяющих передвигаться как по существующим дорогам (с минимальными затратами топлива), так и по сложно пересечённой местности (с использованием необходимого уровня затрат энергетических ресурсов). Такое транспортное средство сочетает принципы экономичности и высокой проходимости, что немаловажно для труднодоступных районов.

К настоящему времени создано и серийно выпускается достаточно много образцов техники для бездорожья. Однако большинство таких решений весьма дорогостоящи и при этом не являются универсальными.

Например, гусеничные вездеходы обладают высокой проходимостью по лесному бездорожью, но практически бесполезны на заболоченных и обводнённых участках. Скорость движения бездорожью не превышает 20-30 км/в час, а расход топлива для перемещения 1 т груза на 1 км для такого транспортного средства достигает 600-700 грамм. Большим минусом является значительный ущерб, наносимый ими при передвижении почве и дорожным магистралям. Нередко к месту работы такие машины нужно доставлять с помощью мощных грузоподъёмных транспортных средств.

В последние годы активно внедряются колесные вездеходы на шинах сверхнизкого давления, которые предназначены для всесезонного движения по бездорожью, включая болотистую местность, заснеженные участки, песок, тундру. Тем не менее, такие машины имеют ограничения по преодолению глубоких снежных заносов (не более 600 мм). Скорость движения по дорожному покрытию достигает 85 км/в час, а расход топлива для перемещения 1 т груза на 1 км для такого транспортного средства составляет: по бездорожью 400-500 грамм, по дорогам с твердым покрытием – 200-250 грамм.

Альтернативой гусеничным и колесным машинам с точки зрения проходимости являются транспорты на воздушной подушке. Они способны передвигаться по заболоченной и обводнённой местности и относительно лесному бездорожью со скоростью свыше 100 км./час. Такие средства передвижения не наносят природе экологического ущерба и не разрушают существующие дорожные покрытия. Минусом при использовании этих средств являются относительно высокие энергозатраты (150-250 грамм для перемещения 1 т груза на 1 км вне зависимости от дорожного покрытия).

Для сравнения показатели удельного расхода топлива при перемещении 1 т груза на 1 км для грузовых автомобилей, двигающихся по дорогам с твердым покрытием, составляют не более 25-35 грамм. Если сравнить показатели расхода топлива вездеходов с автомобилями, при движении по автодорогам, то мы увидим, что перерасход топлива превышает экономичный уровень:

- в 6-7 раз для судна на воздушной подушке;
- в 7-8 раз для колесного вездехода.
- в 20-25 раз для гусеничного вездехода.

Понятно, что такой уровень расхода топлива при передвижении по дорогам общего пользования абсолютно необоснован.

Решение этой проблемы лежит в разработке универсального транспортного средства, использующего как вездеходный привод, так и обычную колёсную базу, позволяющую с минимальными энергетическими затратами передвигаться по дорогам и незначительному лесному бездорожью. Наиболее экономичным вариантом внедорожного движителя является использование принципа воздушной подушки. **Целью** предлагаемой работы является разработка модели транспортного средства высокой проходимости, использующего два способа передвижения: традиционный, колёсный и воздушную подушку.

Достижение цели предполагает **решение следующих задач:**

1. Изучение доступной литературы по конструированию вездеходной техники и средств передвижения с помощью воздушной подушки;
2. Разработка концепции универсального транспортного средства с двумя типами движителей;
3. Разработка радиоуправляемой модели вездехода и испытание изготовленной модели в условиях с имитированных участков бездорожья.

В результате проделанной работы разработана и изготовлена модель универсального вездехода, способного передвигаться по дорогам общего пользования и по бездорожью с минимальным ущербом дорожному полотну и окружающей среде.

Несомненным преимуществом модели является возможность надежного передвижения в режимах дорожного полотна и бездорожья при соблюдении режима экономии энергетических ресурсов. Полученная модель может являться основой для создания опытных образцов и серийного выпуска экономичного универсального транспортного средства с использованием колесной базы и принципа «воздушной подушки»

*Литература:*

1. Макливи, Р. Суда на подводных крыльях и воздушной подушке/ Р Макливи: Пер. с англ. Н. И. Слижевского. – Л.: Судостроение, 1981. – 208с.
2. Любимов, В.И. Суда на воздушной подушке : Устройство и эксплуатация / В. И. Любимов, В. И. Пospelов, Ю. В.Горбунов. - М. : Транспорт, 1984. - 207 с.
3. Злобин, Г.П. Суда на подводных крыльях и воздушной подушке: По материалам иностр. печати. Справ. пособие / Г. П. Злобин, С. П. Смигельский. – Л. : Судостроение, 1976. – 263 с.
4. Ильин, В.А. Суда завтрашнего дня: монография / В. А. Ильин. - М. : Знание, 1977. - 62с.
5. Бенуа, Ю.Ю. Суда на воздушной подушке / Ю.Ю.Бенуа, В.М. Корсаков. Л.: Судостроение 1962. – 121с.
6. Степанов, Ю.Г. Гидродинамическая теория аппаратов на воздушной подушке. / Ю.Г. Степанов. М.: Машгиз, 1963. – 96 с.
7. Колызаев, Б.А. Справочник по проектированию судов с динамическим принципом поддержания/ Колызаев Б.А. Косоруков А.И. Литвиненко В.А. и др. Л.: Судостроение 1980. - 472с.
8. Демешко, Г.Ф. Проектирование судов. Амфибийные суда на воздушной подушке, кн. 1-2. / Г.Ф. Демешко. – СПб.: Судостроение 1992.

# МАЛОГАБАРИТНАЯ СТАНЦИЯ С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МНОГОЦЕЛЕВОЙ САМОЛЁТ – РАЗВЕДЧИК «ВИХРЬ»

Клименко Д.С.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2», руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников «Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

В последнее время к деятельности гражданской авиации России приковано достаточно пристальное внимание государственных органов, широкой общественности, средств массовой информации. Это связано, в основном, со сбоями пассажирских перевозок, что привело к банкротству ряда авиакомпаний и отставкам некоторых федеральных чиновников. Между тем серьезные проблемы накопились и в так называемой малой авиации, значение которой в экономике и социальной сфере страны трудно переоценить. Достаточно посмотреть на карту России, во многие места которой «только самолетом можно долететь», чтобы оценить роль малой авиации в жизни страны. Самолеты Ан-2 и вертолеты Ми-2 - воздушные суда с десятками «профессий», выполняющие пассажирские и транспортные перевозки, пограничные, таможенные, пожарные и санитарные функции, сельскохозяйственные работы, лесоохрану, мониторинг нефти- и газопроводов и др. работы. Они также широко используются для первичной летной подготовки и спортивной авиации в системе РОСТО (ДОСААФ). Проблема заключается в том, что такие и им подобные самолёты, в настоящее время в России не производятся. А потребность в них очень большая. Целью любого авиационного проектировщика всегда является, максимальное снижение массы самолета в соотношении с необходимой прочностью изделия. Моей же целью является: разработка конструкции цельнометаллического высокопрочного самолета «ВИХРЬ», способного выдержать крушения и падения, оставаясь при этом максимально невредимым, и не только заставить его маневренно летать, но и легко планировать, после отключения или выхода из строя двигателей. Данный самолет разрабатывается, для доставки продуктов питания, медикаментов, одежды, оружия в горячие точки, а также доставки материальных ценностей в места отсутствия взлетно-посадочных полос, в горные местности и другие места, в которых нецелесообразно использовать вертолеты, в виду их скоростных характеристик и дальностей полета. Цель предполагает решение следующих задач:

1.Разработку собственного профиля крыла, ранее не используемого в авиации, способного выдать максимальную подъемную силу, основываясь на общей аэродинамической теории, не используя сложных расчетов.

2.Разработку собственных винтов, ранее не используемых в авиации, способных выдать наибольший коэффициент полезного действия на любой скорости самолета.

3.Разработку шасси и механического амортизатора, способных выдержать нагрузки вне дорожных посадок и падений самолета до 45 градусов.

4. Создание демонстрационной радиоуправляемой модели «ВИХРЬ», на основе аэродинамической теории, без использования сложных расчетов, используя методы практических испытаний для окончательной модернизации модели.

В полёте управление моделью осуществляется достаточно легко. Модель быстро реагирует на элементы управления. Взлёт можно осуществлять с любой неподготовленной площадки. Разбег до отрыва при форсированном режиме 5-7 метров в зависимости от грунта и рельефа площадки. Скоростные характеристики модели, в полёте, определить достаточно сложно, поскольку они зависят от оборотов двигателя. Относительно, о скоростных характеристиках можно судить по времени и расстоянию

пролёта определённых участков. По прямой, время выхода из зоны контролируемого участка (1,5 км), составляет 6 секунд (соответственно скорость 250 м/сек. или 90 км/ч.).

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

Разработана и изготовлена модель самолёта с высокими лётными характеристиками.

Управление моделью в полёте простое и осуществляется по обычной схеме с помощью сервоприводов и девятиканальной аппаратуры радиоуправления.

Помимо собственной массы, самолёт способен нести дополнительную нагрузку, в качестве которой могут выступать приборы наблюдения и разведки.

Полётная масса модели имеет запас и соответственно имеется возможность дооснастить модель приборами разведки и определения параметров атмосферы и радиационной обстановки.

Модель обладает высокой прочностью и способностью взлетать и садиться практически с любых неподготовленных площадок.

#### *Литература:*

1. Шимановский В.Г. Самолеты. Вертолеты: Науч.-поп. изд. для детей. -М.: "Росмэн-Пресс", 2001.
2. Болонкин А. Теория полета летающих моделей. -М.: ДОСААФ, 1962.
3. Васильев А. Аэродинамика крыла летающей модели. / "Крылья родины" 2, 1955
4. Готтесман В.Л. Профили для летающих моделей. -М.: ДОСААФ, 1958.
5. Готтесман В.Л. Профили для летающих моделей. -М.: ДОСААФ, 1965.
6. Закс. Н.А. Основы экспериментальной аэродинамики. -М.: Оборонгиз, 1953.
7. Зверик А. Авиамодельный винт из пластмассы / «Крылья Родины», 5, 1960.
8. Готтесман В.Л. Летающие модели самолетов. -М.: Гостехиздат, 1950.
9. Ермаков А.М. Авиамодельный спорт. -М.: 1969.
10. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. Кн. для учащихся 5-8 кл. -М.: Просвещение, 1984.
11. Тарадеев Б.В. Модели-копии самолетов. -М.: Патриот, 1991.
12. Шир Веслав. Миниатюрная авиация. Варшава, Изд-во «Сообщения и связи», 1978.

## **РАЗРАБОТКА И КОНСТРУИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМЫХ RGB-ЛАМП. «СВЕТИЛЬНИК НАСТРОЕНИЯ»**

Левагина Е.В.

*МАОУ «Лицей № 97», 7 класс, Челябинск*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

В настоящее время светодиоды используются не только для обеспечения красивых индикаторов красного и зеленого цвета на электронном оборудовании. Достижения технологии позволили использовать светодиоды в качестве практических источников освещения. Благодаря большой яркости свечения, малому потреблению тока, долговечности и высокой механической прочности светодиоды (LED – Light Emitting Diode) быстро набирают популярность при конструировании современных портативных приборов, больших телевизионных экранов, автомобильной электроники, оптических решений в архитектуре, ландшафтном дизайне, интерьере. Известно, что мягкий зеленоватый свет помогает расслабиться, красный – создает настроение праздника, теплый белый – удобен для работы. Люди все больше времени проводят в закрытых помещениях и качество освещения очень важно. Светодиодное освещение обладает уникальной возможностью среди источников света, позволяя регулировать цветоцветовую атмосферу. Основные преимущества светодиодов - длительный срок службы, прочность и эффективность. При правильном управлении светодиоды могут работать десятки тысяч часов без снижения светоотдачи. Типичная эффективность мощных светодиодов, измеренная в люменах на ватт, составляет 40-80. Это в несколько раз лучше, чем у ламп накаливания, и только люминесцентные лампы более эффективны. Так как светодиоды являются твердотельными устройствами, они могут противостоять ударам и вибрациям, которые критичны для ламп накаливания. Конструирование источников света из сочетания красных, зеленых и синих светодиодов является привлекательной задачей, поскольку такие источники могут вырабатывать широкую гамму цветов. Целью данной работы является обоснование принципов управления RGB светодиодом и разработка, на основе этих принципов бытовых источников освещения. Для решения поставленной цели, были определены следующие задачи. Прежде всего, необходимо изучить доступную литературу по основам работы и устройству светодиодов и исходя из этого возможности управления этими приборами. На основе изученных материалов обозначить принципы управления и разработать ряд схемных решений для конкретных устройств. Используя разработанные схемные решения, изготовить образцы устройств, которые могут найти применение в быту.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

Изучены принципы управления комплексными RGB светодиодами и освоены принципы программирования микроконтроллеров.

Разработан ряд схемных решений по управлению током нагрузки и цветовыми характеристиками светодиодов.

Разработаны и изготовлены конкретные схемы устройств, позволяющих реализовать принципы управления RGB светодиодом.

Изготовленные устройства, описанные в работе, могут найти широкое применение в дизайне и освещении бытовых помещений.

Необходимо отметить, что применение подобных схемотехнических решений не ограничиваются вышеперечисленными примерами и могут использоваться в других бытовых и промышленных устройствах, связанных с индикацией и освещением.

#### *Литература:*

1. А. Э. Юнович, Свет из гетеропереходов, Природа, №6, 2001.
2. А.Берг, П. Дин, Светодиоды, (Пер. с англ. под ред. А.Э.Юновича), М., 1979.
3. Л.М. Коган, Полупроводниковые светоизлучающие диоды, М., 1983
4. <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2195/doc/48090/>, Разработчикам Обзоры, аналитика, Дисплеи, оптоэлектроника и светотехника, Эффективное управление питанием светодиодов, 2011.
5. А. Сафронов, Управление светодиодами, Компания Гамма Санкт-Петербург, 2011.
6. <http://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=54656>, по заказу «РадиоЛоцман», Driving an LED with or Without a Resistor, 2009.
7. А. Пескин, Обзор схем включения и управления современными светодиодами, Полупроводниковая светотехника, №1, 2010.
8. А. Буданова, Управление цветом комбинированного светодиодного RGB-источника света, Полупроводниковая светотехника, №3, 2010.
9. Е. Звонарев, Обзор драйверов светодиодов компании Texas Instruments, Новости электроники, №317.2008.
10. Capsten Oppitz, Leuchten und Beleuchten, Elektronik scout. 2008.
11. MCP1650 3W White LED Demo Board User's Guide, DS51513
12. Pinout ATtiny13/ATtiny13V Rev. 2535JS-AVR-08/10
13. <http://www.getchip.net/posts/085-kontroller-rgb-lenty-na-attiny2313/>
14. <http://radioparty.ru/index.php/device-avr/449-rgb-controller-attiny2313-encoder>
15. [http://radioskot.ru/publ/samodelnyj\\_svetodiodyj\\_rgb\\_kontroller/1-1-0-72](http://radioskot.ru/publ/samodelnyj_svetodiodyj_rgb_kontroller/1-1-0-72)
16. <http://www.drive2.ru/users/zzzloj/blog/161228/>

# ПАРОГЕНЕРАТОР ДЛЯ АЭС С РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ БРЕСТ-ОД-300

Лушина Ю.Ю., Зуев Ю. С.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Зуев Ю.С., заведующий кафедрой общетехнических дисциплин*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., Снежинск*

[38758@mail.ru](mailto:38758@mail.ru)

Атомная энергетика – единственный реальный способ остановить рост добычи и сжигания углеводородного топлива и обеспечить основную долю прироста производства электроэнергии. Однако такая крупномасштабная ядерная энергетика окажется социально приемлемой только в том случае, если будет удовлетворять требованиям высокой безопасности и экономической конкурентоспособности. При этом она потребует создания новой ядерной технологии на основе быстрого реактора (БР) и его замкнутого топливного цикла. **Суть замкнутого цикла в том, что из топлива, отработавшего в реакторах на тепловых нейтронах, может быть наработано новое топливо с помощью реакторов на быстрых нейтронах.**

**БРЕСТ** — разрабатываемый в настоящее время в [России проект реакторов на быстрых нейтронах](#) со [свинцовым теплоносителем](#), двухконтурной схемой отвода тепла к [турбине](#) и [закритическими параметрами пара](#) [1]. Этот проект разрабатывается с конца 80-х годов после специального конкурса, объявленного [ГКНТ СССР](#), однако до сих пор находится в стадии поиска оптимальных решений в области систематизации, организации проектных работ и в части конструкции отдельных элементов [реакторной установки](#) и её оборудования [2]. Первоначально проектировалась установка БРЕСТ, обеспечивавшая в составе [энергоблока электрическую мощность 300 МВт](#), позже возник и проект с мощностью энергоблока 1200 МВт, однако на данный момент разработчики сосредоточили свои усилия на менее мощном **БРЕСТ ОД 300**, в связи с отработкой большого количества новых в этой области конструктивных решений и планами опробования их на относительно небольшом и менее дорогом в реализации проекте [3].

## *Литература:*

1. <http://agnc.ru> Новости от 02 июля 2014 «Реактор БН-800 поможет промышленному освоению "быстрых" реакторов в РФ»
2. <http://www.atomic-energy.ru/technology> БРЕСТ: быстрый реактор БРЕСТ со свинцовым теплоносителем и пристанционным топливным циклом
3. <http://www.gidropress.podolsk.ru/ru/projects/brest-od-300.php> Парогенератор для АЭС с реакторной установкой БРЕСТ-ОД-300

# ПРИМЕНЕНИЕ АЭРОГЕЛЯ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Орлова Н.Ю., Окулова А.А.

СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск

Рук.: Орлова Н.Ю., заведующая кафедрой технологии машиностроения

СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск

[FJF.95@mail.ru](mailto:FJF.95@mail.ru)

Аэрогель – весьма необычное творение человеческих рук, материал, удостоенный за свои уникальные качества 15 позициями в книге рекордов Гиннеса. Название «аэрогель» произошло от двух латинских слов aer — воздух и gelatus — замороженный. Поэтому аэрогель часто называют «замороженным дымом». Впрочем, по внешнему виду аэрогель действительно напоминает застывший дым. Аэрогель представляет собой необычный гель, в котором отсутствует жидкая фаза, полностью замещенная газообразной, вследствие чего вещество обладает рекордно низкой плотностью, всего в полтора раза превосходящей плотность воздуха, и рядом других уникальных качеств: твердостью, прозрачностью, жаропрочностью и т.д. Аэрогель удивителен еще и тем, что на 99.8% состоит из воздуха!

Большинство современных телефонов могут повредиться или выйти из строя из-за перегрева, переохлаждения, намокания, удара его элементов.

В данном проекте предполагается использовать аэрогель для комплексной защиты сотового телефона от влияния температур, ударов, влаги.

Сотовый телефон состоит из микросхем и модулей. Существуют четыре типа температурных диапазонов: коммерческий (0...70°C), промышленный (-40...85°C), автомобильный (-40...125°C) и военный (-55...125°C). Большинство микросхем в мобильных телефонах - коммерческого исполнения т.е. рабочая температура 0 до 70°C. Паспортах на сотовые телефоны обычно указывается рабочий диапазон температур от -10°C до +40°C. Но в реальных условиях Урала необходим более широкий диапазон температур. Если покрыть элементы сотового телефона пленкой аэрогеля, толщиной 2-3 мм, то изменение температуры окружающей среды будет значительно меньше влиять на работоспособность. Теплопроводность аэрогеля составляет 0,0012, что в 21 раз меньше теплопроводности воздуха. Кроме того аэрогель обладает высокой ударопрочностью.

Излучение от сотовый телефона неблагоприятно воздействует на организм человека. Аэрогель поглощает электромагнитные излучения.

Т.е. Сделав внутреннее покрытие сотового телефона из аэрогеля, мы одновременно решаем несколько проблем ( рассмотренных выше) при этом вес и размеры телефона практически не изменяются.

Если покрыть элементы сотового телефона пленкой аэрогеля, толщиной 2-3 мм, то изменение температуры окружающей среды от -30°C до +50°C не будет влиять на элементы сотового телефона, это позволит защитить телефон от прямого солнечного воздействия, повышенных или пониженных температур, ударов, попадания влаги, благодаря полезным свойствам этого вещества, т.к. известно, что он обладает очень низким коэффициентом теплопроводности (который на порядок меньше коэффициента самого хорошего теплоизолятора), также аэрогель обладает хорошей звукоизоляцией и электроизоляцией, и поглощает вредные волны, излучаемые сотовыми телефонами, что гарантирует безопасность для их владельцев. Возможно в будущем производство аэрогеля станет дешевле и его использование в современной технике существенно не повысит цены на готовые продукты электроники и техники.

# ИОНОЛЁТ – КАК ОН ЛЕТАЕТ

Чащин Е.А.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Эффект Бифельда-Брауна — электрическое явление возникновения ионного ветра, который передаёт свой импульс окружающим нейтральным частицам. Впервые был открыт Паулем Альфредом Бифельдом (Германия) и Томасом Таусендом Брауном (США). Явление основано на коронном разряде в сильных электрических полях, что приводит к ионизации атомов воздуха вблизи острых и резких граней. Это явление и основанные на нём летающие модели нередко используются различными теориями альтернативной науки (электрогравитация, фантастические технологии НЛО, секретные эксперименты правительств разных стран). Для проверки теории проводились эксперименты в условиях низких давлений и в вакууме, при отсутствии газовой среды эффект исчезает, при низких давлениях он наблюдается при напряжениях ниже начала электрического пробоя газа. Для полета ионолет использует те же принципы, что и ионные двигатели, которые устанавливаются на космические аппараты. На тонком проводе возникает коронный разряд, воздух ионизируется. Меня очень заинтересовал этот способ осуществления движения. Читая литературу, освещающую эти вопросы, я для себя решил – попробовать изготовить подобный аппарат и провести серию экспериментов по изучению принципа его работы и его подъемной силы. Таким образом, возникла цель настоящей работы – разработать конструкцию и изготовить ионный двигатель способный осуществлять движение в воздушном пространстве. Что бы выполнить, поставленную перед собой цель, я определил для себя ряд задач:

Изучить доступную литературу и интернет - источники по данному вопросу, познакомиться с конструкциями подобных аппаратов, представленных на различных сайтах.

На основе изученных источников, разработать свою модель ионного двигателя доступного для самостоятельного изготовления.

Познакомиться с способами получения высокого напряжения и устройством преобразователей предназначенных для этой цели.

Изготовить модель и соответствующий преобразователь напряжения.

Провести экспериментальные исследования по вопросам достижения максимального эффекта работы двигателя и его подъемной силы.

Для полёта ионолёт использует те же принципы, что и ионные двигатели, которые устанавливаются на космические аппараты. На тонком проводе возникает коронный разряд, воздух ионизируется. Ионы начинают двигаться, в сторону плоского электрода и на нём происходит их разрядка. Большую роль при этом играют их соударения между собой и молекулами воздуха. При этих соударениях энергия передаётся газу, что и создаёт тягу. Изучая различные конструкции ионолётов, их форму, материалы, применявшиеся при изготовлении, конструкционные особенности, удалось выяснить ряд принципов построения, которые легли в основу моей модели:

Форма может быть различной, но не должно быть острых углов перегиба обкладки конденсатора.

Модели обладают незначительной подъёмной силой, поэтому конструкция должна быть очень лёгкой.

Каркас аппарата должен быть изготовлен из материала с высокими изоляционными свойствами.

Обкладки конденсатора должны располагаться на расстоянии, соответственно напряжению питания (на расстоянии близком к пробую).

Верхняя обкладка (тонкий провод) не должна иметь изоляционного покрытия (используется зачищенный медный провод).

Размер и масса ионолёта должна соответствовать уровню напряжения источника питания.

Ширину нижней обкладки необходимо подбирать опытным путём соответственно наибольшего значения силы тяги.

И самое главное, что удалось выяснить из конструктивных особенностей, как не учитывая все параметры, не факт, что модель сразу взлетит. В любом случае требуется тщательная доводка и настройка аппарата, что само по себе является достаточно сложной задачей.

#### *Литература:*

1. Д.А. Карагодин, Электрогравитация Т.Т. Брауна, НИГ «Челябинск-Космопоиск», 2007.

2. С.И. Хмельник, О полете дисков Серла, Доклады независимых авторов - выпуск 21 Серия: ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ, 2012.

3. С. Сергеев, Измерение эффекта Бифельда-Брауна, 2004,  
<http://physics.nad.ru/newboard/themes/16605.html>.

4. В.П. Делямуре, Эффект Брауна – экспериментальное подтверждение (год не указан).

5. [http://radioskot.ru/publ/spravochnik/umnozhitel\\_naprjazhenija/2-1-0-363](http://radioskot.ru/publ/spravochnik/umnozhitel_naprjazhenija/2-1-0-363) Умножитель напряжения.

6. <http://www.club155.ru/circuits-diod-multiplier-> Умножитель напряжения

7. С.И. Хмельник, Конструирование летательных аппаратов на основе эффекта Бифельда-Брауна. «Доклады независимых авторов», изд. «DNA», Россия-Израиль, вып. 12, 2009.

8. <http://uft.h1.ru/dms.htm> - Летательный аппарат на основе эффекта Бифельда-Брауна, <http://la.mic34.com/>

9. Лицей № 2, школа "Интеллектуал": <http://engine.aviaport.ru/issues/64/page66.html> - ИОНОЛЕТ ИЛИ К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТЕ БИФУЛЬДА-БРАУНА, Опубликовано 2 декабря 2007.

## МОДЕЛЬ «СТЕНОЛАЗА»

Черепанов С.Д.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Исключительная особенность всех наземных аппаратов для передвижения состоит в том, что они способны передвигаться по поверхности земли, поверхности воды и по мелководью, по толстому и по тонкому льду, по грязи, болотам, по сыпучему песку и по многим другим горизонтальным поверхностям. Но для них недоступным является передвижение по вертикалям и движение по перевёрнутой горизонтальной плоскости. Свое практическое применение, подобные аппараты, могут найти в качестве поисково-спасательных средств передвижения в недоступных, для обычных средств перемещения, местах. Они с успехом могут использоваться при возведении, каких либо зданий и объектов, при исследовании высокогорных районов и других участков с вертикальными поверхностями. Принцип движения этих аппаратов резко отличается от традиционных схем движения наземных машин. При проектировании подобных устройств необходимо учитывать их преимущества и недостатки. Основным преимуществом подобных аппаратов, является способность движения по вертикалям. Недостатком данного вида транспортных средств, несомненно, является малая пассажировместимость и ограниченность для движения рельефа поверхности. Также огромным недостатком является большой расход энергии. Это связано с необходимостью установки мощных двигателей для образования вакуумной полости. В результате изучения литературных материалов связанных с конструированием подобных устройств, возникла идея разработки подобной модели совмещающей в себе традиционную схему движения и вакуумную полость. Таким образом, модель приобретает достоинства двух различных видов транспортных средств и в полной мере использует их преимущества. Цель данной работы заключается в разработке и создании модели транспортного средства совмещающего в себе две схемы движения - традиционную и движение по вертикальным, и перевёрнутым поверхностям. Цель предполагала решение следующих задач:

Изучение доступной литературы по вопросам конструирования традиционных транспортных средств и транспортных средств, с вакуумной полостью.

На основе изученных данных разработать собственную модель транспортного средства, совмещающую в себе преимущества этих схем движения.

Изготовить экспериментальную модель и изучить её возможности как средства передвижения.

Провести испытание модели в масштабных лабораторных условиях и сделать вывод о её пригодности к эксплуатации.

Решение поставленной цели и задач позволит выяснить вопрос о возможности совмещения традиционной схемы движения и использования вакуумной полости в конструировании вездеходного транспорта.

Существует несколько направлений и принципов создания «присоски».

Принцип присоски — откачивать из-под платформы воздух, за счёт чего возникает зона разрежения, прижимающая платформу к поверхности.

Создавать на пути, проникающего под платформу потока воздуха, воздушную или иную завесу с целью создания вакуумной полости.

Прижимать к поверхности тело с помощью вихревого потока, который создаёт зону разрежения и, одновременно, воздушную завесу.

Наиболее интересное изобретение в этой области - откачивание из-под платформы воздуха по каналам и подача его на глухие отверстия платформы, расположенные в шахматном порядке по нескольким окружностям в кольце между центральным отверстием, через которое засасывается воздух. Возникающие в каждом отверстии вихревые воздушные потоки, с одной стороны, создают воздушную завесу на пути прорывающегося извне воздуха, с другой, — каждый такой микровихрь создаёт свою зону разрежения.

Платформа модели, с вихревой полостью, выполнена из плотного пенопласта. Этот материал обеспечивает высокую лёгкость конструкции и обеспечивает достаточную прочность при креплении основных узлов подвески колёс. На платформе, в середине полости, расположен основной двигатель, создающий при помощи вращения винта полость разрежения. К платформе крепятся узлы передней и задней подвески. Крепление осуществляется с помощью длинноходных амортизаторов, которые обеспечивают свободное прижатие платформы к поверхности во время работы вихревого двигателя. В качестве вихревого двигателя использован, мощный бесколлекторный высокооборотистый двигатель. Изготовленная модель прошла испытания в школьной лаборатории. При проведении испытаний выявлены следующие ходовые характеристики:

Возможность осуществления движения во всех направлениях по вертикальным поверхностям.

Возможность движения по горизонтальным плоскостям.

Возможность преодоления небольших неровностей поверхности без отрыва от неё.

Возможность перемещения небольшого груза по вертикальным поверхностям.

К недостаткам модели можно отнести малую мощность двигателя вихревого потока, что приводит к ограниченным возможностям передвижения по неровным участкам и к малой грузоподъёмности модели.

#### *Литература:*

- 1.Х. Умяров, По потолку, аки по полу, Журнал «Техника молодёжи» №8, 2007.
- 2.<http://www.phalanx-clan.com/gekkon-podskazal-uchenyim-tehnologiyu-robotastenohoda/> - Робот геккон.
- 3.[http://fictionbook.ru/author/litagent\\_veche/100\\_velikih\\_dostijeniya\\_v\\_mire\\_tehniki/read\\_online.html?page=7](http://fictionbook.ru/author/litagent_veche/100_velikih_dostijeniya_v_mire_tehniki/read_online.html?page=7) – Роботы на присосках.
- 4.Ю.Воробьев, Г. Махоткин, По материалам журнала «Моделист-Конструктор» , <http://www.avmodels.ru/air/bestair01.html> - Расчёт винта
- 5.<http://forum.cxem.net/index.php?showtopic=91070> – Бесколлекторные двигатели.
- 6.<http://luckytech.ru/hobbyking6ch.html> Описание шестиканальной радиоаппаратуры Hobbyking 2.4ГГц НК-Т6А V2

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ПОДШИПНИКА С ВКЛАДЫШЕМ

Чернецкий А.Ю., Гончарова Н.А., Паршукова Н.Ю.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Паршукова Н.Ю., старший преподаватель кафедры технической механики,*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*p.i.e@yandex.ru*

В [1] была предложена облегченная конструкция разъемного подшипника, где металлические вкладыши (шарики или ролики) заменены на цельный силиконовый вкладыш в виде кольца. Вид подшипника с силиконовым вкладышем приведен на рисунке 1. Разъемность обеспечивается тем, что силиконовый вкладыш легко извлекается из пространства между внешним и внутренним кольцами.

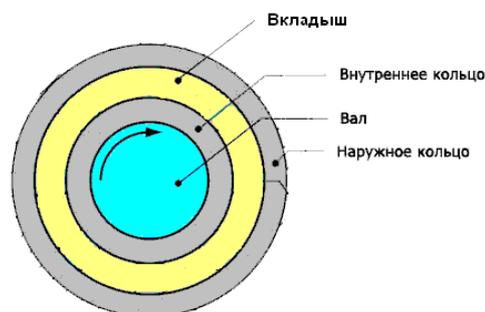


Рисунок 1. Подшипник с силиконовым вкладышем.

Первоначально формирование силиконового вкладыша производилось без пресс-формы. Разбирался стандартный шариковый подшипник качения. Внешнее и внутреннее кольца подшипника выкладывались на гладкую металлическую поверхность так, чтобы расстояние между ними соответствовало размеру будущего вкладыша. Внутренние поверхности колец обрабатывались жидким техническим вазелином для предотвращения прилипания силикона. Заполнение пространства между кольцами осуществлялось вручную. Данный способ изготовления вкладыша неэффективен, т.к. требует полного снятия и последующей установки всего подшипника.

Поэтому предложен другой способ изготовления вкладыша. Внутреннее кольцо остается запрессованным на поверхности вала, а внешнее кольцо извлекается вместе с вкладышем. Для сборки подшипника разработана пресс-форма, в которую помещается внешнее кольцо.

Пресс-форма состоит из двух основных частей:

- Неразъемная часть устанавливается с внешней стороны вала, имеет отверстие под установку штуцера (для запрессовки материала вкладыша подшипника) и четыре крепежных отверстия. Внутрь вкладывается неразъемная калибровочная пластина, также имеющая отверстие для штуцера. Калибровочная пластина предотвращает протечки материала вкладыша при запрессовке.
- Разъемная часть состоит из двух половинок, соединяющихся с помощью бокового болтового крепления. Имеет четыре крепежных отверстия, позволяющих соединить

ее с неразъемной частью с помощью болтов. Калибровочная пластина здесь также разъемная.

Сначала устанавливается неразъемная часть вместе с внешним кольцом подшипника. Для удобства фиксации внешнего кольца производится фиксация нижней разъемной части пресс-формы с неразъемной. Только затем крепится верхняя разъемная часть. Схема установки пресс-формы показана на рисунке 2.

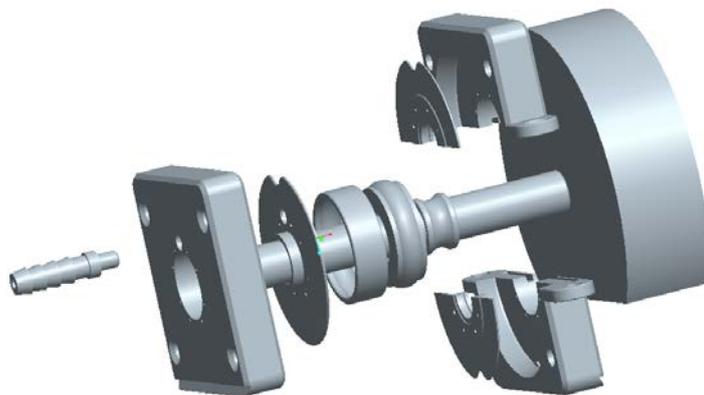


Рисунок 2. Установка пресс-формы на вал.

Установленные в пресс-форме калибровочные кольца позволяют обеспечить равномерный зазор между кольцами подшипника. Предварительно на внутренние стороны колец должен быть нанесен тонкий слой жидкого вазелина. Заполнение силиконом осуществляется через штуцер в неразъемной части пресс-формы. После застывания материала вкладыша (например для силикона время застывания от 15 минут до 2 часов, в зависимости от размера вкладыша) пресс-форма разбирается, и подшипник готов к эксплуатации.

Данный способ дает возможность в случае износа вкладыша удалять его из пространства между кольцами и восстанавливать прямо на валу, причем эту операцию можно проводить неоднократно.

.Таким образом, разработана технология изготовления разъемного подшипника с силиконовым вкладышем с помощью установки на вал специально сконструированной для этого пресс-формы. Предложенная конструкция пресс-формы позволяет применять разные материалы вкладыша и формировать подшипники разного диаметра.

#### *Литература:*

1. Паршукова Н.Ю., Гончарова Н.А. Усовершенствованный подшипник с силиконовым вкладышем // Научные итоги 2013 года: достижения, проекты, гипотезы: сборник материалов III международной научно-практической конференции – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2013. – с.134-136.

## СОЗДАНИЕ СУПЕРЭКОНОМИЧНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРОВЕТРИВАТЕЛЯ ПАРНИКОВ И ТЕПЛИЦ НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ ШКОЛЬНОГО КАБИНЕТА ТЕХНОЛОГИИ

Шолохов М.А.

МБОУ «Лицей №11», Челябинск

Рук.: Чебанько А.Н., учитель физики и технологии

МБОУ «Лицей №11 первой категории, Челябинск

[mat-74@mail.ru](mailto:mat-74@mail.ru).

**Целью** нашей работы является создание простой и, главное, недорогой модели автоматического проветривателя теплиц.

Для выполнения этой цели мы ставим перед собой **задачу**: модернизировать газовый лифт для мебели до гидравлического проветривателя.

Итак, наша работа посвящена актуальной теме – повышению эффективности работы садоводов путем автоматизации тепличного хозяйства.

Получение максимально гарантированного урожая возможно лишь при наличии на садовых участках парников и теплиц, что влечет необходимость регулирования теплового режима в них, в частности, вентиляции. Имеющиеся для этой цели готовые устройства слишком дороги для основной массы садоводов. Цена в магазинах варьируется от 800 до 5000 рублей. Предлагаемая нами модель автоматического гидравлического проветривателя не требует ежедневного присутствия садовода на участке и повышает этим эффективность работы садовода.

Главная особенность нашей модели проветривателя – простота изготовления и невысокая стоимость.

### **Выводы:**

1) Поставленная задача – модернизировать газовый лифт для мебели до гидравлического толкателя – успешно решена.

2) Поставленная цель – создание простой и недорогой модели проветривателя – достигнута. Стоимость используемых при модернизации деталей составила  $50+15+6+20+10=100$  рублей, что в 8 раз дешевле самого недорогого промышленного образца, т.е. идея стоящая.



# РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ АППАРАТА ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ И СВАРКИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

Яковлев Г.Е.

*МБОУ «СОШ №1», 7 класс, Верхний Уфалей*

*Рук.: Красавин Э.М., учитель технологии высшей категории, МБОУ «СОШ №2»,  
руководитель ассоциации научно-социальной программы для студентов и школьников  
«Шаг в будущее» по Верхнеуфалейскому городскому округу, Верхний Уфалей*

Четвёртое состояние вещества было открыто У. Круксом в 1879 году и названо «плазмой» И. Ленгмюром в 1928 году. В зависимости от температуры любое вещество изменяет своё состояние. Так, вода при отрицательных (по Цельсию) температурах находится в твёрдом состоянии, в интервале от 0 до 100 °С - в жидком, выше 100 °С—в газообразном. Если температура продолжает расти, атомы и молекулы начинают терять свои электроны — ионизируются и газ превращается в плазму. Под плазмой в физике понимают газ, состоящий из электрически заряженных и нейтральных частиц, в котором выполнено условие квазинейтральности. При температурах более 1 000 000° С плазма абсолютно ионизована — она состоит только из электронов и положительных ионов. Плазма — наиболее распространённое состояние вещества в природе, на неё приходится около 99 % массы Вселенной. С момента изобретения технологии воздушно-плазменной резки и сварки металлов до начала широкого применения проходит достаточно много времени. Более ста лет прошло с того времени, когда был изобретен первый плазмотрон. Первые аппараты для воздушно-плазменной резки металлов нашли широкое применения на предприятиях Военно-промышленного комплекса, в авиационной промышленности и атомной энергетике. Однако в современное время многие разработки высоких технологий вошли в нашу повседневную жизнь. В свободной продаже сейчас можно встретить плазмтроны, но цена их достаточно высока. При проведении экспериментов и изготовлении некоторых технических устройств из цветных металлов в школьной лаборатории возникла необходимость в получении высокотемпературного пламени (до 6000<sup>0</sup>С). При изучении литературных источников нами был найден наиболее оптимальный вариант получения высокой температуры с помощью плазмы. Наиболее приемлемый способ получения устойчивой плазмы - использование плазмтрона, но в этом случае появляется проблема - как его изготовить. Основной целью моей работы являлась разработка простой и доступной для повторения технологии изготовления устройства для плазменной сварки и резки цветных металлов.

Для решения этой цели, я поставил перед собой ряд задач:

Изучить литературные источники и понять принципы получения плазмы и технологические особенности устройства аппаратов для её получения.

На основе изучения этих данных разработать принципиальную схему устройства и изготовить его в условиях школьной технической лаборатории.

Проверить технические и эксплуатационные возможности устройства, провести эксперименты с целью улучшения технических характеристик прибора.

В первых разделах работы рассмотрены теоретические принципы получения плазмы, принципиальная схема устройства плазмотрона и применение его в технике. В последующих разделах, приводятся конкретные разработки схем плазмотрона, технология изготовления экспериментального плазмогенератора и исследование режимов его работы. Изготовленная установка прошла испытания в школьной лаборатории. Разработанная конструкция плазмотрона позволила провести ряд экспериментов и исследований по возможностям его использования в качестве устройства для резки и сварки металлов. В целом конструкция плазмотрона обеспечивает стабильную работу и хорошие параметры устойчивости дуги. В результате испытаний определена ширина разрезаемого металла и качество шва после сварки. Изготовление плазмотрона и исследование его характеристик доказали возможность его применения в технических целях.

#### *Литература:*

1. Л.А. Арцимович. Элементарная физика плазмы, М, Атомиздат, 1966.
2. Ф.Б. Вурзель, Л.С. Полак. Плазмохимия, М, Знание, 1985.
3. Н.В. Ораевский. Плазма на Земле и в космосе, Наукова думка, 1980.
4. М.Н. Васильев, А.Х. Махир, Московский физико-технический институт (государственный университет), Генераторы электронно-пучковой плазмы в экспериментах по исследованию свойств вещества в неравновесных условиях. 2001
5. <http://www.multiplaz.ru>. Схемотехника плазматрона
6. <http://www.purm.ru>. Схемотехника плазматрона
7. В.А. Гостев, А.А. Тихомиров, Исследование воздушно-плазменного потока, создаваемого генератором холодной плазмы Петрозаводский государственный университет, 2005.
8. П. В. Луньков, Научный руководитель: к. Ф-м. н. Гостев В.А, Исследование генератора воздушно-плазменного потока, Петрозаводск, 2006, <http://rudocs.exdat.com/docs/index-442002.html>
9. Сварка, резка пайка металлов. ООО «Арфа СВ»; 2000г.; 192 с.
10. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. М.; «Машиностроение»; 1979г
11. Н.Н. Макиенко. Слесарное дело с основами материаловедения. М.; «Высшая школа»; 1973г.; 510с

**Секция 4**  
**Информатика, управление и информационная безопасность**

**АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ-ШПИОНОВ**

Каплина Д.А., Клепикова О.О., Сумина М.А.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук: Закутнева Л.Н., старший преподаватель кафедры ВТ и СА,*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Узких А.А., инженер-исследователь спец. изделий,*

*ФГУП «РФЯЦ ВНИИТФ им. Е.И. Забабахина», НИО-160, 163 отдел, Снежинск*

[\*kaplina.daria@gmail.com\*](mailto:kaplina.daria@gmail.com)

В век компьютерных технологий главной ценностью становится информация, которая в основном представлена в электронном виде.

Работа является **актуальной**, так как на сегодняшний день большая часть информации, хранящаяся в обработанном виде на компьютере, ежесекундно подвергается угрозе со стороны хакерского сообщества. Поэтому важно обеспечить ее защиту, особенно в тех случаях, когда к ней имеют доступ несколько человек.

***Цели работы:***

- 1) изучение различных программ-шпионов и их возможностей;
- 2) оценка осведомленности пользователей ПК о назначении данных программ;
- 3) поиск альтернативного использования программ-шпионов.

***Предметом исследования*** являются программы-шпионы, как программное обеспечение, осуществляющее сбор информации на компьютере.

***Методы:***

- 1) сбор и изучение информации о программах-шпионах и их возможностей;
- 2) проведение анонимного анкетирования студентов СФТИ НИЯУ МИФИ для выявления их осведомленности о назначении программ-шпионов;
- 3) поиск альтернативного использования программ-шпионов на основе анализа данных, полученных при анкетировании.

В результате исследования было решено, что одним из способов защиты персональных данных могут служить программы – шпионы, которые могут быть использованы для контроля процесса работы сотрудников какого-либо предприятия либо студентов СФТИ НИЯУ МИФИ во время лабораторных работ.

# РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПОИСКА ИНТЕРВАЛА ПОДОБИЯ ДАННЫХ

Малова Ю.А., Закутнева Л.Н., Мякушко В.В.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук: Закутнева Л.Н., старший преподаватель кафедры ВТ и СА,  
СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Мякушко В.В., заведующий кафедрой ВТ и СА,  
СФТИ НИЯУ МИФИ, к.ф.-м.н., Снежинск  
Yalia-95@mail.ru*

## **Актуальность темы исследования.**

В настоящее время возросло количество случаев различных чрезвычайных ситуаций. Их последствия можно свести к минимуму, если мы заранее будем иметь представление о погодных условиях. Заблаговременная подготовка к изменениям погоды, таким как значительные понижения или повышения температуры, дожди, снежные заносы, не говоря уже о засухах, ураганах, наводнениях и других стихийных бедствиях, имеет огромное значение. Поэтому долгосрочное прогнозирование погоды является весьма важной задачей для жизни человека, экономики, хозяйства и обороны страны.

Предсказание погоды с научной точки зрения - одна из сложнейших задач физики атмосферы. Существуют различные методы для прогнозирования, но в полном объеме ни один метод не обеспечивает пока точного прогноза и не существует эффективных официально принятых методов прогнозирования на большие сроки. В этой области требуется проведение более трудоемких научных исследований.

В связи с этим, выбранная тема исследования «Разработка программного модуля для поиска интервала подобия данных» является наиболее актуальной в наши дни. Данное научное направление привлекает тем, что есть уникальная возможность применить имеющиеся знания и убедиться в правильности их использования на практике и, что не мало важно, правильное прогнозирование принесет огромную пользу для предотвращения последствий чрезвычайных ситуаций.

## **Цели и задачи проекта.**

1. Выбор способа разработки программного модуля для поиска интервала подобия;
2. Обеспечение большой заблаговременности прогнозов;
3. Обеспечение высокой оперативности получения прогностической информации;
4. Обеспечение независимости составления прогноза от наличия данных с других метеостанций, позволяющей работать в условиях дефицита метеорологической информации;
5. Обеспечение экономичности, определяемой отсутствием необходимости в сборе огромного объема информации и применения суперкомпьютеров;
6. Обеспечение автономности прогнозирования.

На сегодняшний день имеются базовые методы, с помощью которых проводится прогнозирование.

Нет более точной модели атмосферы, чем ее истинное состояние в некотором интервале времени. А так как не бывает абсолютно точного совпадения состояния атмосферы и соответственно погоды, применить методы подобия.

Для разработки модуля требуется программа Microsoft Visual Studio – это новая разработка компании Microsoft, позволяющая создавать приложения, работающие на платформе .NET. Особенность этой платформы заключается в широком наборе сервисов, которые доступны в различных языках программирования.

В результате выполнения проекта будет разработан программный модуль для определения интервала подобия собранных данных, который будет обеспечивать большую заблаговременность прогнозов.

Программный модуль может найти широкое применение в самых различных областях народного хозяйства как в чрезвычайных ситуациях (в период ведения боевых действий или при стихийных бедствиях, когда внешняя информация отсутствует), так и в обычных условиях (планирование работ военной и гражданской авиации, военных и промысловых судов, доставка грузов и топлива в отдалённые районы, в строительстве, медицине, сельском хозяйстве, экономике, экологии и др.) Даже однократное его использование применительно к нуждам большого города, а тем более страны, может многократно окупить все затраты на его разработку.

Использование программного модуля в прогностической практике позволит создать принципиально новую систему прогнозирования погоды.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМАТИКИ ТЕКСТА ПРИ ПОМОЩИ СЕМАНТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Скаленко Е.А.

*МБОУ «Лицей № 11», класс 11<sup>М</sup>, Челябинск*

*Бленда Н.А., заместитель директора института информационных технологий  
ФГБОУ «ЧелГУ», Челябинск*

Смысловой анализ текста является одной из ключевых задач теории создания систем искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики. Семантический анализ находит применение в самых разных областях нашей жизни. С его помощью можно предсказывать результаты выборов, определять ценность каких-либо товаров на основе отзывов о них, анализировать авторские тексты, осуществлять осмысленный перевод и многое другое. В настоящее время исследование тематической структуры текста приобрело большое практическое значение, поскольку нахождение механизмов автоматического определения основной темы и подтем документа могло бы значительно улучшить эффективность поиска в информационных системах.

Существуют различные подходы к созданию систем для автоматизированного семантического анализа. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки. В своей работе я сделала попытку проанализировать некоторые из них и выбрать наиболее оптимальный, на мой взгляд, метод определения выявления ключевых слов текста.

Рассматриваемые в работе методы выявления ключевых слов текста:

1. TF-IDF
2. Латентно-семантический анализ
3. Построение семантических сетей

## **Цели работы:**

- Определить наиболее оптимальный метод выявления ключевых слов текста
- Описать подробный алгоритм для определения тематики набора документов

В работе используется **теоретический метод исследования** семантического анализа текстовых данных.

## **Вывод**

В ходе работы мною были исследованы методы определения ключевых слов текста. Таким образом я выяснила, что наиболее оптимальным способом является мера TF-IDF, ввиду того что она обладает достаточной быстротой и точностью. Так же мною был подробно описан алгоритм определения тематики корпуса документов.

# **RASPBERRY PI КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА СФТИ НИЯУ МИФИ**

Трофимов И.И.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук: Закутнева Л.Н., старший преподаватель кафедры ВТ и СА,*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

[trofimov.ivan.1996@mail.ru](mailto:trofimov.ivan.1996@mail.ru)

В век информационных технологий одной из главных задач становится освоение компьютера и прикладного программного обеспечения.

Работа является **актуальной**, так как на сегодняшний день компьютерные системы, а также их компоненты, занимают одно из важных место в нашей жизни. Именно поэтому Raspberry Pi – это идеальное решение для помощи студентам в изучении и понимании компьютерных систем.

## ***Цели работы:***

1. Изучение Raspberry Pi как инструмента совершенствования знаний.
2. Оценка эффективности Raspberry Pi в учебе.
3. Внедрение Raspberry Pi в учебный процесс университета.

***Предметом исследования*** является Raspberry Pi (мини-компьютер), как инструмент, помогающий совершенствовать знания студентов СФТИ НИЯУ МИФИ.

## ***Методы:***

1. Сбор и изучение информации о Raspberry Pi и его возможностей.
2. Поиск возможного внедрения Raspberry Pi в учебный процесс.
3. Практическая проверка Raspberry Pi в обучении.

В результате исследования было решено, что Raspberry Pi может существенно помочь студентам СФТИ НИЯУ МИФИ в изучении компьютерных систем и приложений.

## **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДОЗИМЕТРИСТА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

Якимов К.В., Комлева И.А., Жаринов С.В.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Рук.: Комлева И.А., старший преподаватель, ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Жаринов С.В. руководитель группы ФГУП «Приборостроительный завод», Трехгорный*

[kirik\\_yakimov@mail.ru](mailto:kirik_yakimov@mail.ru)

На ФГУП «Приборостроительном заводе» решается большое количество задач, связанных с различными областями науки и техники. Одной из таких задач является задача периодического радиационного контроля территории предприятия. Суть заключается в том, что дозиметрист получает задание на смену – провести измерение радиационного фона в определенных точках, распределенных по территории предприятия. Задача: построить маршрут перемещения дозиметриста таким образом, чтобы он проходил через все заданные точки один раз и при этом был кратчайшим.

В условиях задачи указываются критерии выгодности маршрута. Это может быть: самый кратчайший, самый дешёвый, самый быстрый и тому подобное. Такие задачи называются задачами коммивояжера.

Для решения задачи существует множество методов. Мною были выбраны те, которые находят широкое применение в практике решения инженерных задач. К ним относятся: Венгерский метод, Жадный алгоритм, Метод ветвей и границ, Деревянный алгоритм.

После сравнительного анализа всех четырех методов был сделан следующий вывод: если необходимо получить решение, близкое к оптимальному, и вычислительные мощности не ограничены, то целесообразно использовать Метод ветвей и границ. Если же вычислительные мощности ограничены и оптимальность решения не очень критична, при небольшом количестве вершин, то рекомендуется использовать Венгерский метод или Жадный алгоритм.

К идее метода ветвей и границ приходили многие исследователи, но Литтл с соавторами на основе указанного метода разработали удачный алгоритм решения Задачи Коммивояжера. Общая идея состоит в следующем: решая дискретную экстремальную задачу, разобьем множество всех возможных вариантов на классы и построим оценки для них. В результате становится возможным отбрасывать решения целыми классами, если их оценка хуже некоторого рекордного значения.

В работе решалась поставленная задача с дозиметристом методом ветвей и границ. Программная реализация выполнена на языке программирования высокого уровня в среде Delphi. На данный момент программно реализован только сам метод, в дальнейшем планируется развивать и наращивать программу для применения ее в отделе радиационного контроля ФГУП «ПСЗ». Например, добавить на карту местности измеренные значения в виде цветowych областей, для наглядного представления радиационного фона.

## Секция 5

Проблемы и пути развития атомной отрасли (экономика, экологическая безопасность, история, социология, культура)

### СОВРЕМЕННЫЕ МУЛЬТФИЛЬМЫ: ВРЕД ИЛИ БЛАГО?

Бондаревская А., Рыжов А.

*МБОУ «СОШ №121», 11 класс, Снежинск*

*Рук.: Закутнева С.В., учитель русского языка и литературы высшей категории,*

*МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

*Медведева Ю.В., учитель физики высшей категории, МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

Одним из предметов цивилизованного бытия является как ни странно телевидение. Взрослому человеку, воспитывавшемуся еще при советском строе, хорошо знаком советский мультфильм, понятен его положительный и добрый смысл. В каждом мультфильме добро побеждает зло.

Как правило, TV ориентировано на детей, как на маленьких, так и подрастающих. Малыш, смотря мультфильмы, словно отключается от всего того, что его окружает. Ребенок перестает реагировать на нормальную речь, в нем может проснуться агрессия и даже страхи.

Почти у всех из нас дома есть компьютер и Интернет, где в свободном доступе находятся различные материалы. Мультфильмы не являются исключением. Старые отличаются от современных не только визуальными эффектами, но и психологическим воздействием. Какие мультфильмы предпочитают смотреть дети разных возрастов? Это нам и предстоит выяснить.

#### **Цели работы:**

- исследовать влияние современных и советских мультфильмов на детей;
- определить полезны или вредны современные мультфильмы.

**Объект исследования:** советские и современные мультфильмы

**Предмет исследования:** выяснить, какие мультфильмы пользуются популярностью у детей и как они влияют на них оказывают.

#### **Задачи:**

- сравнить мультфильмы времён СССР с современными;
- изучить явление 25 кадра и его влияние на психику ребенка;
- посчитать количество кадров в минуту в советских и современных картинах;
- разработать практические рекомендации для родителей, учителей, детей.

#### **Методы и приёмы:**

- сбор информации о советских и современных мультфильмах;
- проведение опроса среди школьников 4-11 классов с целью выяснить, как они узнают героев старых мультфильмов и современных;
- анализ проведённого нами опроса;
- подсчёт количества кадров в мультфильмах советского периода и современных, анализ полученных результатов.

В процессе работы мы провели опрос среди школьников с 4 по 11 класс. Проанализировав данные, были сделаны следующие выводы:

- в младших классах старые мультфильмы учащиеся узнают реже, чем в старших;

-чаще всего героев советской мультипликации узнают учащиеся 8-11 классов;  
-современные мультфильмы, к сожалению, учащиеся узнают лучше, чем старые («Паровозик из Ромашково» в 4-х классах узнали лишь 13% детей, а в 5-11 – 30% и т.д.);

-посчитав количество кадров в советских мультфильмах, мы увидели, что оно не превышает 25, чаще всего это от 12 до 17 кадров, а в современных мультфильмах их количество значительно больше (иногда до 37).

В результате работы мы пришли к выводу, что старые мультфильмы воспитывали в детях только положительные качества, картины были добрыми. Современная мультипликация нацелена не на воспитание лучших человеческих качеств, а на коммерческий интерес: производителям мультфильмов выгодно сделать картину такой, чтобы дети, не отрываясь сидели у экрана, повышая тем самым рейтинг каналов. Также были созданы практические рекомендации для родителей, учителей, детей.

Мы утверждаем, что большинство современных мультфильмов не безвредно, их ни в коем случае нельзя показывать ребенку.

## «НАРОДНЫЕ» ТОПОНИМЫ СНЕЖИНСКА

Букина Е.В.

*МБОУ «СОШ №121», 9 класс, Снежинск*

*Рук.: Закутнева С.В., учитель русского языка и литературы высшей категории,*

*МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

*Михайлова Е.В., учитель биологии высшей категории,*

*МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

[lady91@inbox.ru](mailto:lady91@inbox.ru)

Цель работы: изучить «народные» названия объектов города Снежинска, установить взаимосвязь топонимов с историей города, его географическим, экономическим и социальным обликом.

Методы проведения исследований: поисковая деятельность, опрос и анкетирование горожан и учащихся школы, сбор и анализ информации, работа с архивами городского музея, изучение литературы.

При выполнении работы были проанализированы материалы из книг Б. Емельянов «Раскрывая первые страницы...», М.А.Андреевой «Географическое краеведение. Челябинская область», текстового фотоальбома «Снежинск», из статьи В. Пескова «Таежный тупик» («Роман-газета» № 17 от 2001), из газет «Окно» (№18 от 2007, №18 от 2007), «Наша газета» (4.07 от 1997), «Вестник»(№12 от2004)

В процессе выполнения работы автор собирал информацию из литературных источников, работал с архивами городского музея, беседовал с людьми, которые были очевидцами строительства объектов города, с теми, кто давно живет в Снежинске (38 человек), взял интервью у Суденникова А.К. , Шелепова А. И., провел анкетирование среди жителей и учащихся города (105 человек). Полученная информация анализировалась, сопоставлялись факты.

Основные результаты исследовательской работы: выявлены «прозвища» внутригородских объектов города.

Вначале рассматриваются «прозвища» микрорайонов Снежинска: Лыковка, Голодаевка, Простоквашино, Три поросенка, Морковкин рай.

В работе рассмотрены и другие объекты («три поросенка» на улице Победа, Голубая Лагуна на ул.Комсомольской, Рублевка в поселке, «Китайская стена» на Мира,7).

Автор обращается также к объектам, которых уже нет в городе: Муравейник, Толстый и Тонкий. Так, в парке стоял монумент, состоящий из двух колонн. Одна была высокая, а другая – в форме куба. Люди называли этот монумент «Толстый и тонкий», вспомнив про одноименный рассказ А.П.Чехова и внешний вид его героев. Также разбирались в истории Муравейника.

В работе уделяется внимание таким «народным» названиям, как Собачий пляж, Теплая, Красный дом, Петушок, Гора дураков. Рассматриваются причины, по которым эти объекты получили такие имена.

Также было проведено анкетирование учащихся 121 школы, в котором детям предлагалось не только показать знания истории тех или иных мест Снежинска, но и попробовать придумать свое «народное» название центру города, новой библиотеке, аттракционам в парке. Названия получились весьма оригинальные.

Таким образом, в работе автор показал, почему жители Снежинска дали некоторым местам очень необычные и интересные названия, выяснил, что все урбанонимы имеют не только прямое, но и переносное значение, основанное на каких-то особых качествах.

## ДОРОГА К ПАМЯТИ (ИСТОРИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ СЕЛА ЮГО-КОНЁВО)

Букина Е.В., Закутнева Е.Р.

*МБОУ «СОШ №121», 9 класс, Снежинск*

*Рук.: Закутнева С.В., учитель русского языка и литературы высшей категории,  
МБОУ «СОШ №121», Снежинск*

*E-mail: [lady91@inbox.ru](mailto:lady91@inbox.ru)*

Малая родина... Это то место, где родились твои предки, где они веками жили и работали. Все любят побродить по старым улочкам детства, потрогать вековой дуб возле родной школы... А как быть тем, чьи села и деревни разрушены?

Вы спросите, неужели есть такие места в нашей области. Да, к сожалению, есть. Недалеко от Багаряка есть поворот к небольшому мосту, недалеко от которого на возвышении виден памятник героям революции. А вокруг кусты, обломки стен, старое кладбище. Когда-то, до 1957 года, здесь располагалось довольно большое село Юго-Конёво. Оно было стерто с лица земли после выброса радиации вследствие взрыва на химкомбинате «Маяк».

Находиться на месте села очень тяжело. Мы решили собрать материал о том, как выглядело село до аварии, как там жили люди.

Данная работа является актуальной, так как нет специально изданных книг о селе Юго-Конёво. Необходимо сохранить облик села не только в памяти его бывших жителей (а их становится все меньше и меньше), но и в печатных источниках.

**Объект исследования:** место, где находилось село Юго-Конёво.

**Предмет исследования:** сохранение исторической памяти.

**Цель:** составить облик села Юго-Конёво по историческим источникам.

**Задачи:**

- изучить историю села Юго-Конёво;
- сопоставить фотографии из семейных архивов с современными снимками;
- собрать материал об архитектурных объектах села;
- провести замер уровня радиации на месте села Юго-Конёво.

В исторических документах село Юго-Конёво упоминается в контексте с селом Багаряк. Историк и краевед Константин Степанович Григорьев в своих работах по истории нашего края сделал запись о том, что после основания в 1689 году Багарякской слободы на ее землях стали возникать деревни, в том числе и Юго-Конёво. По сведениям Г.А.Турбина, которые даны в книге «К истории русских крестьянских поселений на Южном Урале в XVII веке и первой половине XVIII века», «крестьяне деревни Конёвой перешли из Арамилской слободы примерно в 1703 году. Ныне в деревне уже 33 двора». Из книги Н.К.Чупина «Географический и статистический словарь Пермской губернии» известно, что в 1765 году ряд деревень, принадлежавших прежде Багарякакой слободе, составили свой отдельный от нее Коневский присуд. Таким образом, можно сделать вывод, что Юго-Конёво – старейшее село огромного региона.

Духовным началом села Юго-Конёво оставалась церковь. красавица с небесно-голубыми куполами, золочеными крестами и малиновым звоном колоколов стояла на самом высоком и почетном месте - в начале Первомайской улицы со стороны Каслей, будто открывая "царские ворота" желанным гостям. Возвышаясь над селом, она в то же время не довлела над ним, а вселяла мир и покой. С любой стороны, откуда ни поглядишь, поднебесная гордыня храма Господня неизменна и вечна.

По "Церковно-приходской летописи Николаевской церкви села Конёвского" ныне действующая церковь заложена в 1819 в честь Рождества Пресвятой Богородицы. Дополнением к "архитектурному портрету" храма была построена широкая каменная

ограда с ажурными железными решетками. Что особенно важно отметить, решетки не были с колючими пиками, как у других церквей, - все вершины фигур имели овальное завершение.

Мы побывали на месте, где когда-то стояла церковь. По ее периметру осталось основание стены из кирпича, недалеко - разрушенный церковный погреб. Повсюду разбросаны взрывом обломки стен церкви, отдельно валяются кирпичи. Перед тем местом, где раньше был вход, бывшие жители села Юго-Конёво установили крест и небольшую мраморную плиту с надписью «Сохрани нас, господи» и знаком «Осторожно, радиация».

К церкви можно было пройти по центральной улице Первомайская через арочный мост. Это уникальный объект Юго-Конёво, который сохранился до наших дней. Он был построен к 1 сентября 1899 года. В народе его называли «Островом любви».

Кроме моста сохранились памятник героям революции и старое кладбище.

Побывав на этом кладбище, мы нашли много заброшенных могил, где похоронены люди еще в начале 18 века. Особенность кладбища – много семейных захоронений, надгробных плит.

После выброса радиации в результате взрыва в 1957 году прошло 57 лет. Мы решили измерить уровень радиации на месте, где когда-то находилось село. Замеры производили с помощью дозиметра. Результаты получились следующие: на месте церкви – 8 мкр/ч, на кладбище – 9 мкр/ч, на дороге к мосту (ул.Первомайская) и у речки – 12 мкр/ч. Результаты показали, что уровень радиации в норме (норма не более 15-20мкр/ч). Только на самом мосту было 24 мкр/ч. Конечно, прошло много времени после взрыва, но все-таки вопросов больше, чем ответов.

В результате проделанной работы, сбора материала по вещественным источникам, воспоминаниям людей, обследовании сетности были сделаны следующие выводы.

Выполняя данную работу, мы изучили историю села Юго-Конёво по архивным источникам, с помощью воспоминаний бывших односельчан и родственников; сделали снимки местности, где находилось село; сопоставили фотографии из семейных архивов с современными изображениями; собрали материал об архитектурных объектах села.

Также были проведены замеры уровня радиации на месте села Юго-Конёво.

По итогам работы мы оформили брошюру «Тихая моя година. Село Юго-Конёво», в которой поместили краткие сведения об истории села, о его основных достопримечательностях. Данная брошюра дополнена старыми и современными фотографиями.

Материалы нашей работы будут переданы в городской музей Снежинска, в школьную библиотеку.

## РЕЖИМ ЯДЕРНОГО НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ СИТУАЦИИ В УКРАИНЕ

Вовк А.В., Воробьева К.В.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Садовский А.А., декан факультета экономики и управления  
СФТИ НИЯУ МИФИ, к.т.н., Снежинск*

При появлении глобальных угроз в экономической, социальной или военной областях возникает так называемая «глобальная сплочённость» - одно из свойств системы, к которой относится человечество. Любая система стремится к самосохранению, и наша цивилизация – не исключение. Возникла «глобальная сплочённость» в соответствии с системным принципом самосохранения, в результате чего в 1970 году вступил в силу Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО). ДНЯО стал краеугольным камнем в становлении режима нераспространения, как системы.

В 1990-е гг. после распада СССР могло появиться сразу несколько новых ядерных государств: Беларусь, Украина и Казахстан. 6 июля 1992г. девять государств СНГ подтвердили, что подтверждают участие России в ДНЯО. США, Россия, Украина, Белоруссия и Казахстан подписали Лиссабонский протокол к Договору между СССР и США о сокращении стратегических наступательных вооружений (СНВ-1). Согласно протоколу Украина, Белоруссия и Казахстан были признаны наряду с Россией сторонами СНВ-1, присоединились к ДНЯО в качестве НЯОГ.

Украина, Белоруссия и Казахстан отказались от владения ядерным оружием, и передало свой арсенал государству - правопреемнику. В обмен на это Украина получила политические и экономические гарантии со стороны ЯОГ, согласно Будапештскому Меморандуму.

Однако в связи с последними событиями в Украине, а именно - ввод российских войск на её территорию и присоединением Крыма к России, до сих пор не признанное мировым сообществом, возникли следующие вопросы:

- Имело ли место нарушение Российской Федерацией Будапештского Меморандума?
- Правомерно ли присоединение Крыма к РФ?
- Существует ли угроза восстановления ядерного потенциала в Украине, согласно заявлениям некоторых украинских политических деятелей?

### *Литература:*

1. Ядерное нераспространение: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – В 2-х т./ И.А. Ахтамазян, Д.Г. Евстафьев, [В. А. Орлов](#), [Н. Н. Соков](#), Р.М. Тимербаев / под. общ. ред. [В. А. Орлова](#). – 2-е изд., переработанное и расширенное. – М.: ПИР-Центр, 2002. – 528 с. – 560 с. – Т.1. – 528с.; Т.2. – 560с.
2. Взаимосвязь ядерного разоружения и нераспространения: реальность или миф? Под ред. А.Г.Арбатова, В.З.Дворкина, С.К. Ознобышева — М.: ИМЭМО РАН, 2011. — 101 с.
3. Индекс безопасности. 2009, № 4 (8) Том 14, (167-172) с. Н. Пономарев-Степной, В. Сухоручкин. Ренессанс атомной энергетики и проблемы нераспространения: необходимость системного анализа. - М.: ПИР-Центр.
4. Пшакин Г.М., Гераскин Н.И. и др. Ядерное нераспространение. – М.: Изд-во МИФИ, 2006.
5. Системный анализ и основы биосферного мышления. Под ред. Чапцова Р.П. – Челябинск: ТОО Версия, 1994. – 141 с.
6. Теория темпов и управление Россией. Под ред. Селезнева М.Л. – М.: ИСИ, 2006. -123 с.

**«НО ПОКА Я ЧЕЛОВЕК,  
Я – ХРАНИТЕЛЬ ВСЕЙ ВСЕЛЕННОЙ...»  
(Ю.И.Вантрусев. Личность. Эпоха.)**

Волков М.А.

*МБОУ «Гимназия №127», Снежинск*  
*Рук.: Волкова О.Е., учитель русского языка и литературы,*  
*МБОУ «Гимназия №127», Снежинск*  
[mat5073@yandex.ru](mailto:mat5073@yandex.ru)

Эпоха создает Личность. Личность создает Эпоху. К списку соотечественников, которые на протяжении многих лет создавали, хранили и воспевали славу России, можно отнести снежинского ученого, общественного деятеля и поэта Юрия Ивановича Вантрусева.

Актуальность и новизна данной работы заключается в том, что жизнь и творчество Вантрусева Ю.И. исследуется впервые: воссоздан его портрет на фоне эпохи, показан путь решения вечного вопроса поиска смысла жизни через его творчество. Данное исследование представляет интерес по историческому и литературному краеведению не только нашего города, но и всего Урала, а также можно смело утверждать, что Юрий Иванович – «гражданин и патриот всей земли русской».

Цель исследовательской работы - постичь взаимосвязь личности и эпохи на примере изучения жизни и творчества Вантрусева Ю.И.

Оценка роли личности в истории относится к категории наиболее трудно и неоднозначно решаемых общественно значимых проблем, несмотря на то, что она занимала и занимает по сей день многие выдающиеся умы. Гуманитарные дисциплины – философия, психология, история, культура – образуют проблемный центр исследований проблемы «Личность и эпоха».

При анализе творчества Вантрусева Ю.И. отмечена многотемность: гражданская лирика, тема поэта и поэзии, родины и природы, любви и дружбы. Но сколько бы ни были разнообразны вопросы, поднимаемые поэтом, они все пронизаны философским осмыслением. Юрий Иванович всю жизнь задумывался над вечными вопросами: о смысле человеческой жизни, о добре и зле, вере и безверии, о назначении поэта и поэзии.

Произведения, посвященные А.С.Пушкину, занимают особое место в творчестве Вантрусева Ю.И.: в них дается высокая оценка А.С. Пушкину как гениальному творцу. Многие стихотворения посвящены Михайловскому, где ведущим научным сотрудником работает его старшая дочь. Желая познать тайны великого поэта, создает художественный очерк «Загадка Пушкина».

Отмечено своеобразие произведений Вантрусева Ю.И. Математик и поэт, человек с широким кругозором, Юрий Иванович не ограничен и в выборе тем для стихов. В его творчестве прослеживаются гражданско-патриотические, пейзажные, нравственно-этические мотивы. Нельзя не сказать о жанровой многоплановости его творчества: это послания, посвящения, думы, сонеты, элегии, баллады, эпиграммы, басни. Ю.А.Вантрусев является автором слов гимна г.Снежинска и других стихотворений, положенных на музыку.

Читая произведения снежинского поэта, отмечаем литературные параллели с творчеством В.В.Маяковского, С.А.Есенина, М.Ю.Лермонтова, И.С.Тургенева.

Вантрусев Ю. И. – настоящий поэт, стремящийся своим творчеством постичь глубины жизни. В его лирике прослеживается способность свободного человека делать выбор, огромное желание творить, созидать в надежде обрести смысл, который, как известно, вносится в жизнь самим человеком. Каждый ищет в жизни что-то главное, решающее, великое, что освещает его путь. Для Юрия Ивановича – это Творчество.

Способность Вантрусева Ю.И. не только многогранно отражать эпоху, но и влиять на нее помогает осознать себя, найти и свои ценностные ориентиры в жизни.

Данное исследование имеет большую теоретическую и практическую значимость: обращение к жизни и творчеству Вантрусева Ю.И. – ещё один шаг на пути систематического исследования наследия уральских поэтов и писателей, возможность познакомить читателя с талантливым, самобытным автором – патриотом; благодаря этой работе можно сохранить для потомков ценный материал о Вантрусеве Ю.И. К нему будут обращаться не только любители поэзии, специалисты–филологи, литераторы–краеведы, но и историки-обществоведы, а также любой человек, который стремится осознать роль личности на фоне общественных отношений и социальных преобразований.

# ЛИНГВОКОНСТРУИРОВАНИЕ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ЭКСПАНСИИ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ ЯЗЫКОВЫХ ГРАНИЦ

Воробьев Д.А.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Чуприна О.А., старший преподаватель кафедры « Фил»,*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

[fight.1995@mail.ru](mailto:fight.1995@mail.ru)

Неологизмы это самый динамичный словарный слой любого языка.

Неологизмы сопровождают все новые явления в жизни и возникают как в письменной, так и в устной речи, они могут быть результатом коллективного употребления языка, но могут иметь и конкретного автора.

Так, одним из видов неологии являются окказионализмы, имеющие ряд специальных характеристик и особенностей, которые отличают индивидуальный стиль создателя. Некоторые слова, изобретенные известными писателями в своих произведениях, становятся частью национального и даже международного словаря, например, «лилипут» Дж. Свифта или «робот» К. Чапека и др.

С начала XX века многие авторы, работающие в жанрах фантастики и антиутопии, стали обращаться к искусственным языковым концепциям. Вымышленные языки изобретали Е. Замятин («Мы»), Дж.Оруэлл («1984»), Э. Берджесс («Заводной Апельсин»), Р. Хайнлайн («Бездна») и др.

В произведениях этих авторов вымышленные языки выполняют множество функций, главной из которых является художественная, служащая, прежде всего для передачи главных мыслей, идей и взглядов самого автора.

**Объект работы:** художественные произведения Дж.Оруэлла и Э.Берджесса

**Предмет работы:** вымышленные языки

**Цель работы:** представление вымышленных языков как предмет творческой интеллектуальной деятельности и как средство экспансии межкультурных языковых границ

**Материал:** роман «1984» и роман «Заводной апельсин»

**Положения, выносимые на рассмотрение:**

1. Представление вымышленных языков как предмет творческой интеллектуальной деятельности
2. Представление вымышленных языков как средство экспансии межкультурных языковых границ

В результате анализа романов Оруэлла и Берджесса цель работы была достигнута полностью.

## ПРОЗВИЩА И ИХ ЗНАЧЕНИЯ В ИСТОРИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Востротина С.Д.

*МБОУ «СОШ №121», 6 класс, Снежинск*

*Рук.: Закутнева С.В., учитель русского языка и литературы высшей категории, МБОУ «СОШ №121», Снежинск  
lady91@inbox.ru*

В своей работе я исследовала прозвища в историческом аспекте и в современном обществе.

В современной жизни прозвища употребляются часто. И именно прозвища наименее исследованы среди антропонимов, возможно, потому, что это имена неофициальные.

**Объект исследования:** прозвища.

**Предмет исследования:** индивидуальные прозвища людей как вид антропонимов.

**Цель исследования:** показать языковую и социальную сущность, их роль в современном обществе.

**Задачи:**

1. Рассмотреть такие понятия, как ономастика, антропоним, имя, прозвище, изучив литературу по ономастике.
2. Изучить историю возникновения прозвищ, найти интересные исторические факты по теме.
3. Определить роль прозвищ среди антропонимических средств в школьной среде.
4. Выявить, по каким признакам дается прозвище.

Имя – личное название человека, даваемое при рождении, часто вообще личное название живого существа (по словарю С.И. Ожегова).

Имя дается человеку в момент рождения, и сам человек никак не определяет, каким будет его имя. А вот прозвище мы себе выбрать можем, ну или хотя скорректировать его.

В качестве прозвищ часто выступают собственные имена христианского происхождения, которые появились на Руси после крещения. Сейчас часто прозвищами становятся нарицательные слова, передающие мироощущение людей, их представление о внешнем мире, его явлениях, о взаимосвязях и взаимоотношениях между членами общества.

Антропонимы, то есть имена собственные, являются важнейшим звеном, связывающим человека с непосредственным окружением и обществом в целом.

Можно сказать, что прозвище – это неофициальное имя собственное.

Речь подростков во внеурочное время пересыщена сленговыми словечками, жаргонизмами, широко употребительны прозвища, нередко обидные. Прозвища в школе есть у многих, некоторые из обладателей даже не догадываются, что носят второе имя.

Прозвища относятся к разговорному стилю, дают определенную информацию о носителе. Поэтому следует считаться со своеобразием этого стиля, изучать лексический пласт этого стиля, развивать, а не подавлять языковую интуицию школьников.

Когда впервые появились прозвища? Точно ответить на этот вопрос невозможно. Наверное, когда человек научился говорить. Так что прозвища – явление древнее. Прозвища закреплены и в литературе, в истории.

В литературе можно встретить большое количество прозвищ. Изучая биографии писателей, с удивлением узнаешь, что и у многих из них были прозвища. Нас особенно заинтересовало, что прозвище было даже у Александра Пушкина и у его

лицейских друзей: Пушкин А.С. – Француз (отлично владел французским языком), Пушин И.И.- Жанно (французское имя, соответствующее русскому Иван), М.Ю.Лермонтов – Маешка, Н.В.Гоголь – Таинственный Карла.

Все это свидетельствует о том, что без прозвищ не обойтись, что они существовали задолго до нас и существуют сейчас и искоренятся нескоро. И еще бесспорный факт, который доказан лингвистами: началом многих фамилий послужили именно прозвища.

Также многие известные политики и актеры в современном обществе тоже имеют прозвища.

Прозвища – чрезвычайно важная часть мира детей. Прозвища изобретаются детьми для детей и становятся образцом системы. Однако первые в нашей жизни прозвища мы получаем от родителей и близких нам людей.

Как появляются прозвища? Исследования, проведенные среди учащихся нашей школы, показали, что существует пять основных принципов происхождения прозвищ.

1. Прозвища, образованные от фамилий (Мал, Жук, Сильва).
2. Прозвища, даваемые человеку по внешним признакам (Ежик, Пухлый, Белка, Тыква).
3. Прозвища, отражающие особенности характера, поведения, привычек человека (Макака, Псих).
4. Прозвища, образованные от личных имен носителей (Дрон, Петон, Михалыч, Ритик).
5. Прозвища, связанные с каким-то событием, историей из жизни носителя (Нокаут, Блокнот).

Мы выяснили, что прозвища могут выражать и негативное отношение к человеку, к его привычкам, и позитивное, если в нем что-то нравится: привычки, манеры, черты характера, особенности речи. То есть все прозвища эмоционально окрашены, так как даются в зависимости от отношения к носителю прозвища. Некоторые прозвища у нас в школе стали общеупотребительными, другие остались не для общего пользования, потому что они грубые, жестокие, обидные (их мы не приводим в своей работе из-за соображений корректности). От этого фактора прозвищ никуда не уйти. В прозвищах обнаружилось проблемы психологического и социального порядка, проблемы культуры речи, характерные для сегодняшней школы.

Учащимся нашей школы была предложена анкета, на вопросы которой отвечали ребята с 4 по 9 класс, всего опрошено 103 человека, прозвищ записано - 82.

Анализируя ответы учащихся, беседуя с ними в ходе интервью, опроса, я сделала и следующие выводы.

Я заметила, что в начальных классах прозвищ почти нет, потом их количество растет с 6 по 9 –й класс, т.е. в возрасте 10-14 лет прозвища даются чаще.

Еще один интересный факт: замечено, что у части ребят прозвищ нет, а у других их количество доходит до трех.

Также я заметила, что там, где дружные отношения в классе, выше успеваемость, там меньше прозвищ: сказывается общий культурный фон.

Также я опросила взрослых и узнала, что и у них раньше были прозвища, а некоторые дают их своим знакомым и сейчас.

Каждое прозвище как второе имя, оно несет в себе информацию, оно преобразует человека, делает его интересным, даже тайным для определенного маленького общества. Поэтому смело можно сказать, что прозвище – это неофициальное имя собственное, которое мы можем отнести под понятие антропоним.

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Гончарова Н.А., Тельгереева Т.В., Паршукова Н.Ю.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Паршукова Н.Ю., старший преподаватель кафедры технической механики*

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*p.i.e@yandex.ru*

Безопасность объектов атомной энергии является основополагающим условием существования атомной отрасли. Крупные аварии на объектах атомной энергетики происходят крайне редко. Однако масштабы и последствия таких аварий с точки зрения влияния на здоровье человека и окружающую среду являются весьма значительными.

Анализ последней крупной аварии на АЭС Фукусима-1 в Японии показывает, что причинами таких ситуаций может являться не один, а сразу несколько факторов как природного, так и техногенного характера [1]. Поэтому необходимо пересмотреть существующие проектные требования с учетом комбинации внешних воздействий на ядерную установку, а также предусмотреть меры, обеспечивающие ядерную безопасность при таком воздействии.

Следует обратить внимание на ответственность стран, вовлеченных в вооруженные конфликты, за безопасность находящихся на их территории ядерных объектов.

Недавно в Минэнерго Украины заявляли [2] о необходимости диверсифицировать поставки ядерного топлива на украинские АЭС, чтобы снизить зависимость от одного поставщика, которым сегодня является российская компания ТВЭЛ. Украинский «Энергоатом» и компания Westinghouse договорились о продлении до 2020 года контракта на поставку американского ядерного топлива на АЭС Украины. Эксперты видят в этом решении Киева угрозу ядерной безопасности в регионе. Есть пример Ровненской станции, когда поменяли только маленький кусочек металла на предохранительном клапане, который не был оригинальным, это повлекло за собой его закрытие. Применение топлива производства американской компании Westinghouse на АЭС Украины является нарушением стандартов безопасности и может привести к аварии.

Необходимо также пересмотреть шкалу ядерных событий и решить вопрос международного надзора. Существующая на сегодняшний день международная организация МАГАТЭ, созданная при ООН, в связи с осложнением геополитической обстановки больше не может осуществлять беспристрастный контроль. Необходимо создать организацию, которая будет являться сдерживающим фактором в случае злоупотребления такими странами властью в вопросах, касающихся ядерной безопасности.

Для усовершенствования нормативной базы необходимо провести комплексный анализ норм безопасности, обращая особое внимание на вопросы обеспечения безопасности ядерных установок при воздействии на них природных и техногенных экстремальных факторов, на требования к размещению таких установок, и внести в эти нормы изменения и дополнения.

Все вышеперечисленные меры должны быть подтверждены международными нормами права. Они смогут обеспечить полную информированность населения о сложившейся ситуации, сделать прозрачными все принимающиеся меры, дать доступ международным специалистам при наблюдении и оценке масштабов бедствия, и при ликвидации последствий аварий.

*Литература:*

1. Паршукова Н.Ю., Гончарова Н.А., Окулова А.А. Экологическая и ядерная безопасность через призму трагедии на АЭС Фукусима в Японии // XIII научно-практическая конференция «Дни науки-2013». Тезисы докладов. в 2 т. Озерск, 26-27 апреля 2013 г. – Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2013. – т.2, с.75-76.
2. [http://polit.ru/article/2014/05/21/ua\\_atom\\_rel/](http://polit.ru/article/2014/05/21/ua_atom_rel/)

## **ГМО - ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД?**

Журавлева Д.Е.

*МБОУ «СОШ №6», Верхний Уфалей*

*Рук.: Антонова О.А., учитель МБОУ «СОШ №6», Верхний Уфалей*

Развитие общества требует внедрения в нашу жизнь новых технологий. Производство генно-модифицированных продуктов – важнейшее достижение современной науки, которое может принести как пользу, так и огромный вред. На протяжении последних лет вопрос о трансгенных продуктах стал самой модной темой для дискуссии в СМИ. Считается, что эти продукты помогут ликвидировать угрозу голода, нависшую над человечеством, т.к. содержат ценные питательные вещества, которые в обычных продуктах в недостатке, имеют более привлекательный вид и, наконец, они – источник здоровья экономики. Но вероятно и то, что новое «чудо науки» может вызвать волну экологических катастроф, опасных заболеваний и мутаций человека. Через десяток лет уже нашему поколению придется столкнуться с последствиями сегодняшней беспечности людей, которые, даже не задумываясь над опасностью, употребляют в пищу генетически модифицированную сою, кукурузу или картофель.

Данный проект направлен на решение вопроса о том чего же больше в использовании ГМП вреда или пользы? Сможем ли мы в будущем обойтись без продуктов содержащих ГМО?

Гипотеза исследования: предполагаем, что генетически модифицированные продукты питания вредны для здоровья человека.

Цель исследования: изучение содержания ГМО в продуктах и их влияние на здоровье человека.

Задачи исследования: изучить теоретический материал о появлении генно-модифицированные продукты, производстве и использовании ГМО, влиянии ГМ - продуктов на здоровье людей; как продукты, полученные в результате генных модификаций, помогают решить проблему обеспечения продовольствием растущего населения мира; сопоставить соотношение пользы и вреда от использования ГМО и влиянии ГМП на здоровье человека; провести социологический опрос населения; проанализировать информацию на упаковочном материале о наличии или отсутствии ГМО в продуктах питания сети магазинов г. Верхнего Уфалей; сформулировать выводы и разработать рекомендации для тех, кто хочет избежать употребления генетически изменённых продуктов питания.

Методы исследования:

1. Наблюдение
2. Социологического опроса
3. Анализ полученных статистических данных

В исследовании было выявлено, что использование ГМО в продуктах несёт в себе большие риски для здоровья людей.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ В XXI ВЕКЕ

Заремба А.А.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Рук.: Леонтьева А.А., заведующая кафедрой «ГиСЭД», к.и.н., доцент,  
ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

Исследование стратегии атомной энергетики России в 21 веке является актуальной и интересной темой, когда будущее мировой экономики невозможно представить без ядерной энергетики.

Цель работы - исследовать стратегию развития атомной энергетики России 21 века.

Стратегия развития атомной энергетики России в первой половине XXI века утверждена решением коллегии Минатома 21 декабря 1999 г.

Задачи:

1. Изучить двух этапное развитие Атомной Энергетики
2. Исследовать современное состояние Атомной энергетики
3. Рассмотреть прогнозы развития Атомной Энергетики
4. Определить основные принципы стратегии

Объект исследования – атомная энергетика России XXI в.

Предмет исследования – стратегия атомной энергетики России XXI в.

Двухэтапное развитие атомной энергетики:

1. энергетика на тепловых реакторах и накопление в них плутония для запуска и параллельного освоения быстрых реакторов;
2. развитие на основе быстрых реакторов атомной энергетики большого масштаба, постепенно замещающей традиционную энергетику на ископаемом органическом топливе.

Два обстоятельства оказали сильное влияние на становление атомной энергетики:

1. Высокие темпы роста традиционной энергетики в послевоенные десятилетия - в мире 5-7% в год, в СССР до 12% в год — требовали от АЭ еще более высоких темпов.
2. Успехи ядерных технологий в военной области и первых АЭС породили амбициозные намерения создать уже к концу века атомную энергетику масштаба тысяч гигаватт.

Амбициозные программы развития уже в этом веке атомной энергетики крупных масштабов оказались и невостребованными, и неподготовленными технически:

1. крупные аварии на АЭС ТМ1 и в Чернобыле указали на неприемлемый уровень безопасности АЭС первых поколений;
2. строительство быстрых реакторов ограничилось первыми опытными блоками из-за их большей по сравнению с тепловыми стоимостью, а вопросы топливообеспечения на длительную перспективу отошли на второй план;

Современное состояние ядерной энергетики:

1. Использование ядерной энергии
2. Имеющиеся технологии реакторов

Имеющиеся в настоящее время технологии реакторов в целом представляют собой развитие предыдущих проектных решений с учетом следующих аспектов: срок службы 60 лет, упрощенное техническое обслуживание – в подключенном состоянии или во время останова, меньшая сложность и более сжатые сроки строительства, учет соображений безопасности и надежности на самых ранних стадиях проектирования,

современные технологии цифровых блоков управления и человеко-машинного интерфейса, проектирование системы безопасности с учетом оценки рисков, обеспечение простоты в эксплуатации за счет сокращения числа вращающихся компонентов, широкое использование пассивных систем (гравитация, естественная циркуляция, суммарное давление и т.д.), дополнительное оборудование для смягчения последствий тяжелых аварий, полные и стандартизированные проекты с обеспечением предшествующего лицензированию процесса.

Прогнозы развития АЭ. Госкорпорация «Росатом» получила заказы на строительство более 20 блоков АЭС за рубежом. Первый этап реализации стратегии — до 28-33 ГВт, к 2020-2022 гг. Второй этап — до 37-41 ГВт, к 2030 г. Третий этап — до 52-62 ГВт. Соответственно, доля АЭС в общем объеме производства должна составить 17,6 – 18,3%, на втором — 18,2-18,3%, а на третьем – 19,7-19,8%.

Запланировано:

- Нововоронежская АЭС-2, энергоблоки 1 и 2, реактор ВВЭР-1200 (проект «АЭС-2006»), даты пуска – 2014 и 2016 годы, соответственно;
- ЛАЭС-2, энергоблоки 1 и 2, реактор ВВЭР-1200, даты пуска -2015 и 2017 годы, соответственно;
- Ростовская АЭС, энергоблоки 3 и 4, реактор ВВЭР-1000, даты пуска 2015 и 2019 годы, соответственно;
- Балтийская АЭС, энергоблоки 1 и 2, реактор ВВЭР-1200, даты пуска-2018 и 2021 годы, соответственно;
- плавучая атомная теплоэлектростанция (ПАТЭС) «Михаил Ломоносов», реактор КЛТ-40, дата пуска – 2018 год.

*Стратегия развития России на период до 2030 года предусматривает:*

1. *развитие атомной энергетики и гидроэнергетики согласно с региональными особенностями спроса на электроэнергию,*
2. *регулирование графика нагрузок и размещения разных видов генерирующих мощностей.*

Будущее атомной энергетики России зависит от решения трёх главных задач:

- поддержание безопасного и эффективного функционирования действующих АЭС и их топливной инфраструктуры;
- постепенное замещение действующих АЭС энергоблоками традиционных типов повышенной безопасности (энергоблоки третьего поколения) и осуществление на их основе в последующие 20-30 лет умеренного роста установленной мощности атомных энергоблоков и увеличения экспортного потенциала;
- разработка и овладение в промышленных масштабах ядерной энерготехнологией, отвечающей требованиям крупномасштабной энергетики по экономике, безопасности и топливному балансу.

*Литература:*

1. Основные положения Энергетической стратегии России на период до 2020 года // Прил. к обществ.-дел. журн. “Энергетическая политика”. — М.: ГУ ИЭС, 2001. — 120 с.
2. ЭНЦИКЛОПЕДИЯ «ТЕХНИКА» / Серия "Современная иллюстрированная энциклопедия. Техника". - М. Росмэн - Издат, 2006. – 192 с.
3. <http://expert.ru/dossier/story/nuclear/>
4. <http://rad-x2008.narod.ru/History.htm>

# ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА (LIMNEA STAGNALIS) НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПАТОГЕННЫХ ПАРАЗИТАРНЫХ АГЕНТОВ (ЛИЧИНОК - ЦЕРКАРИЙ РЯДА ВИДОВ ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВА SCHISTOSOMATIDA) В ОЗЕРЕ СИНАРА

Инюшева И., Панышин М.

*МБОУ «СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», Снежинск*

*Рук.: Емельянова Л.И., зав. предметной лаборатории «Экология. Биология» МБОУ*

*«СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», Снежинск*

*L.I.Emelyanova@mail.ru*

В последние десятилетия проблема паразитарного загрязнения городов и прилежащих к ним территорий приобрела существенное значение. Анализируя экологические проблемы на современном этапе, ученые отмечают, что происходят изменения в паразитарных системах, и пытаются вычислить причины изменения ситуации по паразитарным болезням человека и животных. Паразиты могут быть индикаторами источников паразитарного загрязнения, изменений в экосистеме биотического и абиотического характера. По мнению экспертов ВОЗ, в мире отмечается ухудшение ситуации в отношении инвазий, связанных с водным фактором, в частности церкариозов.

**Цель нашего исследования:** Выявление патогенных шистоматид, паразитов человека и птиц семейства утиные (*Anatidae*), семейства Чайковые (*Laridae*), промежуточными хозяевами которых являются пресноводные моллюски, обитающие в озере Синара города Снежинска.

Наш город Снежинск, территория ЗАТО, располагается на берегу озера Синара, Каслинского района, Челябинской области, протяженность которого около 9 км, средняя ширина 4 км, площадь 2420 га. Преобладающая глубина 7-9 метров, максимальная 14,2 метра. Озеро пресное, прозрачность воды более 3 метров. Координаты озера N56 07.275` E60 44.831`.

Каждое лето до нескольких сотен жителей Южного Урала обращаются в медицинские учреждения с жалобами на кожные раздражения, которые появляются после купания в водоёмах. Раздражения в виде сыпи вызывают зуд, жжение, покраснение участков тела. Пациенты делают предположение, что это аллергические высыпания. Появлялись подобные симптомы и у жителей города, купающихся в водоёмах на территории Снежинска.

В 2004 году выпускнице нашей школы удалось установить связь между обитанием моллюсков (большой прудовик) в береговой зоне озера Синара и шистоматидным дерматитом. Установлено, что «зуд купальщика», паразитное заболевание вызывали личинки (церкарии) ряда видов трематод. В дальнейшем подобные исследования озера не проводились. В последние три года участились жалобы жителей города на появление кожного зуда, через 15 минут после купания в озере, а через час появление пятнистой сыпи. Купающиеся принимали появившееся раздражение за аллергическую реакцию, но эти симптомы держались продолжительное время, и не проходили после приема антигистаминных препаратов. У отдыхающих появлялись эти симптомы, после купания только в заболоченных участках озера Синара.

В 2014 с июня по сентябрь нами было проведено обследование на предмет обнаружения моллюсков на территории береговой зоны городского пляжа, в дальнейшем Точка I. Береговой зоны вблизи дачного поселка -Точка II. озера Синара. Каждая зона была разбита на станции (10x2м) Мы обследовали те же участки, что и в 2004 году

Территория прибрежной зоны озера (Точка I ) была разбита на три участка по 100метров( в начале, в середине и конце пляжа). На каждом участке были разбиты 10 станций(5 x2 м). На исследуемой территории моллюски не были обнаружены ни на одной из станций.

На исследуемой прибрежной территории озера ( Точка II), вблизи дачного посёлка, были обнаружены участки, заросшие рогозом узколистным (*Typha angustifolia*). Данная территория также была разбиты на три участка по 100м, и выделены 10 станций.

Собранные моллюски были исследованы с помощью метода прижизненной диагностики (основанный на **положительном фототаксисе** церкарий), и **методе специальной диагностики, для исследования прудовиков(выделение печени и желудка)**. Исследование моллюсков на нахождение трематод проводилось в предметной лаборатории «Биология .Экология.»школы №135. Микроскопирование проводилось с помощью триномолекулярного микроскопа «Альтами Био 2Т» и с помощью цифровой камеры «Альтами UCМOS00350КРА». Результаты фиксировались на компьютере в виде фото и видео файлов

#### **Анализ полученных результатов.**

Территория Точки I и Точки II была исследована на предмет обнаружения моллюсков 5-6 июня, 4-5 августа, 6 сентября.

Нами проанализированы полученные результаты исследований паразитофауны моллюсков в озере Синара. На территории прибрежной зоны городского пляжа как и в 2004 году не обнаружены моллюски . Количество зараженных моллюсков личиночными стадиями трематод (фуркоцикариями) на Точке II выросло за десять лет с четырнадцати до тридцати экземпляров в июне и августе .В сентябре обнаружено четыре экземпляра фуркоцеркариев. Однохвостые церкарии, которые не являются патогенными, мы обнаружили в июне одиннадцать ,в августе девять, а в сентябре один. В августе было найдено большее число сеголеток , чем в июне. Это объясняется благоприятными условиями внешней среды для цикла развития. Мы также обнаружили редии (*Fasciola hepatica*) на Точке II. В 2004 г было обнаружено пять экземпляров, в 2014 в июне одиннадцать, в августе десять , в сентябре один. Причина уменьшения количества обнаруженных моллюсков, объясняется тем, что в холодную погоду моллюски уходят в ил, вследствие этого экстенсивность инвазии моллюсков значительно уменьшается.

#### **Выводы:**

Риск заражения на Точке1 отсутствует (нет промежуточных хозяев – моллюсков, не обнаружена водная растительность ,источник питания моллюсков );

Риск заражения в Точке 2 присутствует (обнаружены популяции моллюсков, заражённых церкариями шистоматид, редиями (*Fasciola hepatica*). Мы считаем, что основные причины увеличения популяции заражённых моллюсков – это увеличение загрязнения бытовыми отходами, зарастание водоемов, что создает условия для развития моллюсков, резкий рост численности утиных птиц. Полученные результаты мы представили в отдел экологии города Снежинска, администрации города и ЦГСМ. Практическое значение нашей работы заключается в том, что мы подтвердили связь между обитанием моллюсков (большой прудовик) в береговой зоне озера Синара и шистоматидным дерматитом. Мы планируем проводить дальнейшее исследование акватории прибрежной зоны озера Синара, Сунгуль - водоемы Снежинска

**АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРОФИЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ  
СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ  
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА  
СТУДЕНТОВ СФТИ НИЯУ МИФИ)**

Кокшарова К.Д.  
*СФТИ НИЯУ МИФИ, г. Снежинск*  
*Рук. Черемичина Т.Б., заведующая кафедрой «Фил», к.ф.н.,*  
*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*  
[ksenusoida@gmail.com](mailto:ksenusoida@gmail.com)

В данной статье рассмотрены проблемы подготовки кадров для атомной промышленности на основе мнения студентов профильного вуза о специалистах этой области, а также затронуты проблемы современного высшего образования.

Рассмотрен вопрос о престижности профессии инженера-атомщика, мнение о современной подготовке специалистов, об атомных объектах, их безопасности и основе развития. Проведён анализ ответов, полученных в ходе исследования.

Исследование проводилось в виде анкетирования студентов СФТИ НИЯУ МИФИ.

## АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ КУРСА РУБЛЯ ОТ ЦЕНЫ НА НЕФТЬ

Коростелева Е.В.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, г. Снежинск*

*Рук.: Садовский А.А., декан факультета экономики и управления СФТИ НИЯУ МИФИ,  
к.т.н., Снежинск*

*[a.a.sadovskiy@gmail.com](mailto:a.a.sadovskiy@gmail.com)*

В настоящее время во всем мире основным источником получения энергии остаются углеводороды (нефть, газ, уголь). Их влияние на экономику и финансы стран мира, в особенности поставляющих энергоресурсы на экспорт, трудно переоценить. Цены на энергоносители на мировых рынках определяются в долларах США.

В данной работе проведен анализ зависимости курса рубля России по отношению к доллару США в зависимости от цены на нефть. Для анализа выбраны статистические данные на начало месяца с декабря 2013 года по ноябрь 2014 года. Инструментом для исследования являются методы регрессионного анализа, предусматривающие вычисление дисперсии, ковариации и корреляции исследуемых величин. Построена модель парной линейной регрессии; проверена значимость уравнения регрессии на основе F-критерия Фишера; для оценки статистической значимости параметров регрессии и корреляции рассчитаны t-критерии Стьюдента.

Результаты анализа полученных данных указывают на значительную корреляционную зависимость ( $r = 0,84$ ) между курсом рубля и ценой на нефть, но причина снижения курса рубля по отношению к доллару зависит и от других факторов. В Европе от экспорта углеводородов более всего зависит Норвегия – её национальная валюта – норвежская крона – подешевела на 12 %. Российский рубль за этот же период упал на 37%. Валюта нефтяных государств Персидского залива ослабла совсем незначительно. Национальная валюта Венесуэлы упала на 20%.

Из всех стран, чья экономика зависит от экспорта нефти (цены на газ формируются с учетом цен на нефть), валюта России слабеет быстрее других. Можно предположить, что из других факторов, влияющих на курс рубля, наиболее значимым является – введение санкций против России в связи с событиями на Украине.

# ИССЛЕДОВАНИЕ АВАРИЙ НА АЭС В 20-21 ВЕКАХ (СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ): НА ПРИМЕРЕ ЧЕРНОБЫЛЯ И ФУКУСИМЫ-1

Кулёмина В.А.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трехгорный*

*Рук.: Леонтьева А.А., заведующая кафедрой «ГиСЭД», к.и.н., доцент, ТТИ НИЯУ  
МИФИ, Трехгорный*

- Аварии на ЧАЭС АЭС Фукусимы-1 – одни из самых масштабных глобальных катастроф последних 30-ти лет. Проблемы, возникшие в результате этих аварий, остаются актуальными спустя годы.

- Цель работы: исследовать аварии на АЭС 20-21 веках на примере Чернобыля и Фукусимы-1 методом сравнительного анализа.

- Задачи: изучить причины, поспособствовавшие взрывам; привести статистику выброшенной радиации; исследовать последствия аварий; привести примеры путей решения проблемы.

- Объект исследования: Атомные Электростанции Чернобыля и Фукусимы-1.

- Предмет исследования: аварии на Атомных Электростанциях.

- Причины: 1) ЧАЭС. Низкое качество регламента эксплуатации в части обеспечения безопасности; реактор не соответствовал нормам безопасности и имел опасные конструктивные особенности; персонал допустил ряд ошибок и нарушил существующие инструкции и программу испытаний. 2) ФАЭС. Землетрясение амплитудой 9,0; цунами, обрушившееся на Японию; станция осталась без электроснабжения, в последствии чего отключилась система охлаждения, и ядерное топливо 1, 2 и 3 реакторов начало плавиться;

- Масштабы: 1) ЧАЭС. Выброс 50 МКи радионуклеидов и 50 МКи радиоактивных благородных изотопов; дозы получили примерно 100 человек; загрязнение продуктов питания и почвы; 24000 лет – это зона отчуждения. 2) ФАЭС. Была разрушена внешняя бетонная стена здания реакторного отделения; ежедневно в реакторы и их гермооболочку заливалось в целом около 500 тонн воды; нехватка штатного хранилища радиоактивных отходов для решения проблемы.

- Последствия: 1) ЧАЭС. Острая лучевая болезнь, онкологические заболевания; наследственные болезни; загрязнению подверглось более 200 тыс. кв. км; большая часть стронция и плутония выпала в пределах 100 км от станции; значительному загрязнению подверглись леса. 2) ФАЭС. Вывод из эксплуатации реакторов займёт 40 лет; дома, школы, муниципальные земли нуждаются в дезактивации, вплоть до замены грунта; уровень радиации слишком высок; в пробах морской воды был обнаружен цезий-137 намного ниже допустимых норм.

- Пути решения проблемы аварии: 1) ЧАЭС. Очистка крыши ЧАЭС; дезактивация территорий ближней зоны ЧАЭС; пыле закрепление синтетическими средствами; устройство плиты под разрушенным реактором; посадка леса и трав на территории ближней зоны. 2) ФАЭС. Для сокращения воздействия радиации требуется усиление медицинской поддержки; непрерывный экологический мониторинг; мониторинг пищевых продуктов и воды; соблюдение существующих нормативных положений.

- Состояние в настоящее время: 1) ЧАЭС. 3 марта 2012 - начало работ по установке нового саркофага; октябрь 2013 – начало демонтажа вентиляционной трубы второй очереди ЧАЭС; работы по возведению нового саркофага планируется завершить к 2015 – 2016 годам. 2) ФАЭС. Не заинтересованность Японии в развитии ядерной энергетики; реакторы 5 и 6 находятся в режиме холодной остановки; радиационный фон на этой территории повышен по сравнению с другими районами Японии.

*Литература:*

1. Большов, Л.А. Авария на АЭС Фукусима-1: опыт реагирования и уроки [Текст] / Л. А. Большов, Р. В. Арутюнян. – М.: Наука, 2013-243с.
2. Дятлов, А.С. Чернобыль. Как это было [Текст] / А. С. Дятлов – М.; 74с.
3. Игнатенко, Е.И. Чернобыль: события и уроки [Текст] / Е. И. Игнатенко, В. Я. Возняк и др. – М.; Политиздат, 1989-172с.
4. Канарский, Е. Р. Зона жизни и смерти [Текст] / Е. Р. Канарский – М.; 191с.
5. Чернобыль. 27 лет спустя – Доброе утро – Первый канал.  
[http://www.1tv.ru/sprojects\\_utro\\_video/si33/p61439](http://www.1tv.ru/sprojects_utro_video/si33/p61439)
6. Катастрофа на АЭС «Фукусима»— комментированный анализ на портале «Ядерная физика в Интернете».  
<http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/fukushima/fucusima8.html>
7. Видеозапись взрыва АЭС. Вести.ру. <http://www.vesti.ru/videos/show/vid/324617/>
8. Хронология снимков с веб-камеры на АЭС Фукусима-1.  
<http://www.youtube.com/watch?v=GBcWn-64a8M>
9. Хронология событий по аварии на АЭС Фукусима.  
[http://rb.mchs.gov.ru/mchs/radiation\\_accidents/fukushima\\_daiichi\\_accident/item/8917](http://rb.mchs.gov.ru/mchs/radiation_accidents/fukushima_daiichi_accident/item/8917)

# ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГА ЛЮДЕЙ В Г. СНЕЖИНСКЕ (СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА «КЛУБ БЛАГОРОДНЫХ ДЕВИЦ» В Г. СНЕЖИНСКЕ)

Кутырева А.К., Королькова А.А., Хилова К.Д.

*МБОУ «СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», Снежинск*

*Рук.: Звездина А.А., МБОУ «СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», Снежинск*

В современных сериалах очень часто главная героиня бравировует тем, что она не умеет жарить даже яичницу. При этом формируется образ счастливой женщины, которая успешна только в профессии (чаще всего не в женской), а в умении вести домашнее хозяйство она не видит необходимости.

В школах девушки обучаются предмету «Технология», содержание которого дает возможность поверхностно ознакомиться с некоторыми женскими профессиями. Однако оснащение кабинетов технологии, количество часов по предмету и невозможность охватить больше профессий не дают девушкам представления о более востребованных профессиях на рынке труда.

В 9 классе с учащимися проводится курс профориентационной направленности, где они проходят тестирование и прослушивают лекции по различным видам профессий, но очень важно учащемуся самому попробовать себя в роли «работника», понять, определиться на практике – нужны ему эти навыки или нет... Но в школе на данный момент нет такой возможности.

Так уж сложилось исторически, что мужчинам легче найти работу и обеспечить семью, а девушке, помимо основной работы, необходимо выполнять домашнюю работу по уходу за домом, его обустройством, приготовлением пищи, заботе и уходу за своими близкими. А где ей этому научиться? В истории России умение вести хозяйство приобреталось девочками в семье, где им передавались знания от мам и бабушек. Как заинтересовать и обучить навыкам ведения хозяйства в семье современных выпускниц? Где она может понять, что профессия повара, парикмахера или швеи тоже престижны?

Сериал «Тайны института благородных девиц» натолкнул нас на мысль создания центра «Клуб благородных девиц».

Для решения проблемы приобретения женской профессии, востребованной на рынке труда и обучения ведению домашнего хозяйства мы предлагаем проект по созданию центра «Клуб благородных девиц» на базе МБОУ СОШ №135 города Снежинска.

**Цель проекта:** Создание центра «Клуб благородных девиц» на базе МБОУ СОШ №135 города Снежинска.

## **Задачи проекта:**

1. Создать положение, в котором была бы прописана организация работы инициаторов и исполнителей по управлению данным проектом и направлений работы центра.
2. Разработать программу курсов, проводимых на базе центра.
3. Решить административные и хозяйственные вопросы с руководством школы о выделении помещений для проведения занятий.
4. Оборудовать классы для проведения занятий.
5. Составить список необходимого оборудования. Закупить необходимое оборудование и материалов для курсов.
6. Найти специалистов – волонтеров, желающих преподавать на курсах (из числа родителей, учителей, учащихся и выпускников школы).

7. Выявить желающих обучаться в данном центре. Сформировать группы
8. Организовать проведение открытых мастер – классов для всех желающих, обучающихся, родителей и учителей силами обучающихся в центре. Организовать проведение творческих выставок работ учащихся.
9. При необходимости оказывать помощь в предпрофессиональном определении учащимся других школ города.
10. Обеспечить информационную поддержку курсов (реклама, буклеты, листовки, собственный сайт).

**Продукт проекта:** Центр предпрофессиональной подготовки для девушек «Клуб благородных девиц»

**Мотивы проекта:** Предоставление возможности обучения навыкам ведения хозяйства, дальнейшая профориентация в выборе женских профессий, востребованных на рынке труда.

**Риски проекта:**

1. Трудность в том, чтобы найти грамотных, опытных профессиональных мастеров преподавателей для ведения мини-курсов.
2. Низкая посещаемость, связанная с загруженностью детьми в основной школе.
3. Недостаточная укомплектованность классов расходными материалами и оборудованием.
4. Напротив, большое количество желающих посещать курсы, невозможность удовлетворить весь спрос.

## ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ЕВГЕНИЯ ИВАНОВИЧА ЗАБАБАХИНА

Логутов К.Д.

МБОУ «СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», 10Б класс, Снежинск  
Рук.: Бахарева Н.Г., учитель биологии высшей категории, МБОУ «СОШ №135 имени академика Б.В.Литвинова», Снежинск

[KLogutov@mail.ru](mailto:KLogutov@mail.ru)



«Для того чтобы дела у нас шли хорошо,  
надо каждому на своем месте  
честно делать то, что ему положено».  
(Е.И. Забабахин)

Я посвящаю свою тему юбилейным датам, ибо 27 декабря 2014 года – 30 лет, как нет с нами рядом Евгения Ивановича Забабахина, человека, которому много сил и энергии отдал для развития нашего института РФЯЦ-ВНИИТФ, а ему уже 5 апреля 2015 года исполняется 60 лет.

Актуальность моей работы заключается в том, чтобы подсказать учащимся старших классов путь правильного выбора своей будущей профессии.

На сегодняшний день существует масса профессий, на которых можно остановить свой выбор. Но профессии, связанные с физикой, являются неотъемлемой частью всей нашей жизни в целом. И сегодня в перспективе я рассматриваю свою профессию, связанную с физикой, возможно, это будет область атомной энергетики.

В беседе с Б.К.Водолагой прозвучали такие слова: « Эта область науки - могучее дерево, у которого такие зелёные листья - пышная крона. Есть нерешённые задачи, есть интересные проблемы, которые могут быть востребованы как и в оборонных, так и в мирных программах для всего человечества.»

Заинтересовавшись данным вопросом, я решил исследовать биографию интересного человека, который всю жизнь отдал этой области. Это специалист в области газодинамики, теории взрыва и ударных волн, генерал-лейтенант-инженер ВВС, академик АН СССР Евгений Иванович Забабахин. Его жизнь и деятельность пример для молодого поколения.

Цель: уяснить и проследить жизненный путь этого знаменитого человека нашего города в области атомной энергетики.

Для достижения поставленной цели необходимо было выполнить следующее задачи:

1. Проанализировать источники информации по данной теме.
2. Изучить биографию академика Е.И.Забабахина.
3. Встретится с людьми, которые работали с Е.И.Забабахиним.
  - а) Б.К. Водолагой
  - б) Н.П.Волошиным

4. Посетить семью родственников и узнать побольше интересного об этом знаменитом человеке.

Методы и приемы:

- Работа с литературой.
- Подбор иллюстраций и фото.
- Интервью.
- Интернет.

Я хотел бы предложить свою работу для ознакомления по данной теме всем, кто знал или хочет узнать об этом человеке, а возможно и работает в этой области, но не знает становления его, как ученого.

В 2015-2016 учебном году я заканчиваю обучение в МБОУ СОШ №135. В будущем хочу поступить в СФТИ НИЯУ МИФИ на факультет «Ядерная физика и технологии» и посмотреть свою будущую специальность, чтоб не ошибиться в выборе, а так же показать старшеклассникам значение тех наук, которыми занимался академик Е.И. Забабахин.

# РОЛЬ КРЕДИТА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Набиев И.Э.

*МБОУ «СОШ № 6», Верхний Уфалей*

*Рук.: Болдин И.П., учитель обществознания и истории, МБОУ «СОШ № 6»,  
Верхний Уфалей*

**Введение:** давно не секрет, что многие люди берут кредиты. Ситуация, когда очень хочется что-то приобрести, а денег не хватает, знакома миллионам россиян, в том числе и уральцам. На сегодняшний день рынок не только предлагает реальную возможность выгодно приобрести товары в кредит с помощью банковской системы, но и часто провоцирует людей на это через широко разветвлённую индустрию потребления. Но бывает ситуация, когда кредит становится необходимостью, помогающей удовлетворять человеку насущные потребности.

**Цель:** выяснение причин лидерства Челябинской области в стране, по количеству взятых кредитов, а, следовательно, по кредиторской задолженности, рефинансирования. А также рассмотреть позитивные и негативные последствия кредита.

**Задачи:** рассмотреть историю возникновения кредита; выяснить причины обращения к коммерческим банкам за помощью; сравнить ситуацию в нашей области, стране и в других государствах.

**Методы исследования:** сравнение и анализ, синтез, наблюдение, статистический метод.

**Актуальность:** государство, субъект федерации, физическое лицо, потребители.

**Проблема:** на примере Челябинской области, пытаюсь обосновать мысль о негативном значении кредитов, поскольку при изучении вопроса выяснилось, что среди жителей преобладают потребительские кредиты, дающие осознание, что люди живут не по средствам.

**Предмет исследования:** глобальная роль кредита в экономике человеческого общества.

**Объект исследования:** кредитные отношения в экономике Российской Федерации.

**История.** Ссуда денег широко применялась еще в Древней Греции и Древнем Риме. Так называемые менялы занимались обменом золотых и серебряных денег различного достоинства. Эта услуга оказывалась лицам, нуждающимся в деньгах.

Хремастика (*от др.-греч. χρηματιστική* — *обогащение*) — термин, которым Аристотель обозначал науку об обогащении, искусство накапливать деньги и имущество, накопление богатства как самоцель, как сверхзадача, как поклонение прибыли.

Согласно **определению Джона Милля**, кредит «есть разрешение одному лицу пользоваться **капиталом** другого лица».

**Функции кредита.** Перераспределительная функция (удовлетворение временных потребностей за счёт временно свободных денежных средств), регулирующая функция и стимулирующая функция (благодаря кредиту предприятия получают мощный стимул для дальнейшего развития).

**Роль кредита.** Кредит играет важную роль в саморегулировании величины средств, необходимых для совершения хозяйственной деятельности. Благодаря кредиту предприятия или человек располагают в любой момент такой суммой денежных средств, которая необходима для нормальной работы.

**Виды кредитов.** Потребительский кредит, автокредит, ипотечное кредитование, кредит для юридических лиц, государственный кредит и др.

**Плюсы кредита.** *Позволяет оплачивать товар несущественными платежами на протяжении нескольких месяцев и т.д.*

**Минусы кредита.** Процент по кредиту увеличивает стоимость вещи и т.д.

**Заключение.** Очень многие люди живут в кредит. Большинство — это даже не смущает. Не надо долго копить. Приглянувшуюся вещь можно купить сразу и не опасаться того, что она подорожает. Причем в кредит, теперь покупают все, что угодно: от телевизора до квартиры. Следствием этого является иллюзорное благосостояние, когда имущество, приобретённое человеком, часто человеку в полной мере не принадлежит, а, фактически, является собственностью банка.

Можно сделать вывод о том, что людям необходимо разъяснять все возможные последствия коммерческого кредита.

Данная работа может использоваться в вузах на факультетах связанных с экономикой и финансами (например: «Экономика и предпринимательство»),

в школах на уроках обществознания в качестве дополнительного материала, а также для ознакомления населения с данными финансовыми операциями.

# ВЛИЯНИЕ ПИРАМИД НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Петрова А.А.

*МБОУ «СОШ № 6», Верхний Уфалей*

*Рук.: Антонова О.А., учитель химии и биологии МБОУ «СОШ № 6», Верхний Уфалей*

Все пирамиды мира строились с соблюдением одинаковых пропорций, с той лишь разницей, что при строительстве применялись разные единицы измерения. Эти наблюдения натолкнули некоторых учёных на мысль о том, что форма, пропорции пирамид обладают определённым действием, которое может иметь некие необычные свойства. Так был обнаружен «эффект излучения формы» и положено начало многочисленным экспериментам с различными формами, в первую очередь, с пирамидами. Исследования пирамид позволили выявить их удивительные свойства, которые могут иметь большое практическое значение. В основу конструкции всех этих сооружений заложена пропорция золотого сечения. Принципу Золотого Сечения подчинено всё, что связано с природными системами - это пропорции человеческого тела, структура генетического кода – молекул ДНК и РНК, по этому принципу построены звуковой и цветовой ряды, система химических элементов и периоды обращения планет Солнечной системы. Всё, что даёт человеку ощущение гармонии, создано по этому «золотому принципу». Меня заинтересовал тот факт, что в пирамидах заключена положительная энергия, благоприятно влияющая на живые организмы, что и послужило началом моего исследования.

Гипотеза: Пирамиды действительно оказывают благоприятные влияния на рост и развитие живых организмов.

Цель исследования: Ознакомиться с воздействием пирамид, аналогичных пирамидам Хефрена, и выявить их точное воздействие на растения.

Задачи исследования:

1. Изучить литературные источники о влиянии пирамид на рост и развитие растений.
2. Изготовить 3 пирамиды Ф, Ф2, Ф3 используя принцип золотого сечения.
3. Провести эксперимент по произрастанию кресс-салата в различных пирамидах, проследить наилучшее и благоприятное влияние на растения.
4. Доказать что пирамиды действительно оказывают влияние на живую среду.

Методы исследования:

1. Наблюдение
2. Морфометрический анализ

Работа состоит из 3 главных частей: введение, основная часть и заключение.

В 1 части проводится введение в понятия эффекта излучения формы и золотого сечения. Во 2 части приводится сам эксперимент и его описание. В 3 части подводятся выводы по проведенному исследованию. Так же в работе присутствует список литературы и приложение.

# **ПРИНЦИПЫ TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT — ВСЕОБЩЕЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ) В КУЛЬТУРЕ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Садовский А.А., Черников И.Д.

*СФТИ НИЯУ МИФИ, Снежинск*

*Рук.: Садовский А.А., декан факультета экономики и управления СФТИ НИЯУ МИФИ,  
к.т.н., Снежинск*

Вопросы ядерной безопасности в последнее время становятся определяющим фактором на пути развития атомной энергетики. Традиционно ядерная безопасность в первую очередь обеспечивалась техническими и инженерными решениями. Но, как показала практика, человеческий фактор зачастую играет более важную роль в обеспечении ядерной безопасности. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) в 2008 году ввело в практику понятие «культура ядерной безопасности» и продолжает уточнять и совершенствовать содержание данного понятия.

В работе рассматриваются основные этапы жизненного цикла ядерного энергетического объекта и условия обеспечения ядерной безопасности на каждом из этапов. Для анализа и выработки подходов к обеспечению ядерной безопасности используются базовые принципы TQM, которые являются основой стандартов ISO 9000. Принципы относятся к действиям персонала, системам и структурам управления, процессам и процедурам деятельности организации.

# ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКТОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯДЕРНОГО ОРУЖЕЙНОГО КОМПЛЕКСА ГК РОСАТОМ МОЛОДЕЖЬЮ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Якимов К.В., Комлева И.А., Жаринов С.В.

*ТТИ НИЯУ МИФИ, Трёхгорный*

*Рук.: Комлева И.А., старший преподаватель, ТТИ НИЯУ МИФИ, Трёхгорный*

*Жаринов С.В. руководитель группы ФГУП «Приборостроительный завод», Трёхгорный*

[kirik\\_yakimov@mail.ru](mailto:kirik_yakimov@mail.ru)

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» образована 18 декабря 2007 года. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности является одной из основных функций, возложенных государством на Госкорпорацию «Росатом».

В структуре Минатома РФ существует 10 закрытых городов (их называют закрытыми административными и территориальными образования или ЗАТО). Города эти небольшие как по занимаемой территории, так и по численности населения.

Существует ряд проблем, связанных с такими городами. Одной из наиболее важных является проблема занятости молодого населения, т.к. основным местом работы для жителей являются градообразующие предприятия.

Рассмотрим данную проблему на примере города Трёхгорный и его крупнейшего Федерального Государственного Унитарного Предприятия – Приборостроительный завод (ФГУП «ПСЗ»).

В настоящее время на предприятии среднесписочная численность работников составляет 5 701 человек, из которых 2 215 человек – моложе 35 лет. В 50-е годы, когда строился город и завод, был большой набор специалистов для работы на ПСЗ. Прошли годы, и сейчас эти люди в большом количестве ушли на заслуженный отдых, а молодые специалисты, в частности, выпускники единственного в городе института – ТТИ НИЯУ МИФИ уезжают из города, мотивируя свой выбор отсутствием будущего жить в закрытом городе. В результате на градообразующем предприятии города образуется острая нехватка специалистов.

Рассмотрим причины возникновения данной ситуации:

1. Как уже говорилось ранее, большое число молодых людей после окончания школы или института покидают город.
2. Слабая школьная подготовка абитуриентов. Низкий процент учащихся, сдающий экзамен по физике.
3. Слабая материально-техническая база института, недостаточная для организации учебного процесса и научно-исследовательской работы.
4. Выпускники вузов ближайших крупных городов, таких как Челябинск и Екатеринбург, неохотно едут работать в наш закрытый город. А из тех молодых специалистов, кто приехал к нам, через 2-4 года большинство уезжает в крупные города.

Предлагаются следующие пути решения данной проблемы:

1. Создание системы целевой подготовки технических специалистов для градообразующего предприятия и горнозаводской зоны.
2. Улучшение учебного процесса: согласование специальностей, учебных планов, программ с ФГУП «ПСЗ».
3. Предоставление отсрочки от призыва в ряды ВС РФ выпускникам ВПО на период их работы на предприятиях Ядерного Оружейного Комплекса.
4. Рассмотреть возможность «обмена» молодыми специалистами между городами Минатома РФ.

Решение проблемы комплектации предприятий атомной отрасли РФ имеет стратегически большое значение для будущего России.

## Алфавитный указатель авторов и руководителей научных работ

- Абдуллин Р.Р. 39  
Андреев А.В. 6  
Антонова О.А. 9, 106  
Ахмедзянова М.Р. 16  
Бахарева Н.Г. 102  
Бельшева К.С. 27  
Береговой Я.Г. 44  
Берсенев Е.А. 28  
Бленда Н.А. 74  
Болдин И.П. 104  
Бондаревская А. 78  
Букина Е.В. 80, 81  
Васильков В.И. 15  
Вебер А.Е. 27, 39, 48  
Вовк А.В. 83  
Волков М.А. 84  
Волкова О.Е. 84  
Воробьев А.Ю. 29  
Воробьев Д.А. 47, 86  
Воробьева К.В. 83  
Востротина С.Д. 87  
Гадиев Р.Р. 48  
Гончарова Н.А. 67, 89  
Горбатов А.Д. 31  
Горбунов Д.Ю. 50  
Горновой Г.С. 33  
Гужин Б.М. 35  
Друца А.В. 52  
Емельянов П.Ю. 12  
Емельянова Л.И. 94  
Жаринов С.В. 77, 108  
Журавлева Д.Е. 91  
Завадский А.О. 8  
Закутнева Е.Р. 10, 81  
Закутнева Л.Н. 10, 72, 73, 75  
Закутнева С.В. 78, 80, 81, 87  
Заремба А.А. 92  
Звездина А.А. 100  
Зуев Ю.С. 61  
Инюшева И. 94  
Исмаилова Н.Ф. 11  
Каплан Д.А. 54  
Каплина Д.А. 72  
Касимова Я.Р. 47  
Клепикова О.О. 72  
Клименко Д.С. 57  
Кобелев Д.Н. 39  
Кокшарова К.Д. 96  
Колокольников Д.И. 50, 52  
Комаров А.А. 50  
Комлева И.А. 77, 108  
Королькова А.А. 100  
Коростелева Е.В. 97  
Кочеткова Е.Д. 37  
Красавин Э.М. 13, 16, 29, 31, 33, 35, 37, 44, 54, 57, 59, 63, 65, 70  
Кулёмина В.А. 98  
Куршева Е.А. 6, 8  
Кутырева А.К. 100  
Левагина Е.В. 59  
Леонтьева А.А. 92, 98  
Лисицин С.Г. 52  
Литвинов П.В. 50, 52  
Логунова Э.Р. 52  
Логутов К.Д. 102  
Лушина Ю.Ю. 61  
Маклаков А.И. 52  
Малова Ю.А. 73  
Медведева Ю.В. 78  
Миллер М.А. 52  
Михайлова Е.В. 80  
Мякушко В.В. 73  
Набиев И.Э. 104  
Окулов Ю.Н. 41  
Окулова А.А. 62  
Орлова Н.Ю. 62  
Паньшин М. 94  
Паршукова Н.Ю. 67, 89  
Петрова А.А. 106  
Польская М.С. 10  
Попова А.А. 27  
Пчелинцев М.В. 6, 8, 11, 12  
Рыжов А. 78  
Садовский А.А. 83, 97, 107  
Саликова М.В. 12  
Сафин А.М. 39  
Севастьянов Н.А. 41  
Секисов А.А. 13  
Серов А. 15  
Скаленко Е.А. 74  
Сумина М.А. 72  
Суровцова Г.Г. 48  
Сюськин И.А. 50, 52  
Тельгереева Т.В. 89  
Тимербаева М.А. 11  
Трофимов И.И. 75  
Узких А.А. 72  
Усольцев Е.С. 50, 52  
Фоминых Д.А. 11  
Хакимова Р.Н. 11  
Хилова К.Д. 100  
Чащин Е.А. 63  
Чебанько А.Н. 28, 69  
Черемичина Т.Б. 96  
Черепанов С.Д. 65  
Чернецкий А.Ю. 67  
Черников И.Д. 107  
Чуприна О.А. 86  
Шолохов М.А. 69  
Якимов К.В. 77, 108  
Яковлев Г.Е. 70

Редколлегия: О.В. Линник, Н.А. Певнева, В.Г. Матвеев

Материалы публикуются в авторской редакции  
Материалы получены до 20.11.2014

Оригинал-макет изготовлен В.Г. Матвеевым  
Подписано в печать 25.11.2014. Формат 60x84 1/16  
Печ. л. 10,5 Тираж 100 экз.

*Издательско-полиграфический отдел СФТИ НИЯУ МИФИ.  
456776, Снежинск, Комсомольская, 8*