
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 1 2019

Часть 3

Общероссийский научный журнал для школьников

Учредитель –
АНО «Академия Естествознания»

Ответственный секретарь редакции –
Нефедова Наталья Игоревна –
+7 (499) 709-81-04
E-mail: office@rae.ru

Почтовый адрес
г. Москва, 105037, а/я 47
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК»

Подписано в печать 28.02.2019

Формат 60×90 1/8
Типография
Издательский Дом
«Академия Естествознания»,
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор
Нестерова С.Г.
Корректор
Галенкина Е.С.

Усл. печ. л. 19,25
Тираж 500 экз.
Заказ МШНВ 2019/1

© ИД «Академия Естествознания»

Электронная версия: www.school-herald.ru

Правила для авторов: www.school-herald.ru/rules

Главный редактор

Стукова Наталья Юрьевна, к.м.н.

Зам. главного редактора

Бизенков Кирилл Александрович

Ответственный секретарь редакции

Нефедова Наталья Игоревна

Журнал «Международный школьный научный вестник» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (ЭЛ № ФС 77-67254).

Доступ к журналу бесплатен.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абзалов А.А. (Ташкент), Аблесимов Н.Е. (Новгородская обл.), Абуев К.К. (Кокшетау), Абуталипова Р.А. (Стерлитамак), Авдеева Е.В. (Калининград), Агаркова Л.В. (Ставрополь), Адамян В.Л. (Ростов-на-Дону), Алексеев А.П. (Владивосток), Андрущишин И.Ф. (Алматы), Анисимов В.П. (Тверь), Аничкина Н.В. (Липецк), Анохин А.М. (Стерлитамак), Антоненко Е.Р. (Краснодар), Апухтин А.Ф. (Волгоград), Артеменко М.В. (Курск), Асаул А.Н. (Ленинградская обл.), Асланян И.В. (Ставропольский край), Багрий Е.Г. (Волгоград), Базыльникова О.Ю. (Нефтеюганск), Баишева М.И. (Якутск), Байбародских И.Н. (Курганская область), Байсарина С.С. (Астана), Байтуганов В.И. (Новосибирск), Баубеков С.Д. (Тараз), Бахар Демир (Ататурк), Бейбалаев В.Д. (Махачкала), Бенеш Н.И. (Усть-Каменогорск), Бидарова Ф.Н. (Владикавказ), Бисмилдин Х.Б. (Караганда), Бобохужаев Ш.И. (Ташкент), Бозаджиев В.Ю. (Ростов-на-Дону), Бойко С.В. (Череповец), Бондарев Г.А. (Курск), Борисенко О.А. (Краснознаменск), Бочков П.В. (Норильск), Бошенятов Б.В. (Москва), Брашин Р.М. (Климовск), Брылев В.И. (Геленджик), Буланый Ю.И. (Энгельс), Бурлыков В.Д. (Элиста), Буряченко С.В. (Харьков), Бутенко Е.В. (Ростов-на-Дону), Быков Е.В. (Челябинск), Вадова Л.Ю. (Дзержинск), Вараксин В.Н. (Таганрог), Васильченко А.В. (Благовещенск), Васильев С.И. (Красноярск), Васильева В.С. (Челябинск), Васильева Ю.С. (Самара), Василькова Н.А. (Челябинск), Ветров А.Н. (Санкт-Петербург), Виговская М.Е. (Калининград), Викулина М.А. (Нижний Новгород), Виссарионов С.В. (Санкт-Петербург), Вишневская Г.М. (Иваново), Власенко М.Н. (Москва), Воробьева О.И. (Архангельск), Воронков Ю.С. (Таганрог), Ворфоломеева О.В. (Уральск), Габидуллина Г.Р. (Уфа), Гарус Я.Н. (Ставрополь), Гарькин И.Н. (Пенза), Гераскин А.А. (Омск), Герцен Т.А. (Пермь), Гинис Л.А. (Таганрог), Гичив Н.С. (Каспийск), Гладких В.И. (Москва), Глазунова Л.А. (Тюмень), Голованова Л.Н. (Нижний Новгород), Горбатов С.М. (Москва), Горбунов И.В. (Ногинск), Гусев А.И. (Бийск), Гусейнов Т.К. (Сумгаит), Далингер В.А. (Омск), Данилова О.Р. (Комсомольск-на-Амуре), Данилькевич А.В. (Волгоград), Дарменова Р.А. (Алматы), Дворцова И.В. (Азов), Декана Е.В. (Тула), Дементьев М.С. (Ставрополь), Джакибаева Г.Т. (Алматы), Джумагалиева К.В. (Астана), Дзодзиков М.Э. (Владикавказ), Долгова В.И. (Челябинск), Дроздов Г.Д. (Санкт-Петербург), Дудикова Г.Н. (Алматы), Егоров С.Б. (Москва), Егорова Г.И. (Тобольск), Егорова Ю.А. (Чистополь), Ерещенко М.В. (Ростов-на-Дону), Еркибаева Г.Г. (Шымкент), Ерохин А.Н. (Курган), Ершова И.Г. (Курск), Ершова Н.Г. (Великие Луки), Есаулов В.Н. (Кемеровская обл.), Есина Е.А. (Москва), Ефимова Н.С. (Москва), Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону), Жамулинов В.Н. (Павлодар), Жаныс А.Б. (Кокшетау), Жарбулова С.Т. (Кызылорда), Жарикова Л.И. (Барнаул), Жданов О.Н. (Красноярск), Жесткова Е.А. (Арзамас), Жижин К.С. (Ростов-на-Дону), Жуков А.В. (Владивосток), Жунусова Ж.Н. (Астана), Загrevский О.И. (Томск), Захарченко А.В. (Томск), Захарьева Н.Н. (Москва), Заярский Д.А. (Саратов), Зобова Л.Л. (Кемерово), Ибраев И.К. (Темиртау), Иванов В.И. (Хабаровск), Иванова О.Н. (Якутск), Ивочкин Д.А. (Смоленск), Иглин А.В. (Ульяновск), Исупова И.В. (Геленджик), Ишукова Е.А. (Таганрог), Кайдакова Н.Н. (Алматы), Калеева Ж.Г. (Орск), Калимбетов Г.П. (Алматы), Каплунович И.Я. (Великий Новгород), Каплунович С.М. (Великий Новгород), Карманчиков А.И. (Ижевск), Касьянова Л.Н. (Иркутск), Кики П.Ф. (Владивосток), Килимник Е.В. (Екатеринбург), Кисляков В.А. (Москва), Ключникова Н.В. (Белгород), Ковалев А.Б. (Москва), Козин В.В. (Омская область), Койгельдина А.Е. (Семей), Коробейников А.В. (Ижевск), Королёв С.А. (Севастополь), Костица С.Я. (Гродно), Косточенко Л.Н. (Москва), Косточенко М.В. (Москва), Котова Н.И. (Кемерово), Кошелева М.К. (Москва), Краченко А.В. (Владивосток), Крекшева Т.И. (Астана), Крохина Н.П. (Иваново), Крутлов Д.С. (Новосибирск), Крюченко Н.Н. (Геленджик), Кузнецов Н.М. (Апатиты), Кузнецова Е.В. (Набережные Челны), Кулагин А.Ю. (Уфа), Кумпилова А.Р. (Майкоп), Кулешева А.М. (Владикавказ), Курджиев М.Т. (Карачаевск), Курлыгина О.Е. (Москва), Курманбаев С.К. (Семей), Курчаева Е.Е. (Воронеж), Кутебаев Т.Ж. (Астана), Лавров В.Н. (Подольск), Лазутина А.Л. (Нижний Новгород), Лаптева Е.А. (Волгоград), Ларисова И.А. (Муравленко), Латышев О.Ю. (Краснодарский край), Лебедева Г.В. (Великий Новгород), Лебедева Е.Н. (Оренбург), Лелис Е.И. (Санкт-Петербург), Леснянская Л.А. (Забайкальский край), Ликотов Е.Ю. (Тюмень), Логинов В.В. (Нижний Новгород), Лытнева Н.А. (Орел), Магомедов М.М. (Махачкала), Мазина С.Е. (Москва), Мазова С.В. (Оренбург), Майдангалиева Ж.А. (Актобе), Максимов Д.А. (Москва), Маланчук И.Г. (Красноярск), Маль Г.С. (Курск), Мартусевич А.К. (Нижний Новгород), Мартынов Б.В. (Ростов-на-Дону), Масыгин В.Б. (Омск), Махлеева Л.В. (Старый Оскол), Медведев В.П. (Таганрог), Мейрбеков А.Т. (Туркестан), Меркулова Ю.В. (Москва), Микерова Г.Ж. (Краснодар), Миронова С.И. (Якутск), Михайлис А.А. (Ставропольский край), Мишин В.М. (Железноводск), Мозеров С.А. (Балабаново), Молдалиев Э.Д. (Нарын), Мосягина Н.Г. (Тамбов), Моторная С.Е. (Севастополь), Мракин А.Н. (Саратов), Муромцева О.В. (Белгород), Наминова К.А. (Элиста), Напалков С.В. (Арзамас), Наумин Н.И. (Саранск), Нахман А.Д. (Тамбов), Недоруба Е.А. (Ростов-на-Дону), Низовцев Н.А. (Орловская область), Николаева Л.В. (Якутск), Носов А.Г. (Саратов), Нургалеева А.М. (Алматы), Нуртазина М.Б. (Астана), Оганнисян Л.А. (Ростов-на-Дону), Окушова Г.А. (Томск), Оглоблин Г.В. (Комсомольск на Амуре), Олехнович О.Г. (Екатеринбург), Ооржак Х.Д. (Кызыл), Орлов И.И. (Липецк), Пальчикова Н.А. (Новосибирск), Паничкина М.В. (Таганрог), Партоев К. (Душанбе), Пенский О.Г. (Пермь), Першина Т.А. (Волгоград), Петрухина Е.В. (Орёл), Петуров В.И. (Чита), Плотникова Н.А. (Саранск), Половецкая О.С. (Тула), Попов В.В. (Таганрог), Попова Я.А. (Волгоград), Привалова И.Л. (Курск), Прокопенко Л.А. (Нерюнгри), Прокопьев Н.Я. (Тюмень), Пуйлова М.А. (Таганрог), Пучиньян Д.М. (Саратов), Пятин В.Ф. (Самара), Редреев Г.В. (Омск), Резер Т.М. (Ревда), Рогозин М.В. (Пермь), Розен С. (Eilat, Israel), Романова М.М. (Воронеж), Рубцова А.В. (Санкт-Петербург), Рунова Е.М. (Братск), Рыжкова-Гришина Л.В. (Рязань), Савина Н.В. (Омск), Савицкий Р.М. (Ростов-на-Дону), Садыков М.И. (Самара), Сарапулова Г.И. (Иркутск), Семенова Н.Н. (Саранск), Семилетова В.А. (Воронеж), Сергеева Б.В. (Краснодар), Сизов А.А. (Курск), Симонян Р.З. (Курск), Соколова С.А. (Волгоград), Соколова-Попова Т.А. (Красноярск), Соловых Г.Н. (Оренбург), Сопов А.В. (Майкоп), Степанов В.В. (Санкт-Петербург), Степанова О.А. (Семей), Степанова Э.В. (Красноярск), Суегин А.Н. (Ижевск), Суегин С.Н. (Москва), Тарасова А.П. (Белгород), Таршилова Л.С. (Уральск), Татарникова Л.Г. (Санкт-Петербург), Теплухин В.К. (Октябрьский), Теренин А.В. (Елабуга), Томашов В.В. (Ярославль), Третьяк Л.Н. (Оренбург), Трещевский Ю.И. (Воронеж), Трубникова В.В. (Курск), Тукшаитов Р.Х. (Казань), Туманов В.Е. (Черноголовка), Турчина Ж.Е. (Красноярск), Тутолмин А.В. (Глазов), Улимбашев М.Б. (Нальчик), Уразаева Л.Ю. (Сургут), Ухватаева Е.А. (Белгород), Федорова М.А. (Омск), Федок Р.С. (Владивосток), Фомина М.Н. (Чита), Хадарцева К.А. (Тула), Хажиева И.А. (Ургенч), Хачатурова С.С. (Москва), Ховалыг Н.А. (Кызыл), Хромешкин В.М. (Иркутск), Цыренов В.Ц. (Улан-Удэ), Чараева М.В. (Ростов-на-Дону), Чашин Е.А. (Ковров), Черепанов М.А. (Екатеринбург), Чернявская Н.Э. (Белгород), Чижаява Е.В. (Алматы), Чирцов А.С. (Санкт-Петербург), Чистякова А.А. (Магнитогорск), Шаймарданова Л.К. (Люберцы), Шангина А.И. (Екатеринбург), Шапошников В.И. (Краснодар), Шарыпова Н.В. (Шадринск), Шаяхметова В.Р. (Пермь), Шевченко Ю.С. (Ростовская область), Шемятихина Л.Ю. (Екатеринбург), Шерген Н.А. (Ульяновск), Шерешева М.Ю. (Москва), Шибкова Д.З. (Челябинск), Шитов С.Б. (Москва), Шишелова Т.И. (Иркутск), Шнайдер Н.А. (Красноярск), Шнейдер Е.М. (Невинномысск), Шубович А.А. (Волгоград), Шурупова Р.В. (Москва), Шахутлова З.З. (Майкоп), Шуурин К.В. (Мытищи), Юрова К.И. (Москва), Юсупов Ф. (Ургенч), Язева А.Б. (Нальчик), Яковлева Е.И. (Нижний Новгород), Япаров Г.Х. (Уфа), Ясницкий Л.Н. (Пермь).

СОДЕРЖАНИЕ

Математика. Алгебра и начала анализа

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ СРЕДСТВАМИ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ BORLAND DELPHI 7 <i>Ваничкина А.Р.</i>	340
ПРОСТОЕ В СЛОЖНОМ. УСТНЫЙ СЧЕТ <i>Игольченко Д.В.</i>	346
СЕКРЕТЫ СОРОБАНА <i>Коротин М.А.</i>	353
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И ФОРМУЛ В ОПИСАНИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ <i>Лебедева В.Р.</i>	360
ГЕОМЕТРИЯ ЛОБАЧЕВСКОГО В РЕАЛЬНОСТИ <i>Мухаметова К., Чурносов М.</i>	369
ДРОБИ И НОТЫ <i>Скибо Я.М.</i>	378
ЛИСТ МЕБИУСА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ <i>Спицын И.</i>	387
ИЗОПИРАННОЕ НЕРАВЕНСТВО <i>Степанова Д.А.</i>	394
<i>Русский язык и литература</i>	
МАРКЕРЫ ИДИОСТИЛИЯ В.Г. РАСПУТИНА В РАССКАЗАХ 90-Х ГОДОВ <i>Андреева К.С.</i>	403
ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОЙ ПОДРОСТКОВОЙ ФАНТАСТИКИ КАК ЖАНРА (НА МАТЕРИАЛЕ РОМАНА НИКА ГОРЬКАВОГО «АСТРОВИТЯНКА») <i>Бородачева Е.А.</i>	410
ГОГОЛЬ – СЛОВЕСНЫЙ КУЛИНАР <i>Окунева А.А.</i>	417
<i>Техническое творчество и изобретательство</i>	
РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР <i>Борисов Н., Моисеев Д., Копейкин Р., Третьяков А.</i>	424
ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО <i>Жукова В.С.</i>	431
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА С БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ ДЛЯ ПОИСКА БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ <i>Лебедев А.И.</i>	440
<i>Технология</i>	
МОЗАИЧНОЕ ПАННО «АНГЕЛ РОЖДЕСТВА» <i>Батурова А.А.</i>	447
РУССКАЯ ИЗБА <i>Берсинёв А.С.</i>	456
ВТОРАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ВЕЩЕЙ <i>Глухова Е.И.</i>	466
МЯЧ ИЗ КОНСКОГО ВОЛОСА ИЗ ЦИКЛА «ИГРЫ ПРЕДКОВ» <i>Попова Р.П.</i>	471
СТАНОК ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТ БУТЫЛОК <i>Фархутдинов М.М.</i>	479

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ СРЕДСТВАМИ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ BORLAND DELPHI 7

Ваничкина А.Р.

МБОУ «Дединовская школа-интернат среднего общего образования», 9 класс

Руководитель: Холодных А.А., МБОУ «Дединовская школа-интернат среднего общего образования», учитель математики

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/7/38330>.

Тема моей исследовательской работы «Построение графиков элементарных функций средствами среды программирования Borland Delphi 7».

Данная научно-исследовательская работа является актуальной в силу четырех обстоятельств:

Она имеет непосредственное практическое отношение к курсу информатики в школе;

Элементы работы могут быть представлены для изучения учащимся 9–11 классов;

Возможность применения разработанного приложения для проверки знаний учащихся, связанных построением графиков элементарных функций;

Работа имеет прикладной характер и требует углубленного изучения языка программирования Pascal в объектно-ориентированной среде программирования Borland Delphi 7.

Цель научно-исследовательской работы: разработать приложение для построения графиков элементарных функций средствами среды программирования Borland Delphi 7.

Построение графика функции лежит в основе исследования элементарных функций в курсе математики средней школы. График функции используют для решения задач и уравнений графическим способом. Задачи, связанные с графиками элементарных функций, внесены в программу единого государственного экзамена по многим предметам.

В связи с этим, разработка данного приложения позволит учащимся средней и, в особенности, старшей школы более плодотворно подготовиться к экзаменам и освоить свойства элементарных функций, изучаемых в школе.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить процесс исследования элементарных функций в курсе средней школы;

2. Изучить функционал среды программирования Borland Delphi 7 и ее возможности;

3. Изучить основы программирования на языке Pascal;

4. Составить приложение для построения графиков элементарных функций средствами среды программирования Borland Delphi 7.

Научно-исследовательская работа состоит из: введения, двух глав, заключения и списка литературы.

В введении сформулированы цель, задачи и актуальность научно-исследовательской работы.

В первой главе рассмотрен функционал среды программирования Borland Delphi 7 и ее возможности для построения графиков.

Во второй главе рассмотрен процесс разработки приложения для построения графиков элементарных функций средствами среды программирования Borland Delphi 7.

В заключении отражены достигнутые результаты и перспективы развития приложения.

1. Среда программирования Borland Delphi 7 для построения графиков элементарных функций

Материал данной главы взят из учебника «Программирование в Delphi 7» [1].

Delphi – одна из самых мощных систем, позволяющих на самом современном уровне создавать как отдельные прикладные программы Windows, так и разветвленные комплексы, предназначенные для работы в корпоративных сетях и в Интернет.

Компонент Image и некоторые его свойства

Нередко возникает потребность украсить свое приложение какими-то изображениями. Это может быть графическая заставка, являющаяся логотипом вашего приложения. Или это могут быть фотографии сотрудников некоего учреждения при разработке приложения, работающего с базой данных этого учреждения. В первом случае вам потребуется компонент Image, расположенный на странице Additional би-

библиотеки компонентов, во втором – его аналог `DBImage`, связанный с данными и расположенный на странице `Data Controls`.

Если установить свойство `AutoSize` в `true`, то размер компонента `Image` будет автоматически подгоняться под размер помещенной в него картинки. Если же свойство `AutoSize` установлено в `false`, то изображение может не поместиться в компонент или, наоборот, площадь компонента может оказаться много больше площади изображения.

Другое свойство – `Stretch` позволяет подгонять не компонент под размер рисунка, а рисунок под размер компонента. Установите `AutoSize` в `false`, растяните или сожмите размер компонента `Image` и установите `Stretch` в `true`. Вы увидите, что рисунок займет всю площадь компонента, но поскольку вряд ли реально вручную установить размеры рисунка, то изображение исказится. Устанавливать `Stretch` в `true` может иметь смысл только для каких-то узоров, но не для картинок. Свойство `Stretch` не действует на изображения пиктограмм, которые не могут изменять своих размеров.

Свойство – `Center`, установленное в `true`, центрирует изображение на площади `Image`, если размер компонента больше размера рисунка.

Рассмотрим еще одно свойство – `Transparent` (прозрачность). Если `Transparent` равно `true`, то изображение в `Image` становится прозрачным. Это можно использовать для наложения изображений друг на друга. Одно из возможных применений этого свойства – наложение на картинку надписей, выполненных в виде битовой матрицы. Эти надписи можно сделать с помощью встроенной в Delphi программы `Image Editor`.

Канва и пиксели

Многие компоненты в Delphi имеют свойство `Canvas` (канва, холст), представляющее собой область компонента, на которой можно рисовать или отображать готовые изображения. Это свойство имеют формы, графические компоненты `Image`, `PaintBox`, `BitMap` и многие другие. Канва содержит свойства и методы, существенно упрощающие графику Delphi. Все сложные взаимодействия с системой спрятаны для пользователя, так что рисовать в Delphi может человек, совершенно не искушенный в машинной графике.

Каждая точка канвы имеет координаты `X` и `Y`. Система координат канвы, как и везде в Delphi, имеет началом левый верхний угол канвы. Координата `X` возрастает при перемещении слева направо, а координата `Y` – при перемещении сверху вниз. С коорди-

натами вы уже имели дело многократно, но пока вас не очень интересовало, что стоит за ними, в каких единицах они измеряются. Координаты измеряются в пикселях. Пиксел – это наименьший элемент поверхности рисунка, с которым можно манипулировать. Важнейшее свойство пиксела – его цвет. Для описания цвета используется тип `TColor`. С цветом вы встречаетесь практически в каждом компоненте и знаете, что в Delphi определено множество констант типа `TColor`. Одни из них непосредственно определяют цвета (например `clBlue` – синий), другие определяют цвета элементов окон, которые могут меняться в зависимости от выбранной пользователем палитры цветов Windows (например, `ulBtnFace` – цвет поверхности кнопок).

Но для графики иногда этих predefined констант иногда не хватает. Вам могут понадобиться такие оттенки, которых нет в стандартных палитрах. В этом случае можно задавать цвет 4-байтовым шестнадцатеричным числом, три младших разряда которого представляют собой интенсивности синего, зеленого и красного цвета соответственно.

Например, значение `SOOFFOOQO` соответствует чистому синему цвету, `SOOOOFOO` – чистому зеленому, `SOOOOOFF` – чистому красному. `$00000000` – черный цвет, `SOOFFFFFF` – белый.

Рисование с помощью пера Pen

У канвы имеется свойство `Pen` – перо. Это объект, в свою очередь имеющий ряд свойств. Одно из них уже известное вам свойство `Color` – цвет, которым наносится рисунок. Второе свойство – `Width` (ширина линии). Ширина задается в пикселях. По умолчанию ширина равна 1. Свойство `Style` определяет вид линии. Это свойство может принимать следующие значения:

<code>ps Solid</code>	сплошная линия
<code>ps Dash</code>	штриховая линия
<code>ps Dot</code>	пунктирная линия
<code>ps Dash Dot</code>	штрихпунктирная линия
<code>ps Dash DotDot</code>	линия, чередующая штрих и два пунктира
<code>ps Clear</code>	отсутствие линии
<code>ps Inside Frame</code>	сплошная линия, но при <code>Width > 1</code> допускающая цвета, от палитры Windows

Все стили со штрихами и пунктирами доступны только при `Width = 1`. В противном случае линии этих стилей рисуются как сплошные.

Стиль `psInsideFrame` – единственный, который допускает произвольные цвета. Цвет линии при остальных стилях округляется до ближайшего из палитры Windows.

У канвы имеется свойство `PenPos` типа `TPoint`. Это свойство определяет в координатах канвы текущую позицию пера. Перемещение пера без прорисовки линии, т.е. изменение `PenPos`, производится методом канвы `MoveTo(X,Y)`. Здесь X и Y – координаты точки, в которую перемещается перо. Эта текущая точка становится исходной, от которой методом `LineTo(X,Y)` можно провести линию в точку с координатами (X,Y) . При этом текущая точка перемещается в конечную точку линии, и новый вызов `LineTo` будет проводить линию из этой новой текущей точки.

2. Разработка приложения для построения графиков элементарных функций, изучаемых в средней школе

Для построения графиков элементарных функций, изучаемых в средней школе будем использовать правило составления таблицы значений. К этим функциям относятся функции:

$$y = kx + b ;$$

$$y = ax^2 + bx + c ;$$

$$y = \frac{k}{x} ;$$

$$y = \sqrt{x} ;$$

В настоящий момент разработанное приложение позволяет производить построение графиков функций 1 и 2. Это обусловлено тем, что построение графиков данных функций зависит только от коэффициентов

этих функций и сводится к вычислению значения этих функций при различных значениях аргумента x .

Таким образом, для построения графиков линейных функций необходимо знать коэффициенты k и b , а для построения графиков квадратичных функций соответственно a , b и c .

В связи с вышесказанным, входными параметрами будут выступать коэффициенты и отрезок, на котором будет производиться построение графиков данных функций. Для ввода всех необходимых данных будем использовать объект `TEdit`, который позволяет вводить с клавиатуры значения и присваивать им соответствующие переменные. Для вывода построенного графика нам необходим объект `TImage`, а для запуска программы будем использовать объект `Tbutton` (кнопка), построение графиков будем производить при помощи канвы рисунка (параметр `Canvas`). Также добавим кнопку очистки интерфейса программы и выхода из программы. Тогда весь интерфейс приложения будет состоять из 7 объектов `TEdit`, 3 кнопок и объекта `TImage`, в котором будет отображаться полученный результат (рис. 1).

Значения, которые записаны в полях `TEdit`, имеют строковый тип, для перевода их в числовой тип будем использовать встроенную функцию `StrToInt`, которая переводит значение строки в число.

```
k:=StrToInt(edt1.text);
```

```
b1:=StrToInt(edt2.text);
```

```
a:=StrToInt(edt3.text);
```

```
b2:=StrToInt(edt4.text);
```

```
c:=StrToInt(edt5.text);
```

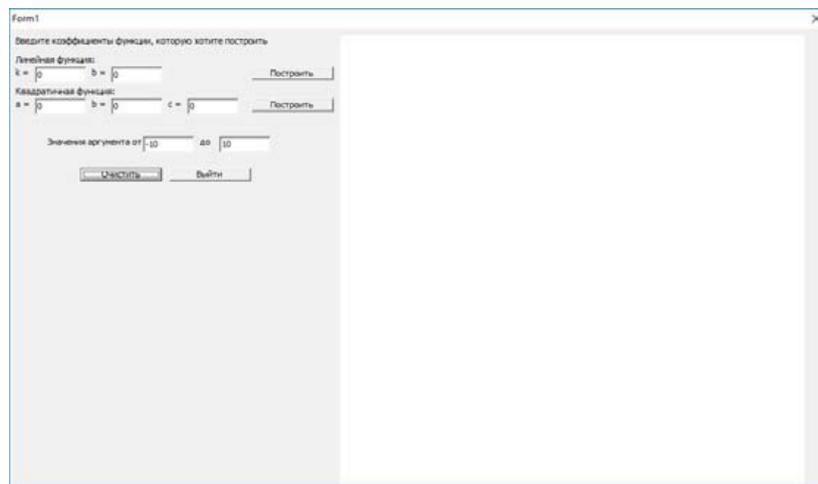


Рис. 1

Для построения графиков функций необходимо найти значения функций при изменении значения аргумента x , который может принимать значения на отрезке $[x_{\min}; x_{\max}]$. Значения x_{\min} и x_{\max} задаются соответственно в объектах edt6 и edt7. Приращение аргумента положим равным 0,01. Тогда для построения графиков линейных функций код программы будет иметь следующий вид:

```
img1.Canvas.Pen.Color:=clBlue;
img1.Canvas.Pen.Width:=1;
y:=-k*x-b1;
img1.Canvas.MoveTo(Trunc(x*mush1+x),
Trunc(y*mush2)+y0);
Repeat
y:=-k*x-b1;
img1.Canvas.LineTo(Trunc(x*mush1+x0),
Trunc(y*mush2)+y0);
x:=x+0.01;
until x>=StrToInt(edt7.text);
```

Начало системы координат в Borland Delphi 7 расположено в верхнем правом

углу, а сама система координат ориентирована так, что положительное направление оси абсцисс идет слева направо, а оси ординат сверху вниз. Поэтому для построения графика функции нам необходимо изменить знаки в общем виде линейной функции, то есть отразить ее относительно оси абсцисс. Первая и вторая строки в данном коде задают цвет графика и толщину в пикселях. Четвертая строка рассчитывает координаты для начала построения графика функции от минимального значения x . Функция Trunc откидывает дробную часть и оставляет только целую. Это позволяет построить график функции в объекте TImage, так как координаты в данном объекте могут быть только целыми числами. Цикл Repeat позволяет посчитать значения функции при каждом значении аргумента на заданном отрезке с шагом $h=0,01$. Функция LineTo чертит линии по координатам, то есть строит линию от точки $(x; y(x))$ до точки $(x+h; y(x+h))$.

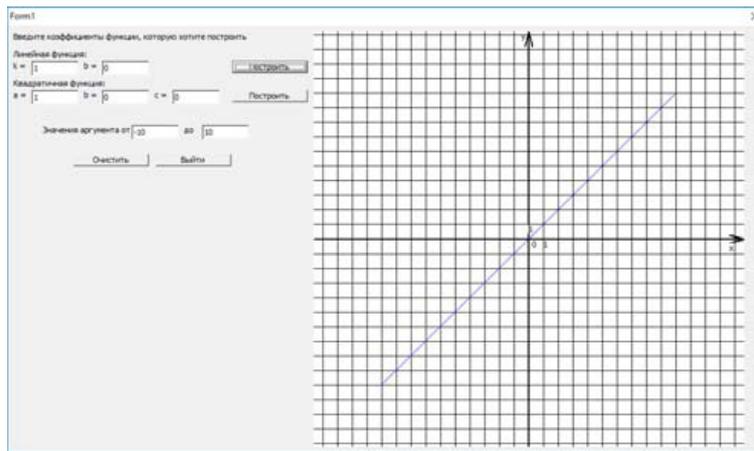


Рис. 2

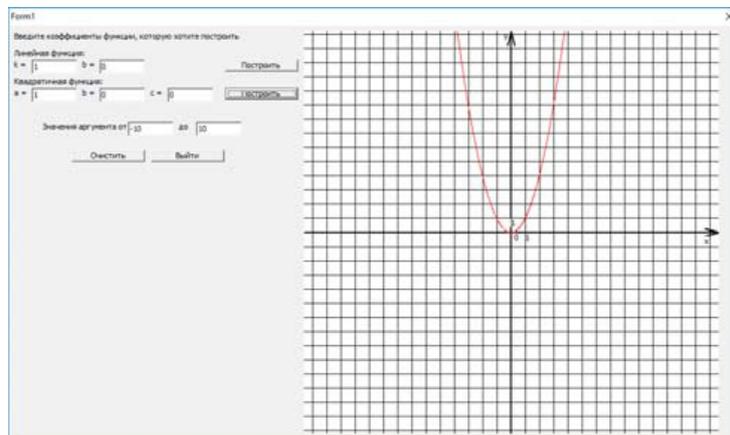


Рис. 3

Аналогичным образом происходит построение графиков квадратичных функций:

```
img1.Canvas.Pen.Color:=clRed;
img1.Canvas.Pen.Width:=1;
y:=-a*sqr(x)+b2*x+c;
img1.Canvas.MoveTo(Trunc(x*mush1+x),
Trunc(y*mush2));
Repeat
y:=-a*sqr(x)-b2*x-c;
img1.Canvas.LineTo(Trunc(x*mush1+x0),
Trunc(y*mush2)+y0);
x:=x+0.01;
until x>=StrToInt(edt7.text);
```

При запуске программы на построение графика линейной или квадратичной функции получим результат, изображенный на рис. 2, 3.

Константы *mush1* и *mush2* используются для того, чтобы увеличить размера построенного графика. Это необходимо, чтобы график был читабельным, ведь объект *Timage* состоит из пикселей, расстояние между которыми очень маленькое, а значит если не применить масштабирование графика, то его просто не будет видно.

К тому же для комфортного изображения графиков данных функций необходимо построить координатные оси и координатную сетку. Для этого произведем дополнительные построения:

```
img1.Canvas.Pen.Color:=clBlack;
img1.Canvas.Pen.Width:=2;
img1.Canvas.MoveTo(x0,0);
img1.Canvas.LineTo(x0,ClientHeight);
img1.Canvas.MoveTo(0,y0);
img1.Canvas.LineTo(ClientWidth,y0);
img1.Canvas.MoveTo(x0,0);
img1.Canvas.LineTo(x0+(mush1 div
4),mush2);
img1.Canvas.MoveTo(x0,0);
img1.Canvas.LineTo(x0-(mush1 div
4),mush2);
img1.Canvas.MoveTo(ClientHeight,y0);
img1.Canvas.LineTo(ClientHeight-
mush1,y0-(mush2 div 4));
img1.Canvas.MoveTo(ClientHeight,y0);
img1.Canvas.LineTo(ClientHeight-
mush1,y0+(mush2 div 4));
img1.Canvas.TextOut(x0+mush1,y0,›1›);
img1.Canvas.TextOut(x0,y0-mush2,›1›);
img1.Canvas.TextOut(x0+(mush1 div
4),y0,›0›);
img1.Canvas.TextOut(x0-(mush1 div
2),0,›y›);
img1.Canvas.TextOut(ClientHeight-
mush1,y0+(mush2 div 4),›x›);
```

Данный код позволяет построить координатные оси, представленные на рисунках 2 и 3. Для построения координатной сетки используем цикл *For*:

```
for i:= 0 to ClientWidth do
begin
img1.Canvas.MoveTo(0,y0+i * mush2);
img1.Canvas.LineTo(ClientWidth,y0+i*
mush2);
end;
```

```
for i:= 0 to ClientWidth do
begin
img1.Canvas.MoveTo(0,y0-i * mush2);
img1.Canvas.LineTo(ClientWidth,y0-i *
mush2);
end;
```

```
for i:= 0 to ClientHeight do
begin
img1.Canvas.MoveTo(x0+i * mush2,0);
img1.Canvas.LineTo(x0+i *
mush2,ClientHeight);
end;
```

```
for i:= 0 to ClientHeight do
begin
img1.Canvas.MoveTo(x0-i * mush2,0);
img1.Canvas.LineTo(x0-i *
mush2,ClientHeight);
end;
```

В данном коде параметры *ClientWidth* и *ClientHeight* являются максимальными размерами для объекта *Timage*, то есть это его длина и высота в пикселях.

Для удобства работы также воспользуемся кнопками «Очистить» и «Выход», которые позволяют сбросить все введенные значения в поля *Tedit* и закрыть запущенную программу.

Для корректной работы разработанного приложения на поля *Tedit* введем ограничения по вводу значений, которые будут запрещать ввод буквенных выражений и десятичных дробей:

```
procedure TForm1.edt1KeyPress(Sender:
TObject; var Key: Char);
begin
case Key of
<1>..<9>,#8;
<0>: if edt1.SelStart=0 then Key :=#0;
<->: if (edt1.SelStart=0)and(Pos(<->,edt1.
Text)=0) then key:=#45 else key:=#0;
#1..#7,#9..#44,#46,#47,#58..#255:
key:=#0;
end;
end;
```

Данная процедура запрещает вводить какие-либо иные символы кроме 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и знака «-».

Полный код разработанной программы представлен в приложении 1. В приложениях 2 и 3 представлен результат работы разработанной программы.

Заключение

Работая над научно-исследовательской работой, мне пришлось изучить учебно-методическую и научную литературу, а также проанализировать материал, изученный мной в школе.

Особенно мне понравилось разрабатывать приложение для построения графиков элементарных функций при помощи Borland Delphi 7, так как при его создании возникало много ошибок и проблем, которые приходилось решать, прибегая к помощи преподавателей и одноклассников.

Целью данной работы было создание приложения для построения графиков элементарных функций, изучаемых в средней школе.

Хоть материал работы и выходит за рамки школьной программы, но он может изучаться в средней и старшей школе.

Я считаю, что цели работы достигнуты, а задачи решены. Результатом решения поставленных задач является приложение программный код которого приведен в приложении 1.

Разработанное приложение позволяет строить графики линейных и квадратичных функций по их коэффициентам. Продолжая работать над данным приложением, есть возможность расширить его функционал и уйти от построения графиков по коэффициентам и строить графики любых элементарных функций по их записи. Достижение этой цели требует более глубокого изучения функциональных возможностей программы Borland Delphi 7 и более глубокого освоения языка программирования Pascal.

Список литературы

1. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 7. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2003 г. – 1152 с.: ил. ISBN 5-9518-0042-0

ПРОСТОЕ В СЛОЖНОМ. УСТНЫЙ СЧЕТ**Игольченко Д.В.***МОУ «СШ №105» Ворошиловского района Волгограда, 7 «А» класс**Руководитель: Уланкина Т.П., МОУ «СШ №105» Ворошиловского района Волгограда, учитель математики и информатики*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/7/37640>.

Ученые обнаружили, что у современного поколения происходит снижение умственных способностей. «Если есть такая вещь, как калькулятор, который может посчитать все быстро и правильно, зачем себя утруждать?» – думают учащиеся. Вот и достаем мы при первой же необходимости калькуляторы и считаем. Мы рады, что не нужно утруждать себя подсчетами, родители наши рады, что все быстро сделано и правильно. А мозг при этом работает все хуже и медленнее.

В то же время, ученые доказывают, что активизирует мыслительную деятельность учащихся именно устный счет.

Устный счет – это математические вычисления, осуществляемые человеком без помощи дополнительных устройств (компьютер, калькулятор, счёты) и приспособлений (ручка, карандаш, бумага).

Оказывается: простое находится в сложном. При решении математических примеров активизируются и развиваются память, речь, внимание, способность воспринимать сказанное на слух, быстрота реакции, а значит, развиваются способности, необходимые для нашей учебной деятельности.

Актуальность. Ученые бьют тревогу по поводу стремительного снижения умственной способности человечества и предлагают каждому человеку как можно чаще тренировать мозг. Способов развития интеллекта много, но самым простым и доступным является устный счет. В своей работе я хочу показать, как можно при помощи устного счета считать быстро и правильно, что процесс выполнения математических действий оказывается полезным и интересным занятием.

Цель: расширить знания о методах и приемах устного счета.

Задачи:

1. Систематизировать известные приемы устного счета;
2. Выбрать для себя самые интересные и использовать их на практике.

Объект: процесс вычисления.

Гипотеза: при использовании устного счета скорость вычислений увеличивается, вычисления упрощаются, количество ошибок уменьшается, повышается вычислительная культура учащихся.

Новизна: знакомство с нестандартными приемами вычислительных навыков устного счета, приемами умножения.

Методика исследования. Сбор информации в сети Интернет. Систематизация и обобщение материала. Анкетирование. Анализ полученных в ходе исследования данных (Приложение 1).

Продукт: буклет «Устный счет. Различные приемы умножения» (Приложение 2)

Практическая значимость: выполнение вычислений с применением нестандартных алгоритмов устного счета на практике, данный материал можно использовать на уроках математики и для дополнительного образования. Любой ученик может развить в себе интерес к науке математике через данный материал.

1. Из истории возникновения счета*1.1. Начало устного счета*

Никто не знает, как впервые появилось число, как первобытный человек начал считать. Десятки тысяч лет назад первобытный человек собирал плоды деревьев, ходил на охоту, ловил рыбу, научился делать каменный топор и нож, и ему приходилось считать различные предметы, с которыми он встречался в повседневной жизни. Возникла необходимость отвечать на жизненно важные вопросы: сколько человек в племени, по сколько плодов достанется каждому, чтобы хватило всем, сколько расходовать сегодня, чтобы оставить про запас, сколько нужно сделать ножей и топоров. Таким образом, сам не замечая, человек начал считать и производить первые вычисления.

Вначале человек научился выделять единичные предметы. Например, из стаи

волков, стада оленей он выделял одного вожака, из выводка птенцов – одного крепкого птенца. Научившись выделять один предмет из множества других, говорили «один», а если их было больше – «много». Даже для названия числа «один» часто пользовались словом, которым обозначался единичный предмет, например «луна», «солнце». Такое совпадение названия предмета и числа сохранилось в языке некоторых народов до наших дней.

Частые наблюдения множеств, состоящих из пары предметов (глаза, уши, крылья, руки) привели человека к представлению о числе два. До сих пор слово «два» на некоторых языках звучит так же, как «глаза» или «крылья».

Если предметов было больше двух, то первобытный человек говорил «много». Лишь постепенно человек научился считать до трёх, затем до пяти и до десяти и так далее. Название каждого числа отдельным словом было великим шагом вперёд.

Для счёта люди использовали пальцы рук, ног. Ведь и маленькие дети тоже учатся считать по пальцам. Однако этот способ годился только в пределах двадцати.

Выход нашелся: считать на пальцах до 10, а затем начинать сначала, отдельно подсчитывая количество десятков. Система счисления на основе десяти возникла как естественное развитие пальцевого счёта.

1.2. Изменения устного счёта

По мере развития речи люди начали использовать слова для обозначения чисел. Не возникала необходимость показывать кому-то пальцы, камешки или реальные предметы, чтобы назвать их количество. Для изображения чисел стали применяться рисунки, чертежи или символы (Приложение 3). Существовали и системы с отдельными символами для каждой цифры до 9 включительно, как в арабской системе счисления, которую мы сейчас используем, а у греков имелся специальный символ и для 10.

При помощи пальцев рук люди научились не только считать большие числа, но и выполнять действия сложения и вычитания.

Древние торговцы для удобства счёта начали накладывать зерна и раковины на специальную дощечку, которая со временем стала называться абаком.

Особенно сложны и трудны были в старину действия умножения и деления, особенно последнее. «Умножение – мое мученье, а с делением – беда» – говорили в старину. Тогда не существовало еще, как теперь, одного выработанного практикой

приёма для каждого действия. В повседневной жизни использовали одновременно чуть ли не дюжину различных способов умножения и деления – приёмы один другого запутаннее. Запомнить такие приёмы не в силах был человек средних способностей. Каждый учитель счётного дела держался своего излюбленного приёма, каждый «магистр деления» (были такие специалисты) восхвалял собственный способ выполнения этого действия.

1.3. Как постепенно дошли люди до настоящей арифметики

Так, например в книге Всеволода Беллюстина «Как постепенно дошли люди до настоящей арифметики» (1909) изложено 27 способов умножения. Автор замечает: «весьма возможно, что есть и еще (способы), скрытые в тайниках книгохранилищ, разбросанные в многочисленных, главным образом рукописных сборниках». Наш современный способ умножения описан там под названием «шахматного».

Был так же и очень интересный, точный, лёгкий, но громоздкий способ «галерой» или «лодкой», названный так в силу того, что при делении чисел этим способом получается фигура, похожая на лодку или галеру. У нас такой способ употреблялся до середины XVIII века. («Арифметика» – старинный русский учебник математики, которую Ломоносов назвал «вратами своей учености») пользуется исключительно способом «галеры» (Приложение 4), не употребляя, впрочем, этого названия.

Упоминаются такие способы, как «загибанием», «решеткой», «задом наперед», «ромбом», «треугольником» и многие другие. Многие такие приемы для умножения чисел долгие и требуют обязательной проверки.

Интересно, что и наш способ умножения не является совершенным, можно придумать еще более быстрые и еще более надежные.

1.4. Таблица умножения

Впервые, в привычном нам виде, таблица умножения появилась в сочинении Никомаха Герасского (I-II вв. н. э.) – «Введение в арифметику». Так кто придумал таблицу умножения? Принято считать, что первый, кто ее открыл, – это Пифагор, хотя прямых доказательств и подтверждений этому нет. Присутствуют только косвенные доказательства. Как, например, Никомах Герасский ссылается на Пифагора в своем сочинении.

При этом существует одна из старейших таблиц умножения, приведенная на гли-

ных табличках, возраст которой около 4–5 тысяч лет, и была она обнаружена в Древнем Вавилоне. В основе ее лежала шестидесятеричная система исчисления. Таблица же с десятичной системой исчисления была найдена в Китае, в 305 году до нашей эры. Поэтому четко ответить на вопрос: «Кто придумал таблицу умножения», – не получится (Приложение 5).

Таблица умножения – те необходимые в жизни каждого человека знания, которые требуется элементарно заучить, что на первых школьных порах даётся совсем не элементарно. Это потом уже с легкостью мага мы «щелкаем» примеры на умножение: $2 \cdot 3$, $3 \cdot 5$, $4 \cdot 6$ и т.д., но со временем все чаще забываемся на множителях ближе к 9, особенно если счетной практики давно не ведали, отчего отдаемся во власть калькулятора или надеемся на свежесть знаний друга.

Однако, овладев одной незамысловатой техникой «ручного» умножения, мы можем запросто отказаться от услуг калькулятора. Уточнение: речь идет о школьной таблице умножения для чисел от 2 до 9, умножаемых на числа от 1 до 10.

Умножение для числа 9 – $9 \cdot 1$, $9 \cdot 2 \dots 9 \cdot 10$ – легче выветривается из памяти и труднее пересчитывается вручную методом сложения, однако именно для числа 9 умножение легко воспроизводится «на пальцах». Растопырьте пальцы на обеих руках и поверните руки ладонями от себя. Мысленно присвойте пальцам последовательно числа от 1 до 10, начиная с мизинца левой руки и заканчивая мизинцем правой руки.

Допустим, хотим умножить 9 на 7. Загибаем палец с номером, равным числу, на которое мы будем умножать 9. В нашем примере нужно загнуть палец с номером 7. Количество пальцев слева от загнутого пальца показывает нам количество десятков в ответе, количество пальцев справа – количество единиц. Слева у нас 6 пальцев не загнуто, справа – 3 пальца. Таким образом, $9 \cdot 7 = 63$. (Приложение 6).

Умножение для числа 8 – $8 \cdot 1$, $8 \cdot 2 \dots 8 \cdot 10$ – действия здесь похожи на умножение для числа 9 за некоторыми изменениями. Во-первых, поскольку числу 8 не хватает уже двойки до круглого числа 10, нам необходимо каждый раз загибать сразу два пальца – с номером x и следующий палец с номером $x+1$. Во-вторых, тотчас же после загнутых пальцев мы должны загнуть еще столько пальцев, сколько осталось не загнутых пальцев слева.

В-третьих, это напрямую работает при умножении на число от 1 до 5, а при умножении на число от 6 до 10 нужно отнять от числа x пятерку и выполнить расчёт как

для числа от 1 до 5., а к ответу затем добавить число 40, потому что иначе придется выполнять переход через десяток, что не совсем удобно «на пальцах». Вообще надо заметить, что умножение для чисел ниже 9 тем неудобнее выполнять «на пальцах», чем ниже число расположено от 9.

Теперь рассмотрим пример умножения для числа 8. Допустим, хотим умножить 8 на 3. Загибаем палец с номером 3 и за ним палец с номером 4 ($3+1$). Слева у нас осталось 2 незагнутых пальца, значит нам необходимо загнуть еще 2 пальца после пальца с номером 4 (это будут пальцы с номерами 5, 6 и 7). Осталось 2 пальца не загнуто слева и 4 пальца – справа. Следовательно, $8 \cdot 3 = 24$.

Еще пример: вычислить $8 \cdot 8 = ?$ Как было сказано выше, при умножении на число от 6 до 10 нужно отнять от числа x пятерку, выполнить расчет с новым числом $x-5$, а затем добавить к ответу число 40. У нас $x=8$, значит загибаем палец с номером 3 ($8-5=3$) и следующий палец с номером 4 ($3+1$). Слева два пальца остались не загнуты, значит загибаем еще два пальца (с номером 5, 6). Получаем: слева 2 пальца не загнуты и справа – 4 пальца, что обозначает число 24. Но к этому числу нужно еще добавить 40: $24+40=64$. В итоге $8 \cdot 8 = 64$ (Приложение 7).

1.5. Специалисты в устном счете

Уметь считать правильно и быстро – замечательная способность человеческого ума. Но далеко не все умеют ею пользоваться. Вместе с тем, счет в уме дает огромные преимущества. Это уверенность во многих житейских ситуациях, не только связанных непосредственно с вычислениями, что само по себе очень полезно, но и психологическая уверенность.

Быстрый счет часто означает не интеллектуальную способность мозга, а умение применять на практике методики счета в уме, разработанные и описанные учеными – математиками. Для их освоения вовсе необязательно иметь выдающиеся математические способности, достаточно изучить эти методики по их книгам и активно применить в жизни.

Особые способности в устном счёте встречаются с давних пор. Ими обладали многие ученые, в частности Андре Ампер и Карл Гаусс. Умение быстро считать было присуще и многим людям, чья профессия была далека от математики и науки в целом.

До второй половины XX века были популярны выступления специалистов в устном счёте. Иногда они устраивали показательные соревнования между собой. Известными российскими «суперсчётчи-

ками» являются Арон Чиквашвили, Давид Гольдштейн, Юрий Горный, зарубежными – Борислав Гаджански, Вильям Клайн, Томас Фулер и другие (Приложение 8).

Хотя некоторые специалисты уверяли, что дело во врожденных способностях, другие аргументировано доказывали обратное: «дело не только и не столько в каких-то исключительных «феноменальных» способностях, а в знании некоторых математических законов, позволяющих быстро производить вычисления» и охотно раскрывали эти законы.

Истина как обычно, оказалась на некоей «золотой середине» сочетания природных способностей и грамотного, трудолюбивого их пробуждения, возвращивания и использования. Те, кто следуя Трофиму Лысенко уповают исключительно на волю и напористость, со всеми уже хорошо известными способами и приемами устного счёта обычно при всех стараниях не поднимаются выше очень и очень средних достижений.

Более того, настойчивые попытки «хорошенько нагрузить» мозг такими занятиями как устный счёт, шахматы вслепую и т.п. легко могут привести к перенапряжению и заметному падению умственной работоспособности, памяти и самочувствия (а в наиболее тяжелых случаях – и к шизофрении). С другой стороны и одаренные люди при беспорядочном использовании своих талантов в такой области как устный счёт быстро «перегорают» и перестают быть в состоянии длительно и устойчиво показывать яркие достижения. Один из примеров удачного сочетания обоих условий (природной одаренности и большой грамотной работы над собой) показал наш соотечественник, уроженец Алтайского края Юрий Горный.

Пожалуй, единственная научно обоснованная и достаточно подробно разработанная система резкого повышения быстроты устного счёта создана была в годы второй мировой войны цюрихским профессором математики Я. Трахтенбергом. Она известна под названием «Система быстрого счёта». История ее создания необычная. В 1941 г. гитлеровцы бросили Трахтенберга в концлагерь.

Чтобы уцелеть в нечеловеческих условиях и сохранить нормальной свою психику, Трахтенберг начал разрабатывать принципы ускоренного счета. За четыре страшных года пребывания в концлагере профессору удалось создать стройную систему ускоренного обучения детей и взрослых основам быстрого счёта. Уже с самого начала результаты были самые отрядные. Учащиеся радовались вновь приобретенным навыкам и с воодушевлением двигались вперед. Если

раньше их отталкивала монотонность, то сейчас их привлекало разнообразие приемов. Шаг за шагом, благодаря достигнутому ими успехам, рос интерес к занятиям. После войны Трахтенберг создал и возглавил Цюрихский математический институт, получивший мировую известность.

Также разработкой приемов быстрого счета занимались другие ученые: Яков Исидорович Перельман, Георгий Берман и другие.

2. Устный счет – гимнастика ума. Различные приемы умножения

2.1. Умножение на 11 числа, сумма цифр которого не превышает 10

Чтобы умножить на 11 число, сумма цифр которого 10 или меньше 10, надо мысленно раздвинуть цифры этого числа, поставить между ними сумму этих цифр, а затем к первой цифре прибавить 1, а вторую и последнюю (третью) цифру оставить без изменения.

Пример 1:

$$а) 17 \cdot 11 = 1 (1+7) 7 = 187;$$

$$б) 32 \cdot 11 = 3 (3+2) 2 = 352.$$

2.2. Умножение на 11 числа, сумма цифр которого больше 10

Чтобы умножить на 11 число, сумма цифр которого 10 или больше 10, надо мысленно раздвинуть цифры этого числа, поставить между ними сумму этих цифр, а затем к первой цифре прибавить 1, а вторую и последнюю (третью) цифру оставить без изменения.

Пример 2:

$$а) 86 \cdot 11 = 8 (8+6) 6 = 8 (14) 6 = (8+1) 46 = 946;$$

$$б) 37 \cdot 11 = 3 (3+7) 7 = 3 (10) 7 = (3+1) 07 = 407.$$

2.3. Умножение на одиннадцать (по Трахтенбергу)

Пример 3

$$533 \cdot 11$$

Ответ пишется под 533 по одной цифре справа налево, как указано в правилах.

Первое правило. Напишите последнюю цифру числа 533 в качестве правой цифры результата

$$533 \cdot 11$$

$$3$$

Второе правило. Каждая последующая цифра числа 533 складывается со своим правым соседом и записывается в результате. 3+3 будет 6. Перед тройкой записываем результат 6.

$$533 \cdot 11$$

$$63$$

Применим правило еще раз: $5+3$ будет 8. Записываем и эту цифру в результате:

$$\begin{array}{r} 533 \cdot 11 \\ 863 \end{array}$$

Третье правило. Первая цифра числа 533, то есть 5, становится левой цифрой результата:

$$\begin{array}{r} 533 \cdot 11 \\ 5863 \end{array}$$

Ответ: 5863.

2.4. Умножение на 22, 33, 44, 55..., 99

Чтобы двузначное число умножить на 22, 33, ..., 99, надо этот множитель представить в виде произведения однозначного числа (от 2 до 9) на 11, то есть $33 = 3 \times 11$; $44 = 4 \times 11$ и так далее. Затем произведение первых чисел умножить на 11.

Пример 4:

а) $52 \cdot 22 = 52 \cdot 2 \cdot 11 = 104 \cdot 11 = 1144$;

б) $28 \cdot 44 = 28 \cdot 4 \cdot 11 = 112 \cdot 11 = 1232$;

в) $73 \cdot 55 = 73 \cdot 5 \cdot 11 = 365 \cdot 11 = 4015$;

г) $44 \cdot 99 = 44 \cdot 9 \cdot 11 = 396 \cdot 11 = 4356$.

2.5. Умножение на число 111, 1111 и так далее, зная правила умножения двузначного числа на число 11

Если сумма цифр первого множителя меньше 10, надо мысленно раздвинуть цифры этого числа на 2, 3 и так далее шага, сложить цифры и записать соответствующее количество раз их сумму между раздвинутыми цифрами. Количество шагов всегда меньше количества единиц на 1.

Пример 5:

а) $34 \cdot 111 = 3 (3+4) (3+4) 4 = 3774$ (количество шагов – 2)

б) $54 \cdot 1111 = 5 (5+4) (5+4) (5+4) 4 = 59994$ (количество шагов – 3)

Если сумма цифр первого множителя равна 10 или более 10, надо мысленно раздвинуть цифры этого числа на 2, 3 и так далее шага, сложить цифры и записать соответствующее количество раз их сумму между раздвинутыми цифрами. к первой цифре 7 прибавить 1, получим 8, далее $3+1 = 4$; а последние цифры 3 и 6 оставляем без изменения. Получаем ответ 8436.

Количество шагов всегда меньше количества единиц на 1

Пример 6:

$76 \cdot 111 = 7 (7+6) (7+6) 6 = 7 (13) (13) 6 = (7+1) (3+1) 36 = 8436$.

2.6. Умножение двузначного числа на 101, трёхзначного на 1001 и т.д.

Приписать число к самому себе. Умножение закончено.

Пример 7:

а) $52 \times 101 = 5252$;

б) $133 \cdot 1001 = 133133$;

в) $3438 \cdot 10001 = 34383438$;

г) $246932 \cdot 1000001 = 246932246932$.

2.7. Умножение на 37

Чтобы устно умножить число на 37, надо это число разделить на 3 и умножить на 111. Прежде чем научиться устно умножать на 37, надо хорошо знать признак делимости и таблицу умножения на 3.

Пример 8:

а) $24 \cdot 37 = (24:3) \cdot 37 \cdot 3 = 8 \cdot 111 = 888$;

б) $54 \cdot 37 = (54:3) \cdot 37 \cdot 3 = 18 \cdot 111 = 1998$.

2.8. Алгоритм перемножения двузначных чисел, близких к 100

Если нужно перемножить два двузначных числа, близких к 100, то необходимо:

1) найти недостатки сомножителей до сотни; 2 и 3

2) вычесть из одного сомножителя недостаток второго до сотни; $98-3=95$

3) к результату приписать двумя цифрами произведение недостатков сомножителей до сотни. $2 \times 3 = 06$

Пример 9

$98 \cdot 97$

1) 2 и 3

2) $98-3 = 95$

3) к результату приписать $2 \cdot 3 = 06$

$98 \cdot 97 = 9506$.

2.9. Умножение трёхзначного числа на 999

При умножении трёхзначного числа на 999 получается шестизначное число. Первые три цифры – есть умножаемое число, только уменьшенное на единицу, а остальные три цифры (кроме последней) – «дополнения» первых до 9.

Пример 10:

а) $285 \times 999 = 284715$;

б) $943 \times 999 = 942057$;

в) $883 \times 999 = 882117$.

2.10. Умножение на шесть (по Трахтенбергу)

Нужно прибавить к каждой цифре половину «соседа».

Пример 11:

$622084 \cdot 6 = 37332504$

$622084 \cdot 6$, 4 является правой цифрой этого числа и, так как «соседа» у неё нет, прибавлять нечего.

$622084 \cdot 6$ Вторая цифра 8, «сосед» – 4. Мы берём 8 04 прибавляем половину 4 (2) и получаем 10, ноль пишем, 1 в перенос.

$622084 \cdot 6$ Следующая цифра ноль. Мы прибавляем к ней 504 половину «соседа» 8 (4), то есть $0 + 4 = 4$ плюс перенос (1). Остальные цифры аналогичны.

37332504 .

Правило умножения на 6: является «сосед» чётным или не чётным – никакой роли не играет. Мы смотрим только на саму цифру: если она чётная, прибавляем к ней её целую часть половины «соседа», если нечётная, то кроме половины «соседа» прибавляем еще 5.

Пример 12:
 $443052 \cdot 6 = 2658312$
 $443052 \cdot 6$, 2 – чётная и не имеет «соседа», напишем её снизу
 2
 $443052 \cdot 6$, 5 – нечётная: $5+5$ и плюс половина «соседа» 2 (1)
 12 будет 11. Запишем 1 и в перенос 1
 12
 $443052 \cdot 6$, половина от 5 будет 2, и прибавим перенос 1, то будет 3
 312
 $443052 \cdot 6$, 3 – нечетная, $3 + 5 = 8$
 8312
 $443052 \cdot 6$, 4 + половина от 3 (1) будет 5
 58312
 $443052 \cdot 6$, 4 + половина от 4 (2) будет 6
 658312
 $443052 \cdot 6$, ноль + половина от 4 (2) будет 2
 2658312 . .

Закключение

Знание приемов устного счета позволяет упрощать вычисления, экономить время, развивает логическое мышление и гибкость ума. Процесс выполнения математических действий при этом оказывается полезным и интересным занятием.

Мы убедились, что устный счет это уже не тайна, а научно разработанная система. А если есть система, то значит, ее можно изучать, ей можно следовать, ею можно овладеть.

Рассмотренные методы устного счета иллюстрируют многолетний кропотливый труд ученых по выявлению простого в сложном, игры с цифрами.

Используя некоторые из этих методов на уроках или дома, можно развить скорость вычислений, привить интерес к математике, добиться успехов в изучении всех школьных предметов. При использовании устного счета вычисления упрощаются, количество ошибок уменьшается, повышается вычислительная культура учащихся.

Рассматривая старинные способы вычислений и современные приемы быстрого устного счёта, мы видим, что как в прошлом, так и в будущем, без математики, науки созданной разумом человека, не обойтись.

При изучении старинных способов вычислений выяснили, что эти арифметические действия были трудными и сложными из-за многообразия способов и их громозд-

кости выполнения. А современные способы вычислений просты и доступны всем.

При знакомстве с научной литературой были обнаружены более быстрые и надежные способы вычислений.

Результаты работы оформлены в буклете «Устный счет. Различные приемы умножения», который может быть предложен одноклассникам. Возможно, что с первого раза не у всех получится быстро выполнять вычисления с применением этих приемов. Необходима постоянная вычислительная тренировка. Она и поможет приобрести полезные вычислительные навыки.

Список литературы

1. Бикташева Л.В. Алгоритмы ускоренных вычислений // Математика в школе. – 2001. – №11.
2. Зайкин М.Н. Математический тренинг. – М., 1996.
3. Зимовец К.А., Пашенко В.А. Интересные приемы устных вычислений // Начальная школа. – 1990. – №6.
4. Зубелевич Г.И., Ефимов В.И. Мир чисел. – М.: Просвещение, 1980.
4. Иванова Т. Устный счёт // Начальная школа. – 1999. – №7.
5. Кордемский Б.А., Ахадов А.А. Удивительный мир чисел: Книга учащихся. – М.: Просвещение, 1986.
6. Минских Е.М. От игры к знаниям. – М.: Просвещение, 1982.
7. Перельман Я.И. Живая математика. – Екатеринбург: Тезис, 1994.
8. Свечников А.А. Числа, фигуры, задачи. – М.: Просвещение, 1977.
9. Филиппов Г.А. Устный счёт – гимнастика ума, Волгоград: Перемена, 1995.
10. Дидактический материал для устного счета в 5–11 классах. – <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library>.
11. Возможности человека. – <http://litresp.ru>.
12. Системы устного счета и их создатели. – <https://4brain.ru>.
13. Счетчики феноменальные. – <https://gufo.me/gufo.me>.
14. Устный счет. – <https://ru.wikipedia.org>;
15. Устный счет. – <http://fb.ru/article>;
16. Устный счет. – <http://www.myshared.ru/slide/download>.
17. Хитрые приемы быстрого счета. – <https://nsportal.ru>;
18. Школьные секреты о пользе устного счета. – <http://chitalochka-ru.ru>.

Приложение 1

Анализ анкетирования

Для того чтобы выяснить, знают ли современные школьники другие способы умножения кроме тех, которые производят в столбик было проведено анкетирование.

Я провел анкетирование среди учащихся 5, 7 и 11 классов. Всего было опрошено 43 ученика.

Вопросы анкеты:

1. Как часто ты пользуешься калькулятором?

2. Умеешь ли ты быстро и правильно считать?

3. Знаешь ли ты какие-либо приемы быстрого счета?

4. Хотел бы расширить свои познания в этой области?

5. Как ты думаешь, развивает ли устный счет память, внимание, способность сосредоточиться?

Результаты опроса:

1. Часто: 87%;

Иногда: 13%;

Не пользуюсь: 0%.

2. Умею: 65%;

Считаю медленно: 35%;

Не умею: 0%.

3. Да: 80%;

Что-то слышал: 20%.

4. Да 96%;

Нет 0%.

Не знаю 4%

5. Да 100%;

Нет 0%.

Проведя статистическую обработку данных, я сделал вывод, что далеко не все учащиеся знают приемы устного счета, поэтому целесообразно для учеников 5–11-х классов создать буклет с приемами быстрого счета, чтобы использовать их при выполнении умножений.

СЕКРЕТЫ СОРОБАНА

Коротин М.А.

г. Туймазы Республики Башкортостан, МБОУ «СОШ №7», 5 «А» класс

*Руководитель: Гиззатуллина З.Г., г. Туймазы Республики Башкортостан, МБОУ «СОШ №7»,
учитель начальных классов*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/7/37834>.

Можно ли представить себе мир без чисел? Без чисел ни покупки не сделаешь, ни времени не узнаешь, ни номера телефона не наберёшь. А космические корабли, лазеры и все другие технические достижения?! Они были бы попросту невозможны, если бы не наука о числах. Две стихии господствуют в математике – числа и фигуры с их бесконечным многообразием свойств и взаимосвязей. Сейчас, на этапе стремительного развития информатики и вычислительной техники, современные школьники не хотят утруждать себя счетом в уме. Поэтому мы сочли важным показать не только то, что сам процесс выполнения действия может быть интересным, но и как раньше люди обходились без электронных вычислителей.

Актуальность работы заключается в том, что использование старинных вычислительных приборов в формировании вычислительных навыков усиливает интерес учащихся к математике и содействует развитию математических способностей.

Случайно услышанные слова «абак», «счёты», «соробан», «арифмометр», «суаньпань» заинтриговали. Захотелось узнать данные и другие приборы вычисления, сравнить их с сегодняшними.

Цель исследования – изучить приём вычисления «соробан», познакомиться с технологией работы.

Исходя из цели, нами были определены следующие задачи исследования:

1. Изучить историю возникновения счёта соробан.
2. Познакомиться с методикой счёта.
3. Узнать, что представляет собой современный соробан.
4. Проанализировать приёмы работы на соробан.
5. Выяснить, что учащиеся 4 классов знают о счётах.
6. Провести мастер-класс по использованию счётов соробан.
7. Взять интервью у специалиста по ментальной арифметике.
8. Провести эксперимент по обучению вычислений на счётах соробан.

9. Выпустить брошюру «Овладение счётом соробан».

Объект исследования: соробан.

Предмет исследования: процесс вычисления и изучение счёта соробан.

Гипотеза: мы предполагаем, что счёт соробан прост и быстр, рациональнее, чем привычный способ.

Теоретическая значимость: систематизация материала по данной теме.

Практическая значимость: результаты помогут в жизни, могут быть использованы на классных часах, уроках математики (особенно на этапе устного счёта), внеклассных мероприятиях.

Методы исследования: изучение литературы; анализ материалов в сети Интернет; опрос; проведение мастер-класса; интервьюирование.

Базу исследования составили учащиеся 5 классов МБОУ СОШ № 7 г.Туймазы.

1. Соробан. История возникновения и современное применение

1.1. Что такое соробан. Из истории возникновения

Соробан (яп. 算盤 / そろばん, «счётная доска») – это японские счёты (абак). Происходят от китайского суань-паня, завезённого в Японию в Средние века (по некоторым сведениям, в XVI в.) [9].

Японский абак постоянно используется вот уже более 4,5 столетий. Он прибыл в Страну Восходящего Солнца из Китая, где назывался «суань-пань». В Японии же счёты получили наименование «абак» и претерпели массу изменений, став компактными и удобными в использовании.

Оригинальный их вид представлялся доской, покрытой песчаным или пыльным слоем. Поверхность разделена на ряды. Каждый из них представляет определенное числовое значение, обозначаемое различными знаками, нарисованными вдоль линий. Данные счёты можно по праву считать предшественниками первых месопотамских калькуляторов [2].

С течением времени внешний вид абака подвергался изменениям. Его широкое применение характерно для Египта, Рима, Греции, Индии и других цивилизаций. Несомненно, высказывание Геродота «Египтяне перемещают свои руки справа налево в расчетах, а греки – слева направо» относится именно к Соробану.

В музее в Афинах сохранена счетная доска с размерами 1490 × 750 мм из белого мрамора. На ней проведены линии. Она является одним из первых калькуляторов. Римляне дизайн абака заметно изменили, сделав его более совершенным. В Китай же счеты попали, когда бразды правления удерживала династия Мин. С самого начала они пользовались заслуженной популярностью [2].

Наконец, в 16 веке, абак привезли в Японию. Так как торговля в стране в это время начинала активно развиваться, важность математического образования была очень высока. Подверженный тщательному изучению, множеству усовершенствований, абак принял современный вид. Так, в школе «Соробан» применяются счеты, которые по внешнему виду идентичны варианту 1938 года.

В 1928 году промышленная торговая палата Японии утвердила сдачу экзаменов на абаке. Хотя сегодня математические вычисления удобно выполнять с использованием калькулятора, навыки счета на Соробане не теряют актуальности. С помощью данной системы удается проводить как простые, так и сложные операции. Ее полезность в рамках начального математического образования не вызывает сомнений. Во время занятий по данной программе, дети изучают состав числа, визуализируя конкретные образы.

Высока популярность соробана на Дальнем Востоке также в рядах жителей различных поселков. Отсутствие в них школ с полноценной образовательной системой способствует обучению детей на абаке. Выходит, даже находясь вдали от крупных городов, они занимаются активным развитием мозга и выработкой математических навыков.

Соробан состоит из нечётного количества вертикально расположенных спиц. Каждая спица представляет собой цифру. Обычно их 13, но встречаются соробаны и с 21, 23, 27 или даже с 31 спицей. Большее количество спиц позволяет набирать большие числа, или представлять сразу несколько чисел на одном соробане. На каждой спице нанизано по 5 костяшек, причём верхняя костяшка на каждой спице отделена от нижних рамкой [2]. Четыре нижние костяшки называются «земными», и каждая представляет собой единицу. Верхняя ко-

стяшка называется «небесной» и считается за пять «земных».

В настоящее время соробан продолжает использоваться преимущественно для обучения счёту в начальной школе. Этот подход имеет ряд педагогических преимуществ по сравнению с обучением счёту на бумаге и калькуляторе.

1.2. Методика соробана

У соробана имеется масса достоинств. По этой причине его активно применяют в Японии и по сей день, часто пренебрегая обычными калькуляторами. Многократно доказано, что обучение по данной системе способствует обретению не только математических способностей, но и развитию мозга в целом. Также она позволяет массу талантов у малышей, которые не связаны с вычислениями.

Освоить методику устного счета под силу даже 5-летним малышам, ведь простота соробана не вызывает затруднений в понимании. В ходе занятий учащиеся развивают уверенность в своих силах, повышают концентрацию внимания. Так как при вычислениях используются кончики пальцев обеих рук, дети улучшают моторику. И это тесно связано с мозговыми центрами, отвечающими за речевые и умственные способности. Прекрасное развитие характерно также для воображения и зрительной памяти, ведь малыши постоянно визуализируют числовые результаты, воспринимают информацию глазами, ушами и тактильно [3; 76].

Появление соробана в России приходится на 2013 год. Сегодня по данной методике обучается более 5 тысяч детей в возрасте 4–11 лет. В оригинальном виде система разработана на 5–летнее обучение. Выбрав основные направления и отсеяв второстепенные, дополнив методику компьютерными программами и мультимедийными материалами, мы сократили этот срок до 2 лет! Так, деление в Соробане не изучается, ведь оно представляет собой комбинацию простых математических действий. А умножение постигается без применения таблицы.

Интересен тот факт, что человек, сдавший экзамен по соробану, может претендовать на работу в крупной государственной корпорации [4; 32]. Обучаться устному счёту в школах принято с начальных классов. Благодаря этому дети легко постигают десятичную систему исчисления и создают предпосылки для успешного дальнейшего образования. Данная методика также помогает изучать математику множеству слепых японцев.

Соробан представлен счетами из 13 рядов. Каждый из них включает в себя 5 ко-

сточек. Все они имеют свое индивидуальное значение. Нижние 4 косточки, называемые «земными», показывают определенные числа только одним способом, что не характерно для традиционной математики. Верхняя – «небесная» – обозначает цифру «5» [4; 34].

На начальном этапе малыши знакомятся со счетами, учатся их использовать. Вместе с тем, они визуализируют числа, проводя простые вычисления. В ходе этого процесса активно развиваются оба полушария мозга – аналитическое и творческое.

Лучше всего обретать навыки устного счета в возрасте 4–11 лет. Работа по счёту вовлекает слуховые, зрительные, тактильные способности ребят. Активно функционирует и развивается весь мозг. А это приводит к улучшению памяти, повышению концентрации, умению визуализировать различные образы [5; 73]. Соробан – прекрасная основа для любого обучения в будущем. Приобретенные за 2 года занятий навыки оказываются весьма полезными для малышей в любом возрасте!

1.3. Современный соробан

Соробан был преобразован из китайских счетов и представляет собой деревянные счёты, в которых всего 5 косточек в одном ряду. Четыре из них обозначают по единице, а пятая означает «пять». Таким образом, $4+5=9$, и этого достаточно для представления на линейке всех цифр от 0 до 9. Значащими считаются косточки, придвинутые к средней планке. Линейки расположены не горизонтально, как в русских счетах, а вертикально. Для десятичной позиционной системы это еще один плюс, т.к. соответствует форме записи чисел слева направо, кстати, вычисления на соробане тоже ведутся слева направо, начиная со старших разрядов.

Соробан и в наши дни не утратил своих позиций и даже распространяется по миру, благодаря своим замечательным качествам. Соробан развивает у школьников математические наклонности, занимает важное место в образовательной системе Японии и некоторых других стран. Одной из таких стран является Таиланд, куда недавно была поставлена большая партия Соробана.

Соробан – оптимальный по своим свойствам калькулятор. Он, в отличие от китайского суань-паня или русских счетов, исключает путаницу при вычислениях, так как даёт однозначное представление цифр. Ни одну цифру нельзя отложить на счетах двумя способами. Именно это делает его доступным для понимания [5; 75].

Феноменальные успехи, достигнутые многими японцами в обращении с Соробаном,

позволили педагогам и психологам сделать вывод, что этот нехитрый прибор стимулирует умственные способности ребенка, особенно математические. Недаром в международных школьных конкурсах по математике японские участники традиционно занимают призовые места.

Основные свойства зрительного внимания человека – распределяемость, избирательность, переключаемость. Человек может одновременно наблюдать и анализировать состояние нескольких предметов, но это число ограничено. Для разных людей по-разному, но в среднем, эта цифра варьирует от 5 до 7.

В контексте соробана – это умение быстро, «на глаз», определять число отложенных косточек на линейке. Соробан вполне отвечает этим требованиям, количество косточек на линейке – 5.

В японских счетах человек способен мгновенно, навскидку определять отложенную на линейке цифру. Кроме этих аргументов во многих источниках отмечают следующее: у людей, длительное время пользующихся соробаном, вырабатывается интересное свойство: они не смотрят на соробан, не прикасаются к нему, только быстро водят пальцами, имитируя счёт, а на самом деле, с огромной скоростью производят вычисления в уме.

Информация о полезных свойствах соробана очень обширна. Во многих странах созданы многочисленные платные школы соробана. На просторах Интернета мелькают громкие названия: Институт Соробана, Академия Соробана, Всемирная Академия Соробана и т.д. [11]. В нашем городе также можно овладеть счётом соробана: в центре раннего развития «Умка» организован кружок «Ментальная арифметика», которым руководит Ахметшина Олеся Рафисовна.

Соробан не только содействует развитию логического мышления, но и оказывает благотворное комплексное воздействие на организм человека, развивая органы чувств: зрение, осязание, слух.

1.4. Приёмы работы с соробан

Приёмы работы с соробаном подробно описаны в справочном пособии Давида Бернази.

Опишем кратко процесс сложения на соробане:

1. Сброс производится стряхиванием косточек вниз (легким ударом о стол), затем указательным пальцем проводят по верхним косточкам, отодвигая их от перегородки.

2. Откладывается первое слагаемое. Поразрядно набирается число, причем, все операции на соробане делаются слева – на-

право, т. е. сначала откладывается старший разряд, и по порядку до младшего. Повторим что «стоимость» каждой из нижних косточек – 1, каждой верхней – 5.

3. Поразрядно, также слева – направо производим прибавление второго слагаемого. Прибавление интуитивно понятно, надо лишь помнить, что при переполнении разряда – добавляется 1 к старшему (слева) разряду [7; 44].

Вычитание производится аналогично сложению, слева направо, но при нехватке косточек их занимают у старшего (слева) разряда.

Также можно воспользоваться приёмом счёта на пальцах с помощью технологии соробана. Многие считают, что на одной руке по пальцам можно посчитать только до пяти (по количеству пальцев), однако, это не так. Одноклассники, которым мы продемонстрировали этот метод счёта пришли в восторг и недоумение (*Приложение 1*).

Выводы по разделу 1

Итак, соробан (яп. «счётная доска») – это японские счёты (абак). Происходят от китайского суаньпаня, завезённого в Японию в Средние века (по некоторым сведениям, в XVI в.).

Соробан состоит из нечётного количества вертикально расположенных спиц. Каждая спица представляет собой цифру. Обычно их 13, но встречаются соробаны и с 21, 23, 27 или даже с 31 спицей. Большее количество спиц позволяет набирать большие числа, или представлять сразу несколько чисел на одном соробане. На каждой спице нанизано по 5 костяшек, причём верхняя костяшка на каждой спице отделена от нижних рамкой. Четыре нижние костяшки называются «земными», и каждая представляет собой единицу. Верхняя костяшка называется «небесной» и считается за пять «земных».

Работа по счёту вовлекает слуховые, зрительные, тактильные способности ребят. Активно функционирует и развивается весь мозг. А это приводит к улучшению памяти, повышению концентрации, умению визуализировать различные образы.

Таким образом, соробан – прекрасная основа для любого обучения в будущем.

2. Практическое применение знаний о соробане

2.1. Математические расчёты

Вторым (после оригами) по распространённости увлечением японских школьников является соробан – конструкция похожая на наши счёты, нередко шуточно именуемая

деревянным компьютером. Как и оригами, соробан закреплён в программе японской начальной школы (сёгакко). До сёгакко 3–5 летние дети в Японии посещают ётиэн или кёйкуэн – детские сады, где их готовят к поступлению в школу (в том числе и при помощи оригами).

Мы изучили историю возникновения счёта Соробан, узнали, что он имеет массу достоинств. Интересно, а что знают об этом способе вычисления учащиеся 4 классов МБОУ СОШ №7 г. Туймазы?

Мы предложили ребятам ответить на вопросы анкеты (*Приложение 2*), где приняло участие 75 учащихся 4 классов нашей школы.

Результаты оказались следующими:

- все ребята считают, что нужно уметь выполнять арифметические действия с натуральными числами современному человеку (100%);
- среди вычислительных приборов были названы калькулятор (77%), счёт (14%), некоторые не назвали ни одного прибора (9 %);
- из 75 опрошенных о счётах соробан слышали лишь 2 учащихся (3 %);
- без помощи калькулятора умеют вычислять лишь 25 опрошенных (33 %);
- 47 учащихся хотели бы научиться пользоваться счётами (63 %);
- на уроках в школе у ребят преобладает вычисление столбиком (75 % опрошенных), в уме вычисляют 25 %, калькулятором пользуются лишь в случае проверки задания (*Приложение 3*).

Таким образом, опрос показал, что современные школьники не знают других приборов вычисления кроме калькулятора, так как редко обращаются к материалу, находящемуся за пределами школьной программы. Лишь малое количество ребят умеют вычислять в уме, что говорит о том, что учащиеся не умеют делать математические расчёты.

2.2. Мастер-класс по овладению соробаном

В современном мире практически каждый день появляются новые гаджеты, приборы, облегчающие жизнь и деятельность человека. Одним из таких приборов, прочно вошедших в жизнь человека ещё до нашего появления на свет, стал микрокалькулятор. О возможностях калькулятора знает каждый школьник и свободно с ним управляет. Калькулятор способен мгновенно произвести любые арифметические действия.

Однако всем известно, что, несмотря на скорость, точность и иные достоинства, калькулятор или компьютер разрушают навык устного счёта.

А какой прибор использовали до появления калькулятора? В классе мы расска-

зали о счёте соробан, истории возникновения способа вычисления, непосредственно о вычислении. Учащиеся нашего класса познакомились с преимуществами счёта (Приложение 3).

Учащимся понравилась работа (Приложение 4).

2.3. Интервью со специалистом по ментальной арифметике

В г. Туймазы в центре раннего развития «Умка» проводится кружок «Ментальная арифметика» (Приложение 6). Руководитель кружка – Ахметшина Олеся Рафисовна, занятия которой мы посещаем (Приложение 7).

– Сейчас большую популярность набирает обучение детей ментальной арифметике. Скажите, пожалуйста, что это за программа и что она даёт детям?

– Ментальная арифметика ведёт своё летоисчисление со времён Древнего Китая более пяти тысяч лет назад. Уже в то время люди различных профессий использовали счёт на особом приспособлении – абакусе. Современный абакус представляет собой счеты прямоугольной формы с линией, разделяющей их на две части. Работа на косточках абакуса позволяет детям развивать мелкую моторику. На таких, простых счётах, дети могут выполнять арифметические операции, от простейшего сложения / вычитания до возведения в квадрат и извлечения квадратного корня. В дальнейшем дети начинают представлять счёты в уме, что позволяет производить расчёты на воображаемом абакусе. Во многих странах мира работа на абакусе включена как обязательный предмет в системе образования. В Японии, Китае и Малайзии большее внимание уделяют тому, чтобы научить детей быстро думать, воспринимать и обрабатывать информацию, повышают концентрацию внимания, развивают память. Всё это в дальнейшем помогает быстро и легко осваивать школьную программу и в дальнейшем успешно учиться в ВУЗах.

– Какие реальные результаты даёт программа по соробану?

– Методика Соробан развивает у детей навыки восприятия, такие, как мышление, память, концентрацию, внимательность логическое и пространственное мышление. Как результат, дети меньше времени тратят на выполнение домашнего задания и в целом у них повышается успеваемость в школе. Помимо этого, им гораздо легче даётся изучение иностранных языков, они легко находят нестандартные решения задач, повышается скорость чтения и глубина понимания прочитанного текста. Счёт в уме быстрее калькулятора это всего лишь один

из ярко видимых эффектов от обучения по нашей программе.

В принципе такие дети не будут больше строго делиться на гуманитариев и имеющих склонность к техническим наукам. Они будут успешны в любой выбранной ими сфере деятельности. Это, в свою очередь, позволит им быть уверенными в себе людьми и по максимуму реализовать в жизни свой интеллектуальный и творческий потенциал. А счастливые, успешные дети – это радость родителей. Приходите, запишитесь на кружок. Ждём вас!

2.4. Овладение счётом соробан

Далее в классе у 24 учащихся мы проверили скорость счёта по таблице умножения и деления. После анализа по нормативам, выяснилось, что 6 ребят нашего класса (25%) справились с заданием на низком уровне. Данную группу ребят мы разделили на 2 подгруппы: экспериментальную и контрольную, с целью проверить, действительно ли счёты соробан эффективно влияют на скорость вычисления (Приложение 8).

В экспериментальной группе проводилась работа по счётам, карточкам, таблицам, тренажёру. Занятия проводились в течение месяца: с сентября 2018года по октябрь 2018 года.

После повторной проверки скорости вычисления обнаружилось, что у ребят из экспериментальной группы повысился навык счёта. Таким образом, занятия по счётам соробан повышают работоспособность. Также оказалось, что работа по счёту вовлекает слуховые, зрительные, тактильные способности ребят. Активно функционирует и развивается весь мозг. А это приводит к улучшению памяти, повышению концентрации, умению визуализировать различные образы.

Также мы выпустили иллюстрированную брошюру «Овладение счётом соробан», в которой говорится о соробане, навыках работы, как выполнять операции.

Выводы по разделу 2

На практическом этапе работы мы провели опрос, где приняло участие 75 учащихся 5 классов нашей школы.

Во-первых, все ребята считают, что нужно уметь выполнять арифметические действия с натуральными числами современному человеку.

Во-вторых, ребята мало что знают о вычислительных приборах кроме калькулятора и счёта.

В-третьих, оказалось, что ребятам трудно приходится выполнять вычисления устно, так как на уроках в школе у ребят преобладает вычисление столбиком.

Более половины опрошенных учащихся хотели бы научиться пользоваться счётами.

Поэтому, далее в классе мы рассказали о счёте соробан, истории возникновения, способа вычисления, непосредственно о вычислении. Учащиеся нашего класса познакомились с преимуществами счёта. Ребятам нашего класса понравилась работа.

Для того, чтобы узнать больше информации о соробане, мы также взяли интервью у Ахметшиной Олеси Рафисовны.

Далее в классе у 24 учащихся мы проверили скорость счёта по таблице умножения и деления. Выяснили, что 6 ребят плохо справляются с вычислениями на время. Данную группу ребят мы разделили на 2 подгруппы: экспериментальную и контрольную, с целью проверить, действительно ли счёты соробан эффективно влияют на скорость вычисления.

После повторной проверки скорости вычисления обнаружилось, что у ребят из экспериментальной группы повысился навык счёта.

Также мы выпустили иллюстрированную брошюру «Овладение счётом соробан», в которой говорится о соробане, навыках работы, как выполнять операции.

Заключение

Итак, соробан (яп. «счётная доска») – это японские счёты (абак). Происходят от китайского суаньпаня, завезённого в Японию в Средние века (по некоторым сведениям, в XVI в.).

В результате выполненной работы мы изучили и проанализировали литературу. Узнали об истории возникновения счёта соробан, его особенностях, методике использования, пользе для организма человека, достоинствах, преимуществе.

На практическом этапе работы мы провели опрос, где приняло участие 75 учащихся 5 классов нашей школы.

Изучив литературу, мы решили провести анкету среди учащихся 5 классов. Мы выяснили, что современные школьники мало знают о счётах, не слышали о соробане. Выяснили, что необходимо ввести в учебную часть те математические приборы вычисления, которые существовали в древности и научить детей на них работать.

Поэтому мы провели классный час, на котором ознакомили учеников информацией о счёте соробан, истории возникновения, способа вычисления, непосредственно о вычислении. Учащиеся нашего класса познакомились с преимуществами счёта. Ребятам нашего класса понравилась работа.

Проверив скорость счёта, выявили, что 6 ребят не справляются с данным видом за-

дания. Мы разделили группу ребят на 2 подгруппы и в экспериментальной подгруппе проводили занятия. После повторной проверки оказалось, что в экспериментальной группе повысилась скорость счёта.

Также мы выпустили иллюстрированную брошюру «Овладение счётом соробан», в которой говорится о соробане, навыках работы, как выполнять операции.

Наше исследование доставило нам огромное удовольствие. Мы обязательно продолжим работу по данной теме: будем изучать новые счёты и сравнивать их друг с другом.

Гипотеза о том, что счёт соробан прост и быстрее, рационален, чем привычный способ, подтвердилась. Также оказалось, что работа по счёту вовлекает слуховые, зрительные, тактильные способности ребят. Активно функционирует и развивается весь мозг. А это приводит к улучшению памяти, повышению концентрации, умению визуализировать различные образы.

Список литературы

1. Алферова Е.В. Особенности личностного развития одаренных детей // Практическая психология образования: опыт и проблемы: Сб. научных трудов. – Курган, 2009. – С. 104–108.
2. Василенкова Е. Японская методика устного счёта «Соробан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vseodetyah.com/article.html?id=4435&menu=parent> (Дата обращения 14.09.2017).
3. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: психологический очерк / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во «Просвещение», 2011. – 93 с.
4. Дуженко М. Креативность: условия развития и формирования // Перспектива. – 2014: Материалы Всероссийской научной конференции, аспирантов и молодых ученых: в 3-х томах. – Т.П. – Нальчик: Каб.-Балк. унт., 2014. – С. 32–34.
5. Карпова С.И. Обогащение содержания образования как фактор развития детской одаренности. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология. – 2012. – №3 (21). – С. 73–83.
6. Савенков А.И. Ваш ребенок талантлив: детская одаренность и домашнее обучение. – Ярославль: Академия развития, 2012. – 352 с.
7. Цаплина О.В. Технологии развития познавательной активности школьника. – 2016. – №1. – С. 44–53.
8. Юркевич В.С. О «наивной» и «культурной» креативности // Основные современные концепции творчества и одаренности. – М.: Молодая гвардия, 2007. – С. 127–143.
9. <https://soroban.by/blog/>.
10. <http://www.es.iupui.edu/~aharris>.
11. http://soroban1.narod.ru/soroban_old/soroban.htm.
12. http://jorigami.ru/Contents/n_27/SOROBAN1.htm.

Тезаурус

Абак (др.-греч. ἄβαξ, ἄβάκιον, лат. abacus – доска) – семейство счётных досок, применявшихся для арифметических вычислений приблизительно с V века до н. э. в древних культурах – Древней

Греции, Древнем Риме и Древнем Китае и ряде других.

Арифмометр (от греч. αριθμός – «число», «счёт» и греч. μέτρον – «мера», «измеритель») – настольная или портативная механическая вычислительная машина, предназначенная для точного умножения и деления, а также для сложения и вычитания. Механическая вычислительная машина, ведущая автоматическую запись обрабатываемых чисел и результатов на особой ленте – арифмограф.

Калькулятор (лат. calculātor «счётчик») – электронное вычислительное устройство для выполнения операций над числами или алгебраическими формулами. Калькулятор заменил механические вычислительные устройства, такие, как абак, счёты, логарифмические линейки, механические или электромеханические арифмометры,

а также математические таблицы (прежде всего – таблицы логарифмов).

Ментальная арифметика – это программа развития умственных способностей и творческого потенциала с помощью арифметических вычислений на счетах (соробан).

Соробан (яп. «счётная доска») – это японские счёты (абак). Происходят от китайского суаньпаня, завезённого в Японию в Средние века (по некоторым сведениям, в XVI в.).

Суаньпань – китайская семикоточковая разновидность абак.

Устный счёт – математические вычисления, осуществляемые человеком без помощи дополнительных устройств (компьютер, калькулятор, счёты и т. п.) и приспособлений (ручка, карандаш, бумага и т. п.).

Японские цифры – это особое соединение чисел, которое состоит из китайской и японской счетных систем.

Приложение 1

Приёмы работы с соробаном



ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И ФОРМУЛ В ОПИСАНИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Лебедева В.Р.

д. Веселая Грива, филиал МАОУ «Велижанская СОШ» – «СОШ д. Веселая Грива», 11 класс

Руководитель: Лебедева С.Г., д. Веселая Грива, филиал МАОУ «Велижанская СОШ» – «СОШ д. Веселая Грива», учитель математики

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/7/36452>.

Современное образование опирается на овладение математическими знаниями, умениями и навыками, которые будут необходимы для изучения смежных дисциплин, применения их в повседневной жизни.

Например, сосна обыкновенная – одна из ценнейших пород хвойных деревьев. Она представляет собой большой интерес не только в изучении лесных массивов в области биологии, но и является объектом для усвоения понятий и величин в математике. Поэтому использование математических основ в исследовании деревьев становится актуальным.

Целью нашей работы является описание сосны обыкновенной с помощью понятий, формул из курса математики.

В процессе исследования возникает несколько вопросов: как узнать высоту сосны, которая во много раз превышает рост человека, рассчитать массу древесины, не спиливая дерева, по состоянию хвоинок определить степень загрязнения воздуха.

Чтобы достигнуть поставленной цели и разрешить вышеперечисленные проблемы, необходимо выполнить следующие задачи:

- ознакомиться с подобранной литературой по выбранной теме;
- повторить формулы длины и площади окружности;
- найти соответствующие формулы объема ствола дерева;
- определить высоту сосны обыкновенной (несколько деревьев) и установить возраст;
- рассчитать объем и массу на корню;
- рассмотреть симметрию в строении сосны;
- изучить методику индикации чистоты атмосферы по хвое;
- оформить полученные данные в виде полигонов;
- определить возраст спелых сосен по кольцам пней.

В ходе рассмотрения выбранного нами вопроса мы ознакомились со всевозможными способами определения высоты дерева (с помощью «высотомера», шеста, зеркала, тени, равнобедренного треугольника, фотографии, шарика, наполненного гелием, карандаша) из интернет-ресурсов и научно-популярной литературы.

Проводив исследование по данной теме, мы опирались на теоретический материал энциклопедии символов, справочника по физике и технике, методического пособия исследовательской деятельности по экологии, научно-популярной литературы, учебных пособий по школьным дисциплинам.

С различными характеристиками хвойных деревьев можно ознакомиться, прочитав статьи в интернете и книгах. Наше исследование состояло в том, чтобы на основе уже известного теоретического материала рассмотреть сосну обыкновенную на лесной территории, прилегающей к деревне, как объект для изучения математических понятий и формул. В ходе работы нами были проведены измерения высоты, длины обхвата ствола, установление возраста, вычисление радиуса, диаметра, площади поперечного сечения, объема ствола, массы на корню пяти хвойных деревьев. В результате подсчета годичных колец на пнях мы установили приблизительный возраст спелого дерева. В процессе исследовательской деятельности рассмотрели симметрию строения сосны обыкновенной, расположение чешуек на ее шишках по спирали (ряду Фибоначчи). Изучили и применили методику индикации чистоты атмосферы по хвое. Составили и провели практические работы в 6 и 8 классах по нахождению площади поперечного сечения и определению высоты дерева; рассчитали относительную и абсолютную погрешности. Все расчеты, проводимые в работе, опирались на формулы из областей математики и физики школьного курса.

Особенно хороша была сверкающая сверху донизу королева – сосна.

М.М. Пришвин [9].

Кто-то скажет, что не видеть леса за деревьями – это плохо, а не видеть деревьев в лесу – еще хуже. Но увидеть – одно дело, а опознать его, да еще и знать про него различные факты – это уже интересно [11].

Мы привыкли понимать, что сосна является объектом изучения в науках биологии и экологии. Но мало кто задумывается над тем, что хвойное дерево имеет математические характеристики такие, как объем, высота, масса, площадь поперечного сечения, числа Фибоначчи, симметрия, относительная и абсолютная погрешность.

1. Измерение высоты и установление возраста сосны обыкновенной. Вычисление объема ствола и массы на корню дерева

«Все в природе подлежит измерению, все может быть сосчитано» – писал Н.И. Лобачевский [8].

Рассмотрим сосну обыкновенную с точки зрения математики.

1.1. Объект №1 «Сосна обыкновенная»

За точку отсчета выберем здание школы. Сосна (Приложение 1, фото 1) расположена на расстоянии 100 метров в юго-западном направлении. Высоту хвойного дерева мы определили по тени.

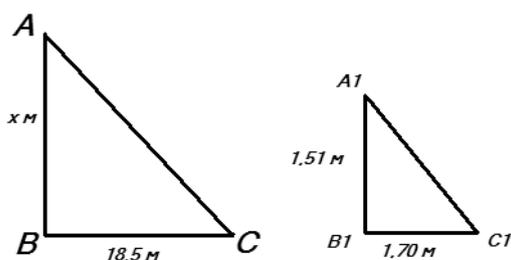


Рис. 1. Высота сосны по тени

$$AB : A_1B_1 = BC : B_1C_1 [7]$$

$$x : 1,51 = 18,5 : 1,70$$

$$1,70 \cdot x = 1,51 \cdot 18,5$$

$$1,70 \cdot x = 27,935$$

$$x = 16,432$$

$h = 16,432$ м – высота сосны.

Опираясь на таблицу «Определение возраста сосны по высоте» (Приложение 2) можно сказать, что произрастание данной сосны составляет приблизительно 60 лет.

$V_{\text{ствола}} = 0,5 S_1 h$ – объем дерева на корню;
 $l_1 = 1,98$ м – длина обхвата дерева на высоте 1,3 м;

$l = 2\pi r$ – длина окружности дерева;

$r = \frac{l}{2\pi}$ – радиус ствола;

$$r = \frac{1,98}{2 \cdot 3,14} = 0,315 \text{ (м);}$$

$$S_1 = \pi r^2 ;$$

$$S_1 = 3,14 \cdot 0,315 \cdot 0,315 = 0,3115 \text{ (м}^2\text{);}$$

$$V_{\text{ствола}} = 0,5 \cdot 0,3115 \cdot 16,432 = 2,559 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Принимая, что 1 кубический метр свежей сосновой древесины весит в среднем 650 кг [7], находим массу дерева на корню:

$$m = 2,559 \cdot 650 = 1663,35 \text{ (кг)} \approx 1663 \text{ кг} = 1,7 \text{ т.}$$

2.2. Объект №2

«Сосна обыкновенная»

Сосна (Приложение 1, фото 2) находится в 300 метрах на север от школы. Высоту дерева измерили с помощью метровой линейки ($h = 1,88$ м). По таблице 1 Приложения 2 установили возраст (≈ 10 лет).

По формуле Симпсона:

$$V = \frac{h}{6}(b_1 + 4b_2 + b_3),$$

где h – высота тела, b_1 – площадь нижнего основания, b_2 – площадь среднего сечения, b_3 – площадь верхнего основания [7] рассчитаем объем ствола:

$$l_1 = 0,15 \text{ м;}$$

$$r_1 = \frac{0,15}{6,28} = 0,0238 \text{ (м);}$$

$$b_1 = 3,14 \cdot 0,0238^2 \approx 0,0017 \text{ (м}^2\text{);}$$

$$l_2 = 0,1 \text{ м;}$$

$$r_2 = \frac{0,1}{6,28} \approx 0,0159 \text{ (м);}$$

$$b_2 = 3,14 \cdot 0,0159^2 \approx 0,0007 \text{ (м}^2\text{);}$$

$$l_3 = 0,04 \text{ м;}$$

$$r_3 = \frac{0,04}{6,28} \approx 0,0063 \text{ (м);}$$

$$b_3 = 3,14 \cdot 0,0063^2 \approx 0,0001 \text{ (м}^2\text{);}$$

$$V = \frac{1,88}{6}(0,0017 + 4 \cdot 0,0007 + 0,0001) \approx 0,0014 \cdot (\text{м}^3) - \text{объем ствола.}$$

Плотность сосны составляет 520 кг/м³ [3], тогда можно вычислить ее массу по формуле:

$$m = \rho V; m = 520 \cdot 0,0014 = 0,728 \text{ (кг)} \approx 1 \text{ кг}$$

с учетом ветвей.

2.3. Объект №3 «Сосна обыкновенная»

Сосна (Приложение 1, фото 3) расположена в 500 метрах на северо-восток от здания школы. Высоту хвойного дерева измерили с помощью зеркала.

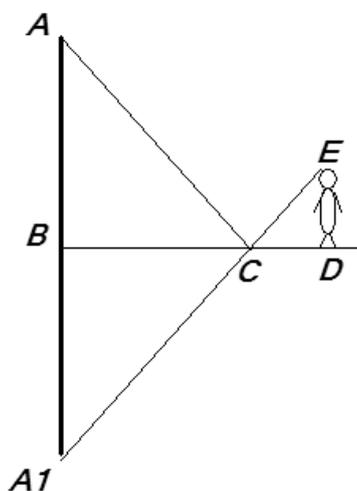


Рис. 2. Измерение высоты при помощи зеркала

Способ основан на законе отражения света. Вершина A (рис. 2) отражается в точке A_1 так, что $AB = A_1B$. Из подобия же треугольников BCA_1 и CED следует, что

$$A_1B : ED = BC : CD \quad [7]$$

$$x : 1,54 = 2,35 : 1$$

$$1 \cdot x = 1,54 \cdot 2,35$$

$$x = 3,619$$

$h = 3,619$ м – высота сосны; возраст приблизительно составляет 18 лет.

$$l_1 = 0,19 \text{ м}; r = \frac{0,19}{6,28} \approx 0,0302 \text{ (м)};$$

$$S_1 = 3,14 \cdot 0,0302^2 \approx 0,0028 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$V = 0,5 \cdot 0,0028 \cdot 3,619 \approx 0,005 \text{ (м}^3\text{)} - \text{объем ствола}$$

Можно оценить и массу дерева на корню: $m = 650 \cdot 0,005 = 3,25$ (кг).

2.4. Объект №4 «Сосна обыкновенная»

Дерево (Приложение 1, фото 4) находится в 5 метрах от объекта №3 в северо-восточном направлении. Определим высоту с помощью зеркала. Опираясь на рис. 2, $ED = 1,54$ м, $BC = 2,76$ м, $CD = 0,83$ м, получим

$$A_1B : ED = BC : CD$$

$$x : 1,54 = 2,76 : 0,83$$

$$0,83 \cdot x = 1,54 \cdot 2,76$$

$$0,83 \cdot x = 4,2504$$

$$x = 5,1209$$

$h = 5,1209$ м – высота сосны;
возраст ≈ 23 года.

$$l_1 = 0,23 \text{ м}; r = \frac{0,23}{6,28} \approx 0,036 \text{ (м)};$$

$$S_1 = 3,14 \cdot 0,036^2 \approx 0,004 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$V = 0,05 \cdot 0,004 \cdot 5,1209 \approx 0,01 \text{ (м}^3\text{)} - \text{объем ствола.}$$

Масса на корню: $m = 650 \cdot 0,01 = 6,5$ (кг).

2.5. Объект №5 «Сосна обыкновенная»

Сосна (Приложение 1, фото 5) расположена в 18 метрах на юг от объекта №3. Вычислим высоту дерева с помощью зеркала. С помощью рис. 2 $ED = 1,54$ м, $BC = 2,22$ м, $CD = 0,97$ м имеем

$$A_1B : ED = BC : CD$$

$$x : 1,54 = 2,22 : 0,97$$

$$0,97 \cdot x = 1,54 \cdot 2,22$$

$$0,97 \cdot x = 3,4188$$

$$x = 3,5245$$

$h = 3,5245$ м – высота сосны;
возраст ≈ 18 лет.

$$l_1 = 0,17 \text{ м}; r = \frac{0,17}{6,28} \approx 0,027 \text{ (м)};$$

$$S_1 = 3,14 \cdot 0,027^2 \approx 0,0022 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$V = 0,5 \cdot 0,0022 \cdot 3,5245 \approx 0,0038 \text{ (м}^3\text{)} - \text{объем ствола.}$$

Масса на корню: $m = 650 \cdot 0,0038 = 2,47$ (кг).

2/6. Наглядное представление математических характеристик хвойного дерева

Данные, полученные в ходе расчетов в пунктах 1–5 § 1, представлены на полигонах (Приложение 2, рис. 3, 4, 5).

По полигонам можно установить следующие закономерности:

- чем выше хвойное дерево, тем больше у него объем ствола;
- чем больше объем хвойного дерева, тем оно тяжелее по массе;
- чем старше сосна, тем больше ее высота.

2. Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны обыкновенной

В незагрязненных лесных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений, и лишь малая часть хвоинок имеет светло-зеленые пятна и некротические точки микроскопических размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности. В загрязненной атмосфере появляются повреждения и снижается продолжительность жизни сосны.

Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем. С боковых побегов в средней части кроны нескольких деревьев сосны в 15–20 летнем возрасте отбирают 200–300 пар хвоинок второго и третьего года жизни.

Вся хвоя делится на три части (поврежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания) и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе [1].

Для установления загрязнения воздуха по вышеописанной методике по возрасту подходят сосны обыкновенные под номерами 3, 4, 5.

и с усыханием ничтожно мало. Большая часть массы хвои сосны здорова. Она почти не имеет повреждений, и лишь на нескольких хвоинках можно наблюдать некротические точки. Лесная экосистема, в которой произрастают сосны обыкновенные, не подвержена загрязнению воздуха.

3. Симметрия в строении сосны обыкновенной

В строении хвойного дерева рассматривается симметрия, которая связана с борьбой за свет, физической устойчивостью к полеганию (закон всемирного тяготения). Например, конусообразная крона сосны обыкновенной имеет строго вертикальную ось симметрии – вертикальный ствол, утолщенный книзу для устойчивости. Отдельные ветви симметрично расположены по отношению к стволу, а форма конуса способствует рациональному использованию кроной светового потока солнечной энергии, увеличивает устойчивость. Таким образом, благодаря притяжению и законам естественного отбора сосна выглядит эстетически красиво и «построена» рационально [5].

4. Определение возраста дерева по количеству колец на пне

Все слои клеток древесины, образовавшиеся весной, летом и осенью, составляют годичное кольцо прироста. Мелкие осенние клетки отличаются от крупных весенних клеток древесины следующего года, находящихся рядом с ними. Поэтому граница между соседними годичными кольцами на поперечном срезе древесины у многих деревьев хорошо заметна [6]. Подсчитав с помощью лупы число годичных колец, мы определи-

Повреждение и усыхание хвоинок	Номера ключевых объектов					
	№3		№4		№5	
Общее число обследуемых хвоинок	250	250	250	250	250	250
Количество хвоинок с пятнами	0	0	0	1	2	2
Процент хвоинок с пятнами	0	0	0	0,4	0,8	0,8
Количество хвоинок с усыханием	1	3	2	1	2	3
Процент хвоинок с усыханием	0,4	1,2	0,8	0,4	0,8	1,2
Дата отбора проб	24.07.2017	03.08.2018	24.07.2017	03.08.2018	24.07.2017	03.08.2018

По полученным данным таблицы мы видим, что количество хвоинок с пятнами

ли возраст спиленного дерева и полученные данные занесли в таблицу.

№ п/п	Наименование и номер объекта	Возраст спиленной сосны
1	Пень. Фото 7 (Приложение 1)	≈ 34 года
2	Пень. Фото 8 (Приложение 1)	≈ 31 год
3	Пень. Фото 9 (Приложение 1)	≈ 48 лет

5. Числа Фибоначчи в расположении чешуек сосновых шишек

В сосновых шишках можно обнаружить спирали. Если поставить открытую ладонь вертикально перед собой, направив большой палец к лицу, и, начиная с мизинца, последовательно сжимать пальцы в кулак, получается движение, которое есть спираль Фибоначчи.

На сосновой шишке видна двойная спираль: первая спираль идет в одну сторону, вторая – в другую. Если подсчитать число шишек в спирали, вращающейся в одном направлении, и число чешуек в другой спирали, то можно увидеть, что это всегда два последовательных числа из ряда Фибоначчи [10].

Занесем результаты по подсчету чешуек сосновых шишек в таблицу.

6. Практическое применение

Предлагаем несколько видов практических работ по измерению и нахождению математических характеристик сосны обыкновенной.

Практическая работа №1 по теме «Длина отрезка. Единицы измерения длины. Десятичные дроби», выполненная учащимися 5 класса

Цель: определить ширину и высоту сосновой шишки в мм, перевести одни единицы измерения в другие.

Оборудование: сосновая шишка, линейка.

№ п/п	Наименование и номер объекта	Числа Фибоначчи
1	Сосновая шишка. Фото 10 (Приложение 1)	В одном направлении – 5 и 8 чешуек, в другом направлении – 8 и 13 чешуек и т.д.
2	Сосновая шишка. Фото 11 (Приложение 1)	В одном направлении – 7 и 11 чешуек, в другом направлении – 11 и 18 чешуек и т.д.
3	Сосновая шишка. Фото 12 (Приложение 1)	В одном направлении – 7 и 9 чешуек, в другом направлении – 9 и 16 чешуек и т.д.

Сосновая шишка

№ п/п	Ф.И. учащегося	Ширина, мм	Ширина, см	Ширина, дм	Высота, мм	Высота, см	Высота, дм
1	...	42	4,2	0,42	47	4,7	0,47
2	...	43	4,3	0,43	42	4,2	0,42
3	...	26	2,6	0,26	27	2,7	0,27
4	...	41	4,1	0,41	45	4,5	0,45
5	...	40	4	0,4	40	4	0,4

Практическая работа №2 по теме «Среднее арифметическое», выполненная учащимися 5 класса

Оборудование: хвоинки, линейка.
Цель: измерить длину 5 хвоинок и рассчитать среднее арифметическое.

Вывод: площадь поперечного сечения зависит от диаметра сосны. Чем больше обхват дерева, тем больше площадь поперечного сечения ствола.

Практическая работа №4 по теме «Измерение высоты одной сосны разными способами», выполненная учащимися 8 класса

№ п/п	Ф.И. учащегося	Длина хвоинки 1	Длина хвоинки 2	Длина хвоинки 3	Длина хвоинки 4	Длина хвоинки 5	Среднее арифметическое
1	...	45	46	40	43	47	44,2
2	...	46	48	50	54	45	48,6
3	...	47	45	44	45	50	46,2
4	...	51	49	42	47	43	46,4
5	...	52	49	50	47	48	49,2
Среднее арифметическое:							46,92

Практическая работа №3 по теме «Определение обхвата, диаметра, радиуса и площади поперечного сечения ствола сосны», выполненная учащимися 6 класса

Цель: измерить длину обхвата сосны обыкновенной на высоте 1,3 м и рассчитать площадь поперечного сечения.

Оборудование: рулетка, метровая линейка, бечевка.

Цель: найти высоту сосны обыкновенной разными способами с помощью подручных материалов.

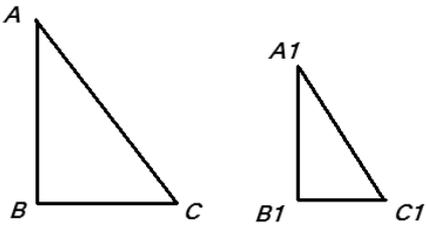
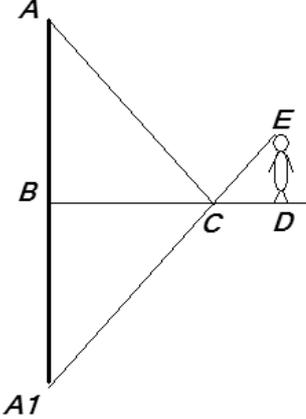
Оборудование: рулетка, метровая линейка, бечевка, зеркало, фотоаппарат.

По полученным результатам мы рассчитаем абсолютную и относительную погрешности измерения высоты сосны обыкновенной.

№ п/п	Ф.И. обучающегося	Обхват (длина окружности) ствола сосны, l (*)		Радиус сосны $r = \frac{l}{2\pi}$		Диаметр сосны $d = 2r$		Площадь поперечного сечения ствола сосны, m^2
		см	м	см	м	см	м	
1	...	84,78	0,8478	13,5	0,135	27	0,27	0,0572265
2	...	56,52	0,5652	9	0,09	18	0,18	0,025434
3	...	103,62	1,0362	16,5	0,165	33	0,33	0,0854865
4	...	37,68	0,3768	6	0,06	12	0,12	0,011304
5	...	65,94	0,6594	10,5	0,105	21	0,21	0,0346185

$$\pi \approx 3,14; S = \pi r^2; S = \frac{\pi d^2}{4}$$

(*) – измерение обхвата ствола дерева необходимо проводить на высоте $\approx 1,3$ м от земли.

№ п/п	Способ измерения	Решение	Ответ
1	По тени	 $ \begin{aligned} AB : A_1B_1 &= BC : B_1C_1 \\ x : 1,68 &= 4,4 : 2,02 \\ 2,02x &= 4,4 \cdot 1,68 \\ 2,02x &= 7,392 \\ x &= 7,392 : 2,02 \\ x &= 3,6594 \end{aligned} $	3,6594 м
2	С помощью зеркала	 <p>Способ основан на законе отражения света. Вершина A отражается в точке A_1 так, что $AB = A_1B$. Из подобия же треугольников BSA_1 и CED следует, что</p> $ \begin{aligned} A_1B : ED &= BC : CD \\ x : 1,65 &= 2,17 : 1 \\ x \cdot 1 &= 1,65 \cdot 2,17 \\ x &= 3,5805 \end{aligned} $	3,5805 м
3	По фотографии	<p>Возьмём фотографию, на которой изображена сосна и мерка (человек, рост которого уже известен). Найдём отношение действительного роста человека к его росту по фотографии, затем полученный результат умножить на длину сосны с фотографии (Приложение 1, фото 6).</p> <p>Рост ученика в действительности: 1,6 м Рост ученика на фотографии: 0,09 м Высота сосны по фотографии: 0,2 м</p> $ \begin{aligned} 1,6 : 0,09 &= x : 0,2 \\ 0,09x &= 1,6 \cdot 0,2 \\ 0,09x &= 0,32 \\ x &= 0,32 : 0,09 \\ x &= 3,5555 \end{aligned} $	3,5555 м

$$a_{\text{cp}} = \frac{3,6594 + 3,5805 + 3,5555}{3} = \frac{10,7954}{3} = 3,5984 \text{ – среднее арифметическое значение измеряемой величины (высоты);}$$

$$\Delta a_{\text{сл}} = \frac{|3,6594 - 3,5984| + |3,5805 - 3,5984| + |3,5555 - 3,5984|}{3} = 0,0406 \text{ – случайная погрешность;}$$

$\Delta a = \Delta a_{\text{сл}} + \Delta a_{\text{пр}}$ [4]; $\Delta a = 0,0406 + 0,001 = 0,0416$ (м) – максимальная абсолютная погрешность; $a = a_{\text{cp}} \pm \Delta a$ [4]; $a = 3,5984 \pm 0,0416$ (м).

$$\text{Относительная погрешность: } \varepsilon = \frac{\Delta a}{a_{\text{cp}}}; \varepsilon = \frac{0,0416}{3,5984} = 0,0115.$$

Вывод: в лесной практике такая погрешность считается вполне допустимой. С большей точностью практически невозможно измерить высоту дерева на корню. Таким образом, способы измерения высоты сосны оказываются вполне правомерными.

Заключение

С одной стороны, наша работа находит свое применение в лесной таксации. Владея математическим аппаратом, работник лесного хозяйства сможет выполнить расчеты по хвойным деревьям. Так, например, определение объемов деревьев позволяет выявлять сырьевые ресурсы, дать оценку процессов лесовыращивания, изучение толщины годичных колец помогает узнать, в каких условиях росло дерево в разные годы жизни. Лесное хозяйство проводит всесторонний учет, предусматривающий разделение леса по древесным породам, возрасту, условиям произрастания, наличию запасов древесины и другим характеризующим его показателям [8]. Таким образом, можно сказать, что выполняя вычисления по математическим формулам, мы знакомим учащихся с профессией, связанной с лесной промышленностью.

С другой стороны, мы обучаем измерять величины с помощью подручных материалов, выполнять практические работы, заниматься исследованием по предмету. Такая деятельность помогает учащимся расширять кругозор, применять полученные зна-

ния на практике и в повседневной жизни. А также, дополнительный выход в лес представляет возможность любоваться природой родного края.

Список литературы

1. Баянова, О.В. Методики исследовательской деятельности по экологии: сборник для руководителей объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленности / О.В. Баянова, С.Л. Максимова. – Тюмень, 2013. – 120 с.
2. Виленкин Н.Я. Математика. 6 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. – М.: Мнемозина, 2008. – 288 с.
3. Енохович А.С. Справочник по физике и технике: учеб. пособие для учащихся / А.С. Енохович. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.
4. Касьянов В.А. Физика. 10 класс: тетрадь для лабораторных работ / В.А. Касьянов, В.А. Коровин. – М.: Дрофа, 2003. – 48 с.
5. Михайлов Л.А. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / Л.А. Михайлов. – СПб: Питер, 2008. – 336 с.
6. Пасечник В.В. Биология. 6 кл. Бактерии, грибы, растения: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / В.В. Пасечник. – М.: Дрофа, 2002. – 272 с.
7. Перельман Я.И. Занимательная геометрия / Я.И. Перельман. – М.: АСТ: Астрель: ХРАНИТЕЛЬ, 2007. – 350 с.
8. Петров В.А. Преподавание математики в сельской школе: кн. для учителя / В.А. Петров. – М.: Просвещение, 1986. – 128 с.
9. Пришвин, М.М. Зеленый шум / М.М. Пришвин. – М.: Правда, 1984. – 480 с.
10. Рошаль В.М. Энциклопедия символов / В.М. Рошаль. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2008. – 1007 с.
11. Сахневич М. Сосна обыкновенная. Одно из самых древних растений Земли [Электронный ресурс]. – <http://www.altzapovednik.ru/info/publikacii/zametki-dendrologa/sosna-obyknovennaya.aspx>.

Фотографии сосны обыкновенной, пней, шишек, выполненные автором



Фото 1. (24.07.2017 г.)



Фото 3. (24.07.2017 г.)



Фото 2. (24.07.2017 г.)



Фото 4. (24.07.2017 г.)

ГЕОМЕТРИЯ ЛОБАЧЕВСКОГО В РЕАЛЬНОСТИ

Мухаметова К., Чурносков М.

г. Сурск, МБОУ «СОШ», 10 класс

Руководитель: Трунова Н.В., г. Сурск, МБОУ «СОШ», учитель математики

В настоящее время геометрия широко применяется в самых разных областях: физике, химии, биологии и т.д. Неоценимо ее значение в прикладных науках: машиностроении, геодезии, картографии. Геометрия – часть нашей жизни. Но так было не всегда. Становлению геометрии как математической науки произошло позднее и связано с именами греческих ученых Фалеса (625 – 547 гг. до н.э.), Пифагора (580 – 500 гг. до н.э.), Демокрита (460 – 370 гг. до н.э.), Евклида (III век до н.э.) и др.

В знаменитом сочинении Евклида «Начала» был развит аксиоматический подход к построению геометрии, который состоит в том, что сначала формулируются основные положения (аксиомы), а затем на их основе посредством рассуждений доказываются другие утверждения (теоремы). Сегодня мы используем большинство этих аксиом при решении задач. Много вопросов было по поводу пятого постулата, формулировку которого обычно заменяют аксиомой параллельных прямых: через точку, не лежащую на данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной.

Много веков усилия большого числа ученых были направлены на доказательство данного утверждения, у некоторых математиков возникла мысль о невозможности доказательства пятого постулата. Решение этого вопроса было найдено великим русским математиком Николаем Ивановичем Лобачевским (1792—1856). Более того, он сделал замечательный вывод: можно построить другую геометрию, отличную от геометрии Евклида. И такая геометрия была построена – геометрия Лобачевского. Но возникает вопрос: после открытия геометрии Лобачевского применяется ли она в современной жизни? Ведь мало кто слышал о его геометрии, а если и слышал, то не знает истинного ее применения.

Объект исследования – геометрия Лобачевского.

Предмет исследования – применение геометрии Лобачевского в окружающем мире.

Цель исследования: изучить возможности применения геометрии Лобачевского в жизни.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– изучить и проанализировать учебную литературу, связанную с жизнью Лобачевского;

– ознакомиться с особенностями его теории;

– рассмотреть применение неевклидовой геометрии в современной жизни.

Была выдвинута гипотеза: применение геометрии Лобачевского не ограничивается математикой, она используется в других науках, в окружающем нас мире.

Мы использовали методы эмпирического уровня (наблюдение, опрос, фотографирование) и теоретического уровня (изучение, обобщение, анализ, абстрагирование).

Основная часть

1. Создание неевклидовой геометрии

Безуспешные поиски доказательства 5-го постулата сыграли ту положительную роль, что помогли глубже проникнуть в структуру геометрии, уяснить взаимную связь её важнейших предложений. Эти попытки подготовили почву для возникновения у передовых учёных предположения, что 5-ый постулат недоказуем при помощи остальных аксиом геометрии Евклида.

К открытию новой, так называемой «неевклидовой», геометрии пришли три человека:

1) профессор Казанского университета Николай Иванович Лобачевский (1792–1856);

2) великий немецкий математик Карл Фридрих Гаусс (1777–1855);

3) венгерский офицер Янош Бояи (1802–1860).

Однако вклад в создание новой геометрии, сделанный этими учёными, весьма неравноценен.

Что касается Гаусса, то он совершенно не оставил никаких следов систематического изложения своих открытий в области неевклидовой геометрии и при жизни не опубликовал ни одной строчки по этому вопросу. Гаусс слишком боялся уронить свой огромный авторитет в глазах учёного мира.

Янош Бояи пришёл к открытию неевклидовой геометрии в 1823 г., будучи в возрасте 21 года, но опубликовал свои результаты в 1832 г. (позже Лобачевского) в виде приложения к учебнику математики «Опыт введения учащегося юношества в начала чистой математики», изданному его отцом Ф. Бояи. Но, непонятый своими современниками, встретивший сдержанное, нечут-

кое отношение со стороны Гаусса, он впал в глубокое отчаяние. Больше ни одного произведения по новой геометрии Я. Бояи не опубликовал. Остаток жизни он трагически провёл в нужде, неизвестности и полном одиночестве, пережив и Гаусса, и Лобачевского.

Однако всё сделанное в области геометрии Гауссом и Я. Бояи представляет собой лишь первые шаги по сравнению с глубокими и далеко идущими исследованиями Лобачевского, который всю жизнь упорно и настойчиво разрабатывал с разных точек зрения своё учение, довёл его до высокой степени совершенства и опубликовал целый ряд крупных сочинений по новой геометрии. Поэтому как с формальной стороны (первое по времени опубликование открытия в 1826 г.), так и по существу первое место среди лиц, разделяющих славу создания неевклидовой геометрии, следует безраздельно отвести Н. И. Лобачевскому, имя которого и носит созданная им геометрия.

Геометрия Лобачевского так и не была понята и оценена при жизни самого учёного. Но уже через десятилетие после смерти Лобачевского его открытие привлекло всеобщее внимание математических кругов и послужило могучим стимулом к коренному пересмотру взглядов на основания геометрии.

Это объясняется тем, что к этому времени самым развитием математики была подготовлена почва к правильному восприятию и пониманию идей Лобачевского и к их дальнейшему углублению и развитию.

Геометрия Лобачевского имеет обширные применения как в математике, так и в физике. Историческое её значение состоит в том, что её построением Лобачевский показал возможность геометрии, отличной от евклидовой, что знаменовало новую эпоху в развитии геометрии и математики вообще.

2. Особенности геометрии Лобачевского

В геометрии Лобачевского вместо пятого постулата Евклида принимается следующая аксиома: через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие ее.

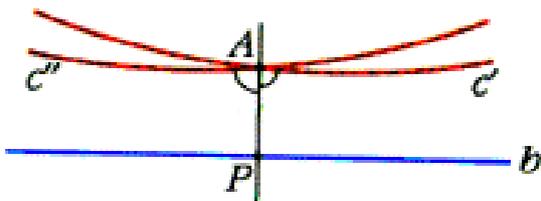


Рис. 1

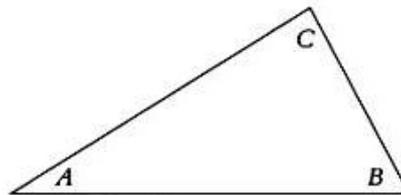
Через точку A , не лежащую на данной прямой b , проходит бесконечно много прямых, не пересекающих b и находящихся с ней в одной плоскости; среди них есть две крайние c' , c'' , которые и называются параллельными прямой b .

Рассмотрим некоторые факты, отличающие данную геометрию от евклидовой.

В геометрии Лобачевского прямые на плоскости либо пересекаются, либо параллельны, либо являются расходящимися.

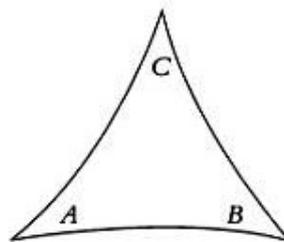
В геометрии Лобачевского сохраняются все теоремы, которые можно доказать без использования аксиомы параллельности.

Теорема о сумме углов треугольника: сумма углов любого треугольника меньше 180° . При ее доказательстве используется аксиома параллельности.



$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$$

Рис. 2. Геометрия Евклида



$$\angle A + \angle B + \angle C < 180^\circ$$

Рис. 3. Геометрия Лобачевского

Разность между 180° и суммой углов треугольника в геометрии Лобачевского называется дефектом этого треугольника. Площадь треугольника равна $S = k \cdot D$, где S – площадь, D – дефект треугольника, число k зависит от выбора единиц измерения площадей и углов и не зависит от выбранного треугольника. Площади треугольников в геометрии Лобачевского ограничены некоторой константой.

Согласно геометрии Евклида, если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны. В геометрии Лобачевского нет подобных треугольников,

но есть четвертый признак равенства треугольников: если углы одного треугольника соответственно равны углам другого треугольника, то эти треугольники равны.

Линия равных расстояний от прямой не есть прямая, а особая кривая, называемая эквидистантой, или гиперциклом, т. е. геометрическое место точек, удалённых от данной прямой на данное расстояние (в Евклидовой геометрии эквидистанта прямой есть прямая)

Предел окружностей бесконечно увеличивающегося радиуса не есть прямая, а особая кривая, называемая предельной окружностью, или орициклом.

Предел сфер бесконечно увеличивающегося радиуса не есть плоскость, а особая поверхность – предельная сфера, или орисфера; замечательно, что на ней имеет место евклидова геометрия. Это служило Лобачевскому основой для вывода формул тригонометрии.

Длина окружности не пропорциональна радиусу, а растёт быстрее.

Модели геометрии Лобачевского дали доказательство её непротиворечивости.

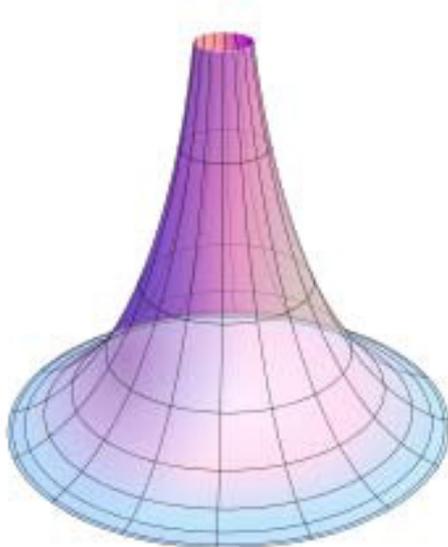
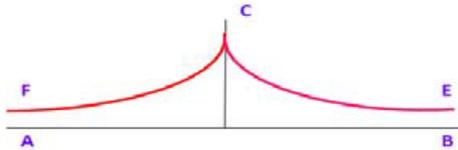


Рис. 4. Псевдосфера

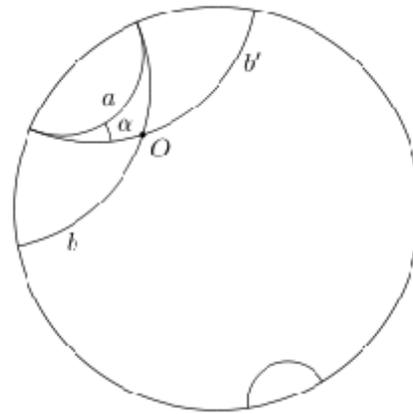


Рис. 5. Модель Пуанкаре

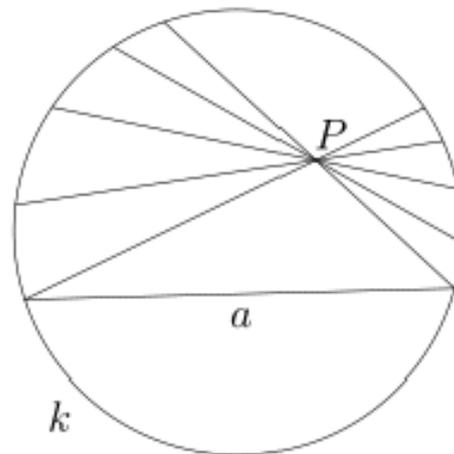


Рис. 6. Модель Клейна

Псевдосфера

Итальянский математик Э. Бельтрами в 1868 году заметил, что геометрия на куске плоскости Лобачевского сходна с геометрией на поверхностях постоянной отрицательной кривизны (псевдосфере). ...Если точкам и прямым на конечном куске плоскости Лобачевского сопоставлять точки и кратчайшие линии (геодезические) на псевдосфере и движению в плоскости Лобачевского сопоставлять перемещение фигуры по псевдосфере с изгибанием, то есть деформацией, сохраняющей длины, то всякой теореме геометрии Лобачевского будет отвечать факт, имеющий место на псевдосфере. При этом длины, углы, площади понимаются в смысле естественного измерения их на псевдосфере. Но эта модель является интерпретацией геометрии, неспособной отобразить всю плоскость Лобачевского.

Псевдосфера образуется вращением линии FCE , называемой трактриссой, вокруг её оси AB .

В модели Пуанкаре в круге за плоскость Лобачевского принимается внутренность круга в евклидовом пространстве; граница данного круга (окружность) называется «абсолютотом». Роль геодезических прямых выполняют содержащиеся в этом круге дуги окружностей (a, b, b') , перпендикулярных абсолютоту, и его диаметры.

В 1871 году Клейном была создана первая полноценная модель плоскости Лобачевского. Плоскость – внутренность круга, прямая – хорда круга без концов, а точкой – точка внутри круга. «Движение» – любое преобразование круга в самого себя, переводящее хорды в хорды. Соответственно, равными называются фигуры внутри круга, переводящиеся одна в другую такими преобразованиями. Любое утверждение геометрии Лобачевского на плоскости – есть утверждение евклидовой геометрии, относящееся к фигурам внутри круга, лишь пересказанное в указанных терминах. Евклидова аксиома о параллельных здесь не выполняется, так как через точку P , не лежащую на данной хорде a (то есть «прямой»), проходит сколько угодно не пересекающих её хорд («прямых»).

Широко распространено заблуждение (отражённое, в частности, в нематематической литературе и фольклоре), что в геометрии Лобачевского параллельные прямые пересекаются. Во-первых, параллельные прямые не могут пересекаться (ни в одной геометрии) по определению параллельности. Во-вторых, в геометрии Лобачевского как раз можно провести через точку, не лежащую на данной прямой, бесконечно много прямых, не пересекающихся с ней.

Различия между геометрией Лобачевского и геометрией Евклида кроются в понимании самой природы пространства. Физическое трехмерное пространство искривлено, и лишь в бесконечно малых областях его можно считать плоским, евклидовым.

В наших земных пределах этой кризисной можно пренебречь и пользоваться положениями и теоремами евклидовой геометрии, а при измерении космических расстояний верны теоремы геометрии Лобачевского.

4. Применение неевклидовой геометрии в жизни

Важное практическое приложение геометрии Лобачевского нашел русский физик Александр Фридман. Используя в 1922 году идеи теории относительности и решая

уравнение Эйнштейна, он пришел к выводу, что Вселенная расширяется с течением времени. Вскоре эта теория блестяще подтвердилась на практике, но уже, как это часто бывает, после смерти Фридмана. Наблюдения американского астронома Эдвина Хаббла подтвердили это. В 1929 году он, не знакомый с теорией Фридмана, обнаружил, что удаленные туманности как бы «разбегаются» в разные стороны. При этом скорость этого «разбегания» оказалась пропорциональна расстоянию между ними. Законы сложения относительных скоростей, полученные Альбертом Эйнштейном, напрямую связаны с геометрией Лобачевского. Эта связь основана на том, что равенство, выражающее закон распространения света $x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$ при делении на t^2 , даёт $v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 = c^2$ – уравнение сферы в пространстве с координатами v_x, v_y, v_z – составляющими скорости по осям x, y, z (в «пространстве скоростей»). А в 1950-х годах советский физик Н.А. Черников стал успешно использовать геометрию Лобачевского для исследования столкновений элементарных частиц в ускорителе, а также при изучении других вопросов физики элементарных частиц и ядерных реакций.

Сам Лобачевский применял неевклидову геометрию для вычисления определенных интегралов при нахождении длины, площади или объема фигуры в своей геометрии. Но применение новых знаний не ограничилось математикой.

Также геометрия Лобачевского используется в астрономии: при описании голографической Вселенной или черных дыр.

Интересно применение в игровой индустрии: игра «Жизнь» (модель зарождения жизни во «Вселенной») или HyperRogue (гибрид паззла и рогалика на гиперболической плоскости). Одной из ее главных особенностей является уникальная игровая геометрия, необычная реализация миров, созданных на гиперболической плоскости, состоящей из шести и семиугольников. При создании игрового мира использовалась система неевклидовой геометрии, где сумма углов треугольника всегда меньше 180° .

Применяется геометрия Лобачевского в живописи. В 2013 году в московском Музее современного искусства прошла выставка Маурица Корнелиса Эшера. Нидерландский художник-график известен благодаря своим работам, где он использует различные математические понятия, приемы и теории: пределы, ленты Мебиуса, геометрию Лобачевского. Заинтересовали работы-иллюзии и орнаменты. Самые знаменитые работы Эшера построены как визуальные

обманки, но по сути являются визуальным воплощением неевклидова пространства. Эшер не доказывал теорем с помощью своих рисунков, просто демонстрировал удивительные возможности нашего восприятия. Один из интересных примеров проявления неевклидовой геометрии в работах Эшера – «Картинная галерея». Еще один пример неевклидова пространства в работах Эшера – гравюра «Относительность».

Один из примеров можно увидеть в работе «Предел круга III». Здесь представлена одна из моделей геометрии Лобачевского (модель Пуанкаре).



Рис. 7 «Относительность»



Рис. 8. «Предел круга III»

В 2015 году в Центральном зале центра дизайна ARTPLAY прошла еще одна не менее интересная выставка «Ван Гог. Ожившие полотна (Van Gogh Alive)». На его картинах отсутствует ровный фон, геометрия вангоговского пространства подчиняется законам, которые только предстояло открыть учёным 19-го столетия.

Использование геометрии Лобачевского в искусстве не ограничивается живописью.

Творчество Фрэнка Гери тому доказательство. Он продемонстрировал возможности современных технологий проектирования. Деконструктивизм и теория нелинейной архитектуры подчиняются формулам геометрии Лобачевского. Его здания похожи друг на друга словно детали «конструктора из титана», но «мнет и гнет» он их каждый раз по-другому. В этом заключается уникальность дизайна построенных объектов.



Рис. 9. Архитектура в Лос-Анджелесе



Рис. 10. Музей в г. Сидней

Мы вдохновились идеями Ф. Гери, поэтому решила найти элементы геометрии Лобачевского в архитектуре других стран.



Рис. 11. Футбольный стадион «Казань -арена»



Рис.12. Музей Гуггейнхейма в Испании



Рис. 13. Многофункциональный комплекс в Китае

Мы выяснили, что еще один архитектор в своем творчестве подчинялся законам неевклидовой геометрии. С помощью фото-редактора художник превращает городские здания в футуристическую архитектуру. Эти «Городские портреты» – маленький виртуальный мир Виктора Энрича, в котором нет никаких ограничений для фантазии.

В реальном мире тоже можно легко найти модели гиперболических поверхностей. Не стоит далеко ходить, достаточно рассмотреть в качестве гиперболической поверхности седло для верховой езды. Сумма углов любого треугольника, нарисованного на такой поверхности, составляет менее 180° , и параллельные линии здесь не нахо-

дятся друг от друга на фиксированном расстоянии, а постепенно расходятся.

время будет топорщиться. Это происходит из-за того, что клетки, которые находятся

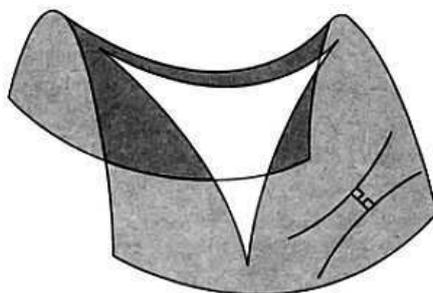


Рис. 14

В обычной спальне я провел небольшой эксперимент, чтобы понаблюдать, как в гиперболическом мире движутся различные предметы. Нам потребовалась кровать с ровной поверхностью, как на евклидовой плоскости. На нее мы поставили подвижный объект (см. рисунок ниже). Рядом с ним положила тяжелый предмет, так чтобы постель прогнулась. Теперь поверхность уже не является плоской, она искривилась. Из-за этой кривизны подвижный объект будет скользить к тяжелому предмету. Поверхность постели вокруг тяжелого предмета похожа на гиперболическую поверхность.

на границе листа, растут так, что их рост ничем не ограничен. С удалением от центра длина круга растет пропорционально радиусу и в результате она станет больше, чем $2\pi r$.

А вот профессор Университета Корнелла в Нью-Йорке Дайна Тайминя разрешила столетнюю проблему неевклидовой геометрии по визуализации гиперболических плоскостей. Свою первую модель гиперболической плоскости она связала крючком в 1997 году, чтобы использовать в студийном курсе неевклидовой геометрии. С тех пор она связала более сотни геометриче-

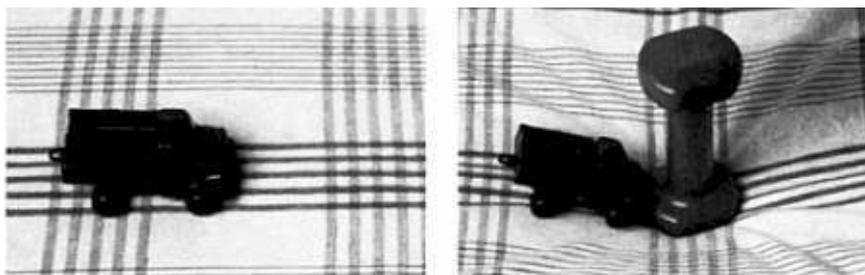


Рис. 15

Гиперболические пространства (т.е. пространства, в которых действуют законы гиперболической геометрии) встречаются и в самой природе. Например: Геометрия Лобачевского проглядывается в структурах кораллов, в организации клеточных структур у растений, у некоторых цветков.

В частности, если взять лист салата, то его нельзя уложить плоско, если попытаться его разгладить на плоскости, он все

ских моделей. На данный момент она имеет признание на международном уровне из-за того, что благодаря ее необычному открытию, что модель гиперболической плоскости, которую нельзя изготовить даже с помощью компьютера, возможно сделать, используя вязание крючком. Красивые, математически описываемые сложными формулами модели, похожие на жителей морских глубин.



Рис. 16. Каллы



Рис. 19



Рис. 17. Листья салата



Рис. 18. Коралл

Изучив литературу по данному вопросу, мы задумали провести опрос среди 9–11 классов: насколько же эрудированны в данной области наши ровесники?

Большинство обучающихся знают, кем был Н.И. Лобачевский, чем отличается его геометрия от привычной нам евклидовой, где ее можно применять. Применение геометрии Лобачевского не ограничивается одной математикой, существуют и другие области ее применения. Благодаря зрительным искажениям, существует искусство (живопись, архитектура). Но одних наблюдений недостаточно, необходимо опираться на доказательства. «Новая», неевклидова геометрия открывает широкие возможности различным направлениям наук.

Заключение

Геометрия Лобачевского – геометрическая теория, основанная на тех же основных посылах, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных прямых, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского. Данная теория совершенно верна, если ее рассматривать не на плоскости, а на поверхности вогнутой поверхности, напоминающей седло (гиперболического параболоида).

В ходе работы:

- мы изучили учебную литературу, связанную с жизнью Лобачевского;
- познакомились с особенностями его теории;
- рассмотрели применение неевклидовой геометрии в современной жизни. Сам Лобачевский пытался рассмотреть свою теорию в рамках геометрии (пятого постулата), но другие области нашей жизни активно используют положения его теории. Это и физика, и астрономия, и искусство (живопись и архитектура), и игровая индустрия. Задача современного человека – повышение уровня своего образования, изучать новое и видеть применение полученных знаний. Надеюсь, что учащиеся, услышав о геометрии Лобачевского, заинтересуются этим вопросом, оглянутся вокруг, смогут объяснить какие-либо явления, а возможно, и сделают открытие.

Таким образом, цель работы достигнута, задачи выполнены, гипотеза подтверждена.

Список литературы

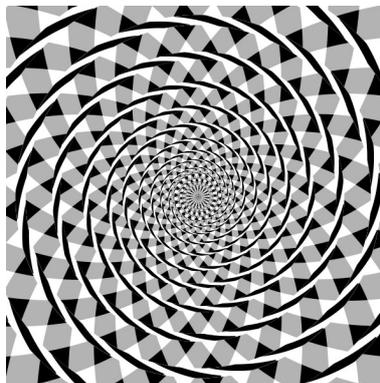
1. 45 параллель [Электронный ресурс] // Хризантемы – лепестков протуберанцы. – URL: https://45parallel.net/hrizantemy_lipestkov_protuberantsy.
2. Blogger [веб-сервис] // Искусство. – URL: http://olgasycheva31.blogspot.ru/2013/08/blog-post_7432.html.
3. Steam [Электронный ресурс] // Руководство по HyperRogue. – URL: <http://steamcommunity.com/sharedfiles/filedetails/?id=401559432>.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. [и др.] Геометрия / 7 – 9 классы. – М.: Просвещение, 2010.
5. Википедия [Электронный ресурс] // Угол параллельности. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE#/media/File:Hyperbolic.svg.
6. Википедия [Электронный ресурс] // Геометрия Лобачевского. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE.
7. Лента.ру [Электронный ресурс] // Что такое голографическая Вселенная? – URL: <https://lenta.ru/articles/2015/05/10/hologram/>.
8. Официальный сайт факультета физики, математики и информатики Ивановского университета [Электронный ресурс] // Геометрия Лобачевского – вокруг нас! – URL: <http://math.ivanovo.ac.ru/school/j/lobach/lobachevsky.html>.
9. Публикации Хабрахабр [Электронный ресурс] // Жизнь на плоскости Лобачевского. – URL: <https://habrahabr.ru/post/168421/>.
10. Строительство. Архитектура [Электронный ресурс] // Геометрия Лобачевского. – URL: http://www.apxu.ru/article/geoforma/whatt/geometria_loba4evckogo.htm.
11. Фонд поддержки современного искусства [Электронный ресурс] // Неевклидова геометрия архитектуры. – URL: <http://www.fondartproject.ru/artprocess/neeuklidova-geometrija-arkhitektury/>.

Приложение 1

1. Слышали ли вы фамилию Лобачевский? Кем он был?
2. В чем отличие геометрии Лобачевского от геометрии Евклида?
3. Где можно применить неевклидову геометрию?
4. Как расположены буквы на картинке: параллельно (стоят прямо) или нет?



5. Что изображено на картинке: спираль или несколько окружностей?



ДРОБИ И НОТЫ

Скибо Я.М.

п. Мулино, МАОУ «Гимназия №1», 8 «А» класс

Руководитель: Дятел О.И., п. Мулино, МАОУ «Гимназия №1»,
учитель математики*«Математика и музыка
требуют единого мыслительного
процесса»*

(А. Эйнштейн)

Математика и музыка – два школьных предмета, два полюса человеческой культуры. Слушая музыку, мы попадаем в волшебный мир звуков. Решая задачи, погружаемся в строгое пространство чисел. И не задумываемся о том, что мир звуков и пространство чисел издавна соседствуют друг с другом.

«Мне казалось, что математика и музыка находятся на крайних полюсах человеческого духа, что этими двумя антиподами ограничивается и определяется вся творческая духовная деятельность человека, и что между ними размещается все, что человечество создало в области науки и искусства», – писал Г. Нейгауз. Непривычно слушать подобные слова, исходящие из уст музыканта. Казалось бы, искусство – весьма отвлеченная от математики область. Однако связь математики и музыки обусловлена как исторически, так и внутренне, несмотря на то, что математика – самая абстрактная из наук, а музыка – наиболее отвлеченный вид искусства.

Гипотеза: любое музыкальное произведение можно представить как математическую модель, которая будет иметь числовые закономерности; «Математика» и «Музыка» тесно связаны между собой.

Задачи:

- Узнать историю происхождения дробей и теорию музыки
- Научиться решать уравнения с дробями и нотами.
- Изучить простые интервалы и обыкновенные дроби.
- Доказать, что «Математика» и «Музыка» тесно связаны между собой.
- Рассмотреть теорию о связи дробей с нотами.

Актуальность: многие увлекающиеся музыкой, не знают о ее происхождении.

Методы:

- Изучение литературы
- Анкетирование
- Сравнение
- Исследование

1. Теоретическая часть*1.1. Дроби*

Дроби возникли не как результат деления целых чисел. Они возникли в процессе измерения, как определенные части некоторых определенных мер. Раньше дроби считались самым трудным разделом математики. Единой записи дробей, как и целых чисел, не было.

В древнем Египте были дроби вида $\frac{1}{n}$, так называемые аликвотные дроби, и еще была дробь $\frac{2}{3}$.

В древнем Вавилоне существовали шестидесятеричные дроби, т.е. дроби, знаменателями которых являлись степени числа 60.

В древней Руси основными дробями были

$\frac{1}{2}$ – «половина», «пол»;

$\frac{1}{3}$ – «треть»;

$\frac{1}{4}$ – «четверть» или «четь»;

$\frac{1}{6}$ – «полтрети»;

$\frac{1}{8}$ – «полчети»;

$\frac{1}{12}$ – «пол-полтрети».

Остальные дроби выражались посредством сложения и вычитания основных дробей.

Все народы называли дробь «Ломаным числом».

Герон Александрийский (1 век до нашей эры) применял дроби общего вида $\frac{m}{n}$ и записывал их без дробной черты, числитель и знаменатель ставил рядом, причем числитель записывал с одним штрихом, а знаме-

натель записывал дважды и отмечал двумя штрихами.

Дробная черта начала применяться в XIII веке, но в постоянное употребление она вошла только в XVI веке.

Диофант (3 век до нашей эры) дроби записывал почти так же, как и мы, только над чертой писал знаменатель, а под чертой – числитель или записывал числитель, слово частица и затем знаменатель.

Индусы при изображении простой дроби числитель записывали под знаменателем, а дробной черты не имели. При записи смешанного числа целую часть писали на числителе.

1.2. Ноты

До нот в европейской музыке использовались особые знаки – невмы. Современная музыкальная нотация восходит к трудам Гвидо д'Ареццо первой половины XI века, который начал записывать ноты на четырёхлинейном нотном стане. Впоследствии система дорабатывалась (добавилась пятая линейка, изменился внешний вид нот, ключи и т. д.), и в современном виде она существует с XVII века.

Названия семи нотам, (До, Ре, Ми, Фа, Соль, Ля, Си), дал монах Гвидо Д'Ареццо.

Монахи пели свои молитвы и одна из молитв, в которой они просили Иоанна Крестителя дать им сильный голос, стала родительницей названиям нот. Дело в том, что первый слог каждой строчки из этой молитвы стал названием одной из нот:

УТ квэнтлакис – УТ (ДО)

РЕзонарефибрис – РЕ

МИраисторум – МИ

ФАмулитуорум – ФА

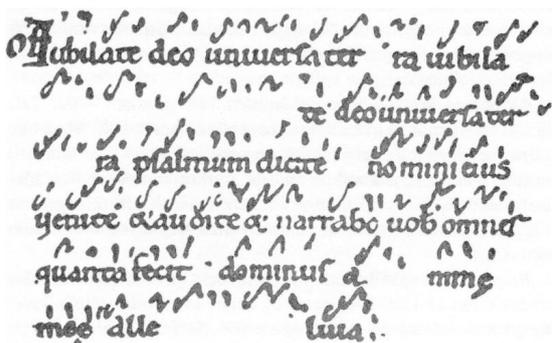
СОЛвэполлуту – СОЛЬ

ЛЯбииреатум – ЛЯ

СанктэИоаннэс – СИ

В переводе это звучало так: «Дай нам чистый и сильный голос, чтобы мы могли петь о чудесах, которые ты сделал, святой Иоанн!»

Название первой ноты «УТ» было неудобно петь, поэтому чуть позже ее переименовали на «ДО» («ДОминус» значит «Господь»).

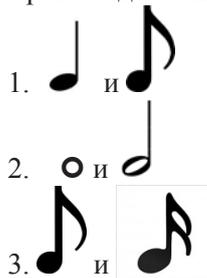


1.3. Дроби и ноты

Мы живем в мире звуков. Люди давно научились записывать различные звуки с помощью специальных знаков. Музыкальные звуки записываются с помощью нот. Давайте определим, какая же дробь, соответствует какой ноте определенной длительности.

Нота вдвое короче целой называется половинной. С точки зрения математики, целую ноту можно принять за единицу, половинная в два раза короче, значит, половинной ноте соответствует дробь $\frac{1}{2}$. Нота вдвое короче половинной называется четвертой. С точки зрения математики, половинной ноте соответствует дробь $\frac{1}{2}$, а четвертая в два раза короче, значит, четвертой ноте соответствует дробь $\frac{1}{4}$. Нота вдвое короче четвертой называется восьмой. С точки зрения математики, четвертой ноте соответствует дробь $\frac{1}{4}$, а восьмая в два раза короче, значит, восьмой ноте соответствует дробь $\frac{1}{8}$. Нота вдвое короче восьмой называется шестнадцатой. С точки зрения математики, восьмой ноте соответствует дробь $\frac{1}{8}$, а шестнадцатая в два раза короче, значит, шестнадцатой ноте соответствует дробь $\frac{1}{16}$.

Сравним длительности звучания таких нот:



Так как $\left(\frac{1}{4} > \frac{1}{8}\right)$, то четвертная больше восьмой; так как $\left(\frac{1}{2} < 1\right)$, то половинная меньше целой; так как $\left(\frac{1}{16} < \frac{1}{8}\right)$, то шестнадцатая меньше восьмой.

Итак, в ходе проделанной работы, мы выяснили, какие бывают длительности нот, как эти длительности обозначаются, а также провели аналогию между длительностями нот и обыкновенными дробями, между сравнением длительностей нот и сравнением обыкновенными дробями.

Сравним длительности левой и правой частей. Левая: 1-и-2-и. Правая: 1-и-2-и. Видим, что длительности левой и правой частей совпадают, уравнение решили верно

Мы выяснили, что решение уравнений с нотами сводится к решению обыкновенных дробей. Зная длительность такта



1.4. Уравнения с обыкновенными дробями и уравнения с нотами

В течение многих веков шли поиски точной наглядной системы записи музыкального произведения. Сложность фиксации музыкального текста заключается в том, что два основных свойства музыкального звука – высоту и длительность – необходимо выразить одним знаком. Такой знак получил название ноты. Длительности нот (целая, половинная, четвертая, восьмая, шестнадцатая) аналогичны обыкновенным дробям $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16})$. Покажем, что можно решать уравнения не только с дробями, но и с нотами.

Рассмотрим такое неравенство



Давайте посчитаем длительность левой и правой частей выражения. Левая: 1-и-2-и. Правая: 1-и-2. Мы видим, что в правой части одной ноты не хватает. Мы сможем ее найти, как если бы мы искали неизвестное x в уравнении с обыкновенными дробями.



аналогично $\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) = \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + x\right)$.

Решаем уравнение с обыкновенными дробями:

$$\frac{4}{8} = \frac{3}{8} + x \rightarrow x = \frac{4}{8} - \frac{3}{8} \rightarrow x = \frac{1}{8} \rightarrow$$

при отсутствии некоторых нот, мы всегда можем сказать, чему равна длительность отсутствующих нот. Отсюда, также можем сделать вывод, что длительность такта равна сумме длительностей нот, входящих в него.

1.5. Простые интервалы и обыкновенные дроби

Соотношение двух музыкальных звуков по высоте называется интервалом. Выясним, как обыкновенные дроби соотносятся с количеством тонов в интервале.

Вслушиваясь в мелодию песни, можно заметить, что между каждой парой ее соседних звуков образуются различные интервалы – она течет то плавно, то делает широкие шаги в восходящем и нисходящем направлении. Каждый интервал от его основания (нижнего звука) до вершины (верхнего звука) включает в себе определенное количество ступеней звукоряда. Самое маленькое количество ступеней содержит интервал, который называется прима. Он имеет одну ступень и 0 тонов. Две ступени содержит секунда. Секунда бывает малой и большой. Можем высчитать количество тонов у секунды малой и большой, зная, что между прямой и малой секундой полтона (в математике это расстояние соответствует

обыкновенной дроби $\frac{1}{2}$), а между секундами малой и большой тоже полтона. Значит, у секунды малой $\frac{1}{2}$ тона, а у секунды большой: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$, 1 тон. Аналогично терции

(малая и большая), имеющие 3 ступени, отличаются на полтона: терция малая имеет

$$1 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$$

тона, терция большая –

$$(1\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) = 1 + 1 = 2 \text{ – 2 тона.}$$

Кварта (4 ступени) бывает чистая и увеличенная. Чистая имеет

$$2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2},$$

2,5 тона, а увеличенная имеет

$$2\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 3, \text{ 3 тона.}$$

Квинта (5 ступеней) бывает уменьшенная и чистая. Уменьшенная квинта имеет 3 тона, чистая $3\frac{1}{2}$ тона. Секста (6 ступеней) бывает малая (4 тона) и большая ($4\frac{1}{2}$ тона). Септима (7 ступеней) бывает малая (5 тонов) и большая ($5\frac{1}{2}$ тонов). И остался последний интервал – октава чистая, имеет 8 ступеней, 6 тонов.

Итак, исходя из тоновой величины, интервалы можно поделить на две группы. Первая – чистые интервалы: прима, кварта, квинта и октава. При увеличении на полутон (на дробь $\frac{1}{2}$) они становятся

увеличенными, при уменьшении на полутон – уменьшенными. Вторая – большие и малые интервалы: секунды, терции, сексты и септимы. Малые интервалы, увеличенные на полутон, становятся большими и, наоборот, большие интервалы, уменьшенные на полутон, становятся малыми.

1.6. Решение уравнений с дробями и нотами

Нотная запись разбита вертикальными линиями на отдельные части. Каждая такая часть называется тактом.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{8} = \frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + y$$

$$\frac{8+2}{16} = \frac{1+1+2+2}{16} + y$$

$$\frac{10}{16} = \frac{6}{16} + y$$

$$y = \frac{10}{16} - \frac{6}{16}$$

$$y = \frac{4}{16}$$

$$y = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + x$$

$$\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8} + x$$

$$\frac{4}{8} = \frac{3}{8} + x$$

$$x = \frac{4}{8} - \frac{3}{8}$$

$$x = \frac{1}{8}$$

Подсчитаем общую длительность всех нот, входящих в каждый такт

(все ответы запишем в виде дроби со знаменателем 4).

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4} + \frac{2}{8} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{4}$$

Как видим, в каждом случае мы получили одно и то же число – число

$$\frac{2}{4}$$

Это число называется размером музыкального произведения и записывается в начале нотного стана.

Музыка и ее первый звук родились одновременно с творением мира, как утверждали древние мудрецы.

The diagram illustrates algebraic operations using musical notation. It shows a sequence of notes (represented as stems with flags) being added to a variable y and then subtracted to solve for y . The sequence starts with a single note, then two, then three, then four, then five, then six, then seven, then eight, then nine, then ten, then eleven, then twelve, then thirteen, then fourteen, then fifteen, then sixteen, then seventeen, then eighteen, then nineteen, then twenty, then twenty-one, then twenty-two, then twenty-three, then twenty-four, then twenty-five, then twenty-six, then twenty-seven, then twenty-eight, then twenty-nine, then thirty, then thirty-one, then thirty-two, then thirty-three, then thirty-four, then thirty-five, then thirty-six, then thirty-seven, then thirty-eight, then thirty-nine, then forty, then forty-one, then forty-two, then forty-three, then forty-four, then forty-five, then forty-six, then forty-seven, then forty-eight, then forty-nine, then fifty.

1.7. История исследования связи музыки с математикой

Математика – царица наук, тесным образом перекликается с музыкой. Несомненно, математика пронизывает музыку.

В своих трудах ученые неоднократно делали попытки представить музыку как некую математическую модель. Приведем, к примеру, одну из цитат из работы Леонарда Эйлера «Диссертация о звуке», напи-

санная в 1727 году: «Моей конечной целью в этом труде было то, что я стремился представить музыку как часть математики и вывести в надлежащем порядке из правильных оснований все, что может сделать приятным объединение и смешивание звуков».

Свое отношение к математике и музыке ученые высказывались в своих личных переписках. Так, к примеру, Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: «Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать». На что Гольдбах ему отвечает: «Музыка – это проявление скрытой математики».

Однако, одним из первых, кто попытался выразить красоту музыки с помощью чисел, был Пифагор. Он создал свою школу мудрости, положив в ее основу два предмета – музыку и математику. Музыка, как одно из видов искусств, воспринималась наряду с арифметикой, геометрией и астрономией как научная дисциплина, а не как практическое занятие искусством.

Пифагор считал, что гармония чисел сродни гармонии звуков и что оба этих занятия упорядочивают хаотичность мышления и дополняют друг друга. Он был не только философом, но и математиком, и теоретиком музыки. Родился Пифагор около 570 года до нашей эры на острове Самосее. Пифагор основал науку о гармонии сфер, утвердив ее, как точную науку. Известно, что пифагорейцы пользовались специальными мелодиями против ярости и гнева.

Они проводили занятия математикой под музыку, так как заметили, что она благотворно влияет на интеллект. Он учился музыки в Египте и сделал ее предметом науки в Италии. Пифагор считал, что гармония чисел сродни гармонии звуков и что оба этих занятия упорядочивают хаотичность мышления и дополняют друг друга. Одним из достижений Пифагора и его последователей в математической теории музыки был разработанный ими «Пифагоров строй». Новая технология использовалась для настройки популярного в то время инструмента – лиры. Тем не менее, «Пифагоров строй» был несовершенен, как и древнегреческая арифметика. Расстояние между соседними звуками «Пифагорова строя» неодинаковые. Он – неравномерный. Чтобы сыграть мелодию, от какой-либо другой ноты, лиру каждый раз нужно перенастраивать. Исследованию музыки посвящали свои работы многие величайшие математики, такие как: Рене Декарт (его первый труд – «Compendium Musicae» в переводе «Трактат о музыке»), Готфрид Лейбниц, Христиан Гольдбах, Жан-Д'Аламбер, Даниил Бернулли и другие.

2. Мои исследования

Подробно изучив связь музыки и математики, я решила проверить на практике. Взяв композицию Баха «Прелюдия №1», я провела исследование и выявила:

1. Рассмотрев шесть тактов этого произведения, получили следующий ряд чисел:

1351351313513513 / 1262462412624624 / 7252452472524524 / 1351351313513513 / 1263663613636636 / 1262462412624624 / ...

2. Сложим цифры – устойчивые ступени – 44, II – 2, III – 20, IV – 44, V – 17, VI – 2...

Получили ряд чисел: 44, 2, 20, 44, 17, 2.

Следовательно, наблюдаем, что в произведении повторяется группа цифр: 44 и 2.

3. Теперь попробуем перемножить в каждом такте номера ступеней.

Получили числа в соответствии с номерами тактов:

I. 455625 (1*3*5*1*3*5*1*3*1*3*5*1*3*5*1*3)

II. 21233664 (1*2*6*2*4*6x2x4x1x2x6x2x4x6x2x4)

III. 501760000 (7x2x5x2x4x5x2x4x7x2x5x2x4x5x2x4)

IV. 455625 (1x3x5x1x3x5x1x3x1x3x5x1x3x5x1x3)

V. 136948896 (1x2x6x3x6x6x3x6x1x3x6x3x6x6x3x6)

VI. 21233664 (1x2x6x2x4x6x2x4x1x2x6x2x4x6x2x4)

Числа I и IV, II и VI тактов повторяются, следовательно, представляют математическую модель, которая имеет числовую закономерность.

Любое музыкальное произведение можно представить как математическую модель, которая будет иметь числовые закономерности. Однако, в ходе выполнения исследования, выше перечисленными способами, мною выявлено, что каждый числовой ряд имеет свою математическую закономерность (из-за разного количества нот в тактах). Таким примером является музыкальное произведение «Прелюдия № 1».



3. Анкетирование

1. Как вы думаете, дроби и ноты взаимосвязаны между собой?

А – да

Б – нет

2. Знаете ли вы об истории происхождения дробей?

А – знаю

Б – не знаю

В – Воздержался

3. Знаете ли вы, кто создал теорию музыки?

А – знаю

Б – не знаю

В – воздержался

Я научилась:

1. Оформлять научно-исследовательские работы

2. Делать презентации

3. Решать уравнения с помощью нот

4. Представлять музыкальное произведение как математическую модель

5. Ставить цель поиска и планировать работу

6. Анализировать, сравнивать, обобщать.

Список литературы

1. Азевич А.И. 20 уроков гармонии. - М., 1998.
2. Волошинов, А.В. Математика и искусство» – М.: Просвещение, 1992.



Заключение

В своей исследовательской работе мы научились решать уравнения с дробями и нотами, выдвинули гипотезу о том, что любое музыкальное произведение можно представить как математическую модель, которая будет иметь числовые закономерности, и доказали что «Математика» и «Музыка» тесно связаны между собой.

Вывод. В своей работе я показала что числа и ноты взаимосвязаны; что мир звуков и пространство чисел издавна соседствуют друг с другом.

3. Деплан И.Я. Мир чисел. – М.: Просвещение, 2005.
4. Жмудь Л.Я. Пифагор и его школа. – М.: Наука, 1990. – 192 с.
5. Ковалев В.П. Математика в музыке: Выступление на семинаре в Московском физико-техническом институте в секции математических основ жизнеустройства, 2007.
6. Холопов Ю.Н. Консонанс и диссонанс // Музыкальный энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1990.
7. Хорошо темперированный клавир: Ноты произведения на InternationalMusicScoreLibraryProject.
8. <http://www.stonot.ru/>.
9. <http://www.krugosvet.ru/>.
10. <http://www.wikipedia.org/>.
11. <http://ru.wikibooks.org/wiki>.

Математическая модель музыкального произведения «Солдатушки – ребятушки»

Солдатушки-ребятушки
Русская народная песня

Бодро *f*

1. Солда-ту-шки, бра-вы ре-бя-ту-шки, где же ва-ши де-ды?

$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ $\frac{1}{8} \frac{1}{16} \frac{1}{16} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{4} \frac{2}{8}$ $\frac{1}{4} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{4} \frac{2}{8}$ $\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$

$\frac{4}{4}$ $\frac{16}{16} = \frac{4}{4}$ $\frac{8}{8} = \frac{4}{4}$ $\frac{4}{4}$

На-ши де-ды сла-вы-е по-бе-ды, вот где на-ши

$\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ $\frac{1}{8} \frac{1}{16} \frac{1}{16} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{2}{8} \frac{2}{8}$

$\frac{4}{4}$ $\frac{16}{16} = \frac{4}{4}$ $\frac{8}{8} = \frac{4}{4}$

де-ды! На-ши де-ды сла-вы-е по-бе-ды,

$\frac{1}{2} \frac{1}{2}$ $\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ $\frac{1}{8} \frac{1}{16} \frac{1}{16} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$

$\frac{2}{2} = \frac{4}{4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{16}{16} = \frac{4}{4}$

вот где на-ши де-ды!

$\frac{1}{4} \frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{2}{8} \frac{2}{8}$

$\frac{8}{8} = \frac{4}{4}$

Для повторения Для окончания

ЛИСТ МЕБИУСА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Спицын И.

г. Тюмень, ГАОУ Тюменской области «Гимназия российской культуры», 7 «Б» класс

Руководитель: Барш О.Н., г. Тюмень, ГАОУ Тюменской области «Гимназия российской культуры»,
учитель по математике

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/7/37706>.

Существуют научные знания и явления, которые привносят в обыденность нашей жизни тайну и загадку. Петля Мёбиуса относится к ним в полной мере.

У каждого из нас есть интуитивное представление о том, что такое «поверхность». Поверхность листа бумаги, поверхность стен класса, поверхность земного шара известны всем. Может ли быть что-нибудь неожиданное и даже таинственное в таком обычном понятии? Да! Это односторонняя поверхность. Пример такой поверхности – таинственный и знаменитый лист Мёбиуса.

Лента Мёбиуса, которую также называют петлей, поверхностью или листом, – это объект изучения такой математической дисциплины, как топология. Топология не входит в учебную программу математики, но на мой взгляд представляет большой интерес. Поэтому я решил расширить знания по математике и поделиться ими с учащимися гимназии, на примере изучения и исследования листа Мёбиуса.

Современная математика замечательно описывает при помощи формул все ее свойства и особенности. А вот применение этой ленты в обычной жизни заставляет человека задуматься, в каких областях производства и видах деятельности она применяется. А я как житель своего города Тюмени, задумался о ее применении в нашем регионе. Оказывается, обычные люди, слабо разбирающиеся в топонимике и других геометрических премудростях, практически ежедневно сталкиваются с предметами, изготовленными по ее образу и подобию, даже не подозревая об этом.

Цель моей исследовательской работы: исследовать лист Мёбиуса, его свойства, как один из объектов топологии.

Объект исследования: лента Мёбиуса.

Для достижения поставленной цели мною решались следующие задачи:

1. Найти и изучить различный материал и научную литературу о математической поверхности – ленте Мёбиуса. Провести анализ изученной литературы.

2. Изготовить модель, с помощью которой можно будет исследовать ленту Мёбиуса, ее свойства.

3. Установить области применения ленты Мёбиуса и убедиться в том, что она нашла применение во многих привычных для нас сферах жизни.

4. Определить и представить в каких отраслях производства и видах деятельности Тюменской области она применяется.

Значимость изучения и следования моей темы заключается в том, чтобы обобщить мнения ученых, изучить разнообразные свойства и сюрпризы ленты Мёбиуса и выдвинуть свое личное отношение к данному объекту исследования. В ходе моего исследования анализируются особенности применения и необычность геометрической поверхности. Большой интерес составляет, то что у ленты Мёбиуса только одна поверхность.

Историческая справка

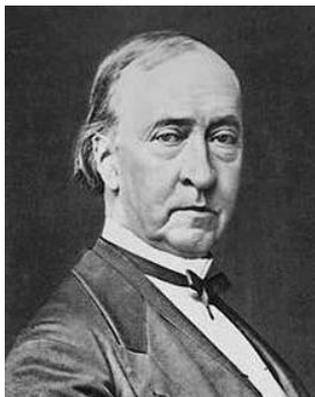


A. F. Möbius.

«Отцом» открывателем этой необычной ленты признан немецкий математик Август Фердинанд Мёбиус, ученик Гаусса, написавший не одну работу по геометрии, но прославившийся преимущественно открытием односторонней поверхности в 1858 году. Есть расхожее мнение, что прообразом модели «бесконечной петли» стала неверно

сшитая лента служанкой профессора Августа Мебиуса.

Удивительным является тот факт, что ленту с одной поверхностью в тот же самый 1858 год открыл другой ученик Гаусса – талантливый математик Иоганн Листинг, придумавший термин «топология» и написавший серию основополагающих трудов по этому разделу математики. Однако свое название необычная лента все же получила по фамилии Мебиуса.



На самом деле, лента была открыта давным-давно еще в древнем мире. Одним из подтверждений служит находящаяся во Франции, в музее города Арль древнеримская мозаика с такой же перекрученной лентой. На ней нарисован Орфей, очаровывающий зверей звуками арфы. На фоне неоднократно изображен орнамент с перекрученной лентой.



Лист Мёбуса начало новой науки топологии

С того момента, как немецкий математик обнаружил существование удивительного одностороннего листа бумаги, начала развиваться целая новая ветвь математики, называемая топологией.

Топология это одна из разделов геометрии и является самым «молодым» из разделов современной геометрии. В ней изучаются свойства фигур и тел, которые не меняются при их непрерывных деформациях, (растяжение, сжатие), и не допускают разрывов и склеивания.

С точки зрения топологии баранка и кружка одно и то же. Сжимая и растягивая кусок резины можно перейти от одной из этих фигур к другой. А вот баранка и шар – уже будут разными объектами: чтобы сделать отверстие, надо разорвать резину.

Среди букв русского алфавита тоже есть топологически одинаковые фигуры: А-Д, Г-С, С-П, З-Э, Т-У.

Лента Мёбиуса один из объектов топологии. Удивительные свойства ленты Мёбиуса – она имеет один край, одну сторону, не связана с ее положением в пространстве, с понятием расстояния, угла и тем не менее имеют вполне геометрический характер.

Лента Мёбиуса и её свойства

Как сделать ленту Мёбиуса?

Ленту Мёбиуса очень легко сделать, подержать в руках, разрезать, поэкспериментировать как-нибудь еще. Изучение ленты Мёбиуса – хорошее введение к элементам топологии.

Лист Мёбиуса относится к числу математических неожиданностей. Чтобы изготовить лист Мёбиуса, возьмём прямоугольную полоску AB B^1A^1 , перекрутим её на 180 градусов и склеим противоположные стороны AB и A^1B^1 , т.е. так, что совместятся точки A и B^1 и точки A^1 и B .

Получим перекрученное кольцо. И задаемся вопросом: сколько сторон у этого куска бумаги? Две, как у любого другого? Нет. У него ОДНА сторона.

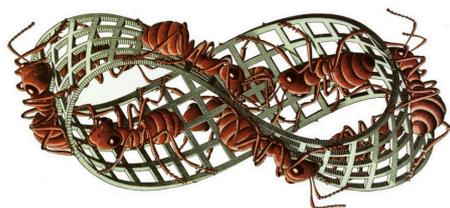
Свойства ленты Мёбиуса

Ленте Мебиуса присущи следующие свойства, не меняющиеся при ее сжимании, разрезании вдоль или сминании:

1. Односторонность – топологическое свойство листа Мёбиуса, характерное только для него. Если двигаться по поверхности Ленты Мебиуса в одном направлении, не пересекая ее границ, то, в отличие от двусторонних поверхностей (например, сферы и цилиндры), попадаешь в место, перевернутое по отношению к исходному. Если двигать по этой ленте окружность, одновременно обходя ее по часовой стрелке, то в начальном положении направление обхода станет против часовой стрелки.



2. Непрерывность – это ещё одно топологическое свойство. С топологической точки зрения круг неотличим от квадрата или треугольника, потому что их легко преобразовать один в другой, не нарушая непрерывности. На листе Мёбиуса любая точка может быть соединена с любой другой точкой и при этом муравью на гравюре Эшера ни разу не придётся переползать через край “ленты”. Разрывов нет – непрерывность полная.



3. Связность, или двухмерность, заключается в том, что при разрезании ленты вдоль, из нее не получится несколько разных фигур, и она остается цельной. Чтобы разделить квадрат на две части, нам потребуется только один разрез. Но вот чтобы располовинить кольцо, потребуется уже два разреза. А лист Мебиуса? Конечно двусвязен, т. к. если разрезать его вдоль, он превратится не в два отдельных кольца, а в одну целую ленту.

Количество связей меняется в зависимости от смены количества оборотов ленты: если один оборот – двусвязен и т.д.



4. В ней отсутствует такое важное свойство, как ориентированность. Это значит, что человек, идущий по этой фигуре, вернется к началу своего пути, но только в зеркальном отражении самого себя. Таким образом, бесконечная лента Мебиуса может привести к вечному путешествию.



Таким образом, лента Мёбиуса – простейшая односторонняя поверхность с краем. Попасть из одной точки этой поверхности в любую другую можно, не пересекая края.

Ленту Мёбиуса иногда называют прародителем символа бесконечности ∞ , так как находясь на поверхности ленты Мёбиуса, можно было бы идти по ней вечно. Правда, это не соответствует действительности, ведь символ ∞ использовался для обозначения бесконечности в течение двух столетий до открытия ленты Мёбиуса.

Опыты с листом Мёбиуса

Для подтверждения всех комбинаций и свойствах листа Мёбиуса я решил практически совершить ряд опытов с листом Мёбиуса, в которых постарался ответить на интересующие меня вопросы, и сделать определённые выводы.

Для проведения опытов, мы с дедушкой и папой изготовили на станке специальную модель, подобно ленте сборочного конвейера. Так же я подготовил достаточное количество бумажных лент, клей и ножницы, краски и ручка (приложение 1, 2).

Опыт № 1 (проверка свойства – односторонность)

В наше время мы привыкли встречаться с двусторонними предметами (объектами, фигурами). Изучив свойства ленты Мёбиуса и узнав, что она односторонняя решил это проверить.

С помощью разработанного и изготовленного совместно с моим дедушкой механизма, демонстрирующего «Петлю Мёбиуса», я провел опыт доказывающий, что лист (лента) Мёбиуса имеет только одну сторону.

С помощью механизма прокручиваем ленту и одновременно раскрашиваем ее поверхность.

Результат: Окрасилась вся поверхность ленты, хотя я ее не переворачивал. Опыт показал нам, что у петли Мёбиуса имеется всего лишь одна сторона, а не две (приложение 1).

Опыт № 2 (проверка свойства – непрерывность).

В центре ленты Мёбиуса я нарисовал точку. С помощью механизма прокрутил ленту, и в это же время провел непрерывную линию от точки до того момента пока не вернулся к этой же точке.

Результаты: непрерывная линия проходит по двум сторонам, заканчиваясь в начальной точке. А это значит, что поверхность листа Мёбиуса является непрерывной. См. приложение № 2

Опыт № 3 (проверка на количество краёв в листе Мёбиуса).

Закрасил непрерывной линией только один край колец как обычного кольца, так и кольца Мёбиуса.

Результаты: Обычное кольцо: один край кольца был закрасен, а второй край нет. Значит, имеет два края, так как второй остался чистым. Кольцо Мёбиуса: линия края получилась, оказалась закрасена вся. Следовательно, лист Мёбиуса имеет один край (приложение 3).

ЭТО УДИВИТЕЛЬНО: Лист Мёбиуса действительно непрерывен, односторонен и имеет один край.

Опыты с разрезанием листа Мёбиуса

Опыт № 1 (что же произойдет, если разрезать обычное кольцо и кольцо Мёбиуса?).

Разрезал данные кольца посередине.

Результаты Обычное кольцо: получилось 2 кольца с одинаковой длиной и шириной (ширина будет одинакова, только если разрезать пополам, а длина всегда остается неизменной).

Кольцо Мёбиуса: получилось одна лента с двумя полуоборотами, причем длина которой в два раза больше, а ширина в два раза уже. См. приложение № 4

Опыт № 2 (что же произойдет, если разрезать ленту, отпуская от края приблизительно на треть её ширины).

Отступил от края лентя 1/3 её ширины и порезал по этой линии.

Результат: получают две ленты, одна более тонкая лента Мебиуса, другая – длинная лента с двумя полуоборотами.

См. приложение № 5

Опыт № 3 (что же произойдет, если разрезать лист (ленту) на 4 равные полоски по трем линиям).

Результат: получим две ленты с двумя полуоборотами. См. приложение № 6

Опыт № 4 (что произойдет, если разрезать лист (ленту) на 6 равных частей по 5 линиям).

Результат: получим три ленты с двумя полуоборотами завязанные в узел). См. приложение № 7

Опыт № 5 (что произойдет, если разрезать лист (ленту) с тремя полуоборотами)

Результат: получится лента завитая в узел трилистника (приложение 8).

Совершенно неожиданные вещи происходят с бумажной полоской под названием лист Мёбиуса. В дальнейшем я продолжу опыты с перекручиванием колец и двойными кольцами.

Итоги опытов с разрезанием листа Мёбиуса

На сколько полосок разрезан листа Мебиуса	Что получилось при разрезании	
	Большие кольца	Маленькие кольца
2	1 двухстороннее	0
3	1 двухстороннее	1 одностороннее
4	2	0
5	2	1
6	3	0
7	3	1
8	4	0
9	4	1
10	5	0
n	n:2	Остаток от n:2

На основе проведенных мной опытов можно сделать следующие выводы:

1. Лента Мёбиуса имеет только один край.
2. Имеет только одну поверхность.
3. Объекты по поверхности ленты будут двигаться бесконечно.
4. Лист Мёбиуса – топологический объект. Как и любая топологическая фигура, лента Мёбиуса не меняет своих свойств, пока ее не разрезают, не разрывают.

Применение листа Мебиуса в жизни

Научное применение

Сегодня лист Мебиуса и его свойства широко применяются в науке, служа основой для построения новых гипотез и теорий, проведения исследований и экспериментов, создания новых механизмов и устройств

Так, существует гипотеза, согласно которой Вселенная – это огромнейшая петля Мебиуса. Косвенно об этом свидетельствует и теория относительности Эйнштейна, согласно которой даже полетевший прямо корабль может вернуться в ту же временную и пространственную точку.



Другая теория рассматривает ДНК как часть поверхности Мебиуса, что объясняет сложности с прочтением и расшифровкой генетического кода. Кроме всего прочего, такая структура дает логичное объяснение биологической смерти – замкнутая на самой себе спираль приводит к самоуничтожению объекта.



По мнению физиков, многие оптические законы основываются на свойствах листа Мебиуса. Так, например, зеркальное отражение – это особый перенос во времени и человек видит перед собой своего зеркального двойника.

Лист Мёбиуса в науке и технике

Патентные службы вынуждены были познакомиться с поразительными свойствами листа Мебиуса – в разное время и в разных странах зарегистрировано немало изобретений, в основе которых лежит все та же односторонняя поверхность.

В 1923 году знаменитый американский изобретатель Ли де Форест, который придумал трехэлектродную лампу – триод, предложил записывать звук на киноленте без перемены катушек, сразу «с двух сторон». Ему выдали патент № 1442632.

Изобрели магнитофон – и сразу же нашлись сообразительные люди, которые придумали особые кассеты, где магнитная лента соединяется в кольцо и перекручивается. Ясно, что тогда можно записывать и считывать подряд с двух дорожек, не снимая кассеты с магнитофона и не меняя их местами, а значит, время непрерывного звучания увеличивается ровно вдвое. (Речь идет, разумеется, о так называемой «непрерывной ленте», то есть замкнутой в кольцо, вроде автоматических телефонных часов или милицейских лозунгов о безопасности движения, передаваемых через репродукторы патрульных машин.).

В 1969 году советский изобретатель А. Губайдуллин получил авторское свидетельство № 236278 на бесконечную шлифовальную ленту, работающую обеими своими сторонами. Он предложил натянуть сделанную из специального материала ленту Мебиуса на два вращающихся ролика и покрыть ее крупинками твердого абразива. Понятно, что такая лента служит вдвое больше обычной.

Ту же идею использовали сотрудники НИИ автоматизации черной металлургии Г. Буйный и В. Изотов в своем устройстве для магнитной дефектоскопии (им выдано авторское свидетельство № 259449).

В 1963 году патентное ведомство США зарегистрировало целых два «практически геометрических» изобретения. Некто Джаккобс поставил свои знания топологии на службу химистки – он придумал самоочищающийся фильтр, который представляет собой все ту же ленту Мебиуса и непрерывно освобождается от впитанной грязи, «работая» при этом обеими своими сторонами.

А Ричард Дэвис, физик из американской корпорации «Сандиа» в Альбукерке, изобрел электрическое сопротивление, обладающее нулевой реактивностью.

В 1969 году советский изобретатель Губайдуллин предложил бесконечную шлифовальную ленту в виде листа Мёбиуса.

В 1971 году изобретатель с Урала Чесноков П.Н. применил фильтр в виде листа Мёбиуса.

И это только ничтожная часть примеров использования этой удивительной поверхности.

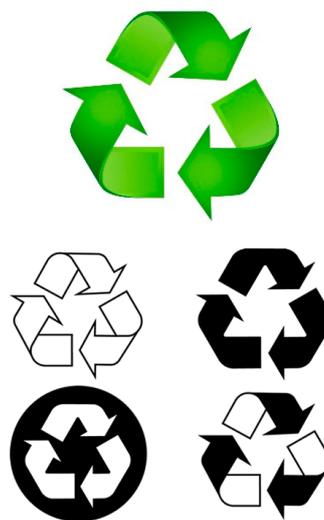
На основе исследований поверхности ленты Мебиуса и ее свойств было создано множество устройств и приборов. Ее форму повторяют при создании полосы ленточного конвейера и красящей ленты в печатных устройствах, абразивных ремней для заточки инструментов и автоматической передачи. Это позволяет значительно увеличить срок их службы, так как изнашивание происходит более равномерно.



Не так давно удивительные особенности листа Мебиуса позволили создать пружину, которая, в отличие от обычных, срабатывающих в противоположном направлении, не меняет направление срабатывания. Применяется она в стабилизаторе рулевого привода штурвала, обеспечивая возврат рулевого колеса в исходное положение.

Кроме того, знак лента Мебиуса используется в разнообразных торговых марках и логотипах. Самый известный из них – это международный символ вторичной переработки. Его проставляют на упаковках

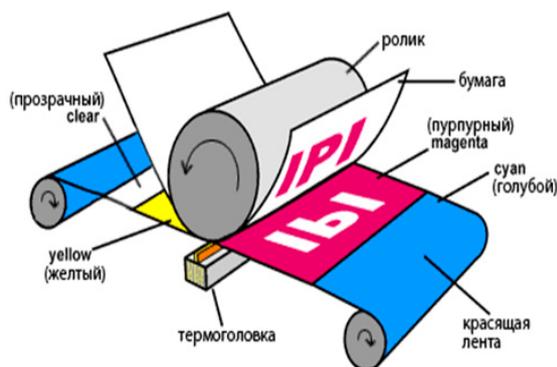
товаров либо пригодных для последующей переработки, либо сделанных из переработанных ресурсов.



Заключение

Несмотря на то, что Мёбиус сделал своё удивительное открытие очень давно, оно очень популярно и в наши дни.

Конечно же, главная ценность листа Мёбиуса состоит в том, что он дал толчок новым обширным математическим исследованиям.



Работая над проектом, я пришёл к выводу, что простая полоска бумаги, но перекрученная всего лишь раз и склеенная затем в кольцо, сразу же превращается в загадочную ленту Мёбиуса и приобретает удивительные свойства. Мной была проделана работа по доказательству некоторых свойств ленты Мебиуса. Изучались свойства ленты на наглядных примерах. В результате исследования обнаружилось, что лента Мёбиуса нашла применение во многих привычных для нас сферах жизни. Проведенные мною эксперименты подтвердили гипотезы и по-

казали, насколько важно значение ленты Мёбиуса в жизни современного человека.

Я убеждён, что данная тема будет актуальна еще долгое время, и будут открываться все новые и новые факты, подтверждающие присутствие и влияние листа Мёбиуса на нашу жизнь.

Список литературы

1. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории /пер. с нем. и доп. Погребыского И.Б.
2. О'Коннор Дж.Дж., Робертсон Э.Ф. Мёбиус, Август Фердинанд/
3. Август Мёбиус. – <http://www.calend.ru/person/2637>.
4. Статья: Что такое лист Мёбиуса?. – <http://www.genon.ru>.
5. Лэнгдон Н., Снейп Ч. С математикой в путь / Изд-во «Педагогика», 1987. – С. 42–43.
6. Леонова О.А. Трoгаем бесконечность. Мебиус, Клейн и другие // Введение в топологию «Лист Мёбиуса».
7. Старохамская Ю.А. Что такое лента Мёбиуса и зачем ее надо резать: Разработка ПО 2009. – <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-13219/>.
8. Топологические парадоксы. – <http://www.log-in.ru/articles/1360/>.
9. Разрезание бутылки Клейна (The Klein Bottle). – <http://video.yandex.ru/searph.xml?text>.
10. Элементы топологии на примере листа Мёбиуса. – <http://sola.narod.ru/top.htm>
11. Кордемский Б.А. Топологические опыты своими руками // Квант. – 1974. – №3. – С. 73–75.
12. Преобразования Мебиуса. – <http://www.smartvideos.ru/mebius-transfor>.
13. Искусство и технология. – <http://dik.academic.ru/dic.nsf/ruwiki>.
14. Эксперименты с листом Мёбиуса: Разработка ПО, 2009. – <http://oksla.narod.ru/experiments.html>.

ИЗОПИРАННОЕ НЕРАВЕНСТВО

Степанова Д.А.

ГБОУ СОШ ж.-д.ст. Погрузная, II класс

Руководитель: Степанова Г.А., ГБОУ СОШ ж.-д.ст. Погрузная, учитель математики

В одной из книг венгерского математика Ласло Фейеш Тот¹ «Расположение на плоскости, на сфере и в пространстве» [6] я увидела такую изопериметрическую задачу: «Какое из выпуклых тел, имеющих равные по величине поверхности, имеют наибольший объем?» Меня данная задача заинтересовала, и я решила проверить этот факт на стереометрических фигурах, изучаемых в школьной программе.

Начав создание этой работы, я опиралась на исследование изопериметрического неравенства $P^2 \geq 4\pi S$, которое нашла в одной из литератур. Так как я учусь в одиннадцатом классе, мне бы хотелось получить неравенство для стереометрических фигур. Такого неравенства в школьной программе не нашла, поэтому мне захотелось составить его самой. В итоге я получила $S^2 \geq 4\pi V$.

В процессе доказывания неравенства появилась проблема, которая заключалась в следующем: я не учла, что у S единицы измерения в квадрате, который при возведении во вторую степень площади превращается в четвертую степень, а единицы объема измеряются в третьей степени, т.е. в кубе.

Следовательно, мне нужно было согласовывать единицы измерения и увеличить коэффициент. В итоге, уже после моего выведения, в одной литературе я нашла изопиранное² неравенство: $S^3 \geq 36\pi V^2$, где S – площадь, V – объем, а π – известное иррациональное число, определяемое как отношение длины окружности к его диаметру.

Цель исследования: выяснить истинно или ложно изопиранное неравенство в трехмерном пространстве.

В соответствии с поставленной целью были определены задачи:

Определение объектов исследования (выписать из школьного курса геометрии объемные тела, соответствующие определенно стереометрической фигуры, расположить их от простых к более сложным).

Изучение форм площадей и объемов объектов исследования, способов доказательства неравенств.

Доказать неравенства для каждой из рассматриваемых фигур, затем перейти к доказательству в общем виде.

Гипотеза: изопиранное неравенство верно для трехмерного пространства.

В качестве методов исследования применялись: работа с источниками информации, а также практическая работа на доказательство неравенств на конкретных примерах.

Объект исследования – изопиранное неравенство.

Предмет исследования – процесс доказательства неравенств.

Теоретическая и практическая значимость результатов данной работы – это применение данного материала на уроках математики, на внеурочной деятельности и использование приводимого мною неравенства для практического применения. Основными компонентами работы являются доступность, практическая направленность изучаемого материала.

1. Теоретические сведения о геометрических фигурах в пространстве

1.1. Многогранники

Для лучшего понимания напомним некоторые сведения о многогранниках и дадим каждому многограннику наглядное описание.

Куб представляет собой многогранник, у которого шесть граней, и все они – равные квадраты. У куба 12 равных ребер и 8 вершин (см. приложение 1).

$$V = a^3;$$

$$S = 6a^2.$$

Параллелепипед представляет собой многогранник, у которого шесть граней, и каждая из них – параллелограмм. Параллелепипед может быть прямым (см. приложение) или наклонным (см. приложение 2).

$$S = S_0 + 2S_0;$$

$$V = S_0 h.$$

¹Ласло Фейеш Тот (Сегеда, 12 марта 1915 — Будапешт, 17 марта 2005) — венгерский математик. Наряду с Коксетером и Эрдёшем, Фейеш Тот считается родоначальником комбинаторной геометрии.

²Изопиранное неравенство – это общий термин для обозначения неравенства между объемом и площадью плоской поверхности.

Пирамида представляет собой многогранник, одна грань которого, называемая основанием пирамиды, – некоторый выпуклый n -угольник, а остальные n граней – треугольники с общей вершиной (см. приложение 3). Эта общая вершина называется вершиной пирамиды, а треугольники – боковыми гранями пирамиды.

$$S = S_{\text{б}} + 2S_{\text{о}};$$

$$V = \frac{1}{3}Sh.$$

Призма представляет собой многогранник, две грани которого, называемые основаниями призмы, – равные n -угольники, а все остальные n граней – параллелограммы. Они называются боковыми гранями призмы. Призма может быть прямой (см. приложение 4) или наклонной (см. приложение 5). У прямой призмы все боковые грани – прямоугольники, у наклонной призмы хотя бы одна грань – параллелограмм, не являющийся прямоугольником.

$$S = S_{\text{б}} + 2S_{\text{о}};$$

$$V = S_{\text{осн}}h.$$

1.2. Тела вращения

Цилиндр – геометрическое тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя параллельными плоскостями, пересекающими её (см. приложение 6).

$$S = 2\pi R(h + R)$$

$$V = \pi r^2 hV.$$

Конус – тело в евклидовом пространстве, полученное объединением всех лучей, исходящих из одной точки (вершины конуса) и проходящих через плоскую поверхность. Иногда конусом называют часть такого тела, имеющую ограниченный объём и полученную объединением всех отрезков, соединяющих вершину и точки плоской поверхности (последнюю в таком случае называют основанием конуса, а конус называют опирающимся на данное основание) (см. приложение 7).

$$S = \pi R(l + R)$$

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

Шаром называется множество всех точек пространства, расстояние от каждой из которых до данной точки – центра шара –

не превосходит данного положительного числа, которое называется радиусом шара (см. приложение 8).

$$S = 4\pi R^2$$

$$V = \pi R^3$$

Сферой называется множество всех точек пространства, удаленных от данной точки, называемой центром сферы, на одно и то же расстояние (см. приложение). Отрезок, соединяющий любую точку сферы с ее центром, называется радиусом сферы. Радиусом сферы называют также расстояние от любой точки сферы до ее центра. Для сферы, как и для окружности, определяются хорды и диаметр (см. приложение 9).

1.3. Неравенство Коши в Евклидовом пространстве³

Огюстен Луи Коши (1789–1857) – французский математик, основоположник теории аналитических функций.

Среднее арифметическое двух неотрицательных чисел не меньше их среднего геометрического – это неравенство называется неравенством Коши: если

$$x \geq 0, y \geq 0, \text{ то } \frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy}.$$

Неравенство Коши часто используют при доказательстве других неравенств. А само оно доказывается так:

$$\text{составим разность } \frac{x+y}{2} - \sqrt{xy}.$$

Имеем:

$$\frac{x+y}{2} - \sqrt{xy} = \frac{x+y-2\sqrt{xy}}{2} = \frac{(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2}{2}.$$

Неравенство $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2 \geq 0$ верно при любых неотрицательных значениях x и y . Значит,

$$\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy},$$

причем равенство имеет место лишь в случае $x = y$.

Из неравенства Коши, в частности, следует неравенство $x + \frac{1}{x} \geq 2$, справедливое для всех $x > 0$.

³Евклидово пространство (также евклидово пространство) — в изначальном смысле, пространство, свойства которого описываются аксиомами евклидовой геометрии. В этом случае предполагается, что пространство имеет размерность, равную 3.

В более общем виде: для неотрицательных чисел x_1, x_2, \dots, x_n справедливо неравенство между их средним арифметическим и средним геометрическим

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n},$$

причем равенство возможно лишь при условии $x_1 = x_2 = \dots = x_n$.

Вывод. Все стереометрические тела, рассматриваемые в школьном курсе геометрии, имеют свои свойства и формулы, с помощью которых можно вычислить площадь поверхности и их объем.

2. Изопиранное неравенство

Рассмотрим доказательство изопиранного неравенства

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

на конкретных фигурах, затем перейдем к доказательству в общем виде.

2.1. Изопиранное неравенство для многогранников

1. Доказательство неравенства для куба

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 6a^2$$

$$V = a^3$$

Подставим данные формулы в неравенство, получим:

$$216a^6 \geq 36\pi a^6$$

Разделим обе части неравенства на $36a^2$ получим: (верно)

$$6 \geq \pi.$$

2. Доказательство неравенства для прямоугольного параллелепипеда

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 2(ab + ac + bc)$$

$$V = abc$$

Заменим π на 4 (Если неравенство будет выполняться при 4, то оно будет выполняться и при π):

$$[2(ab + ac + bc)]^3 \geq 36 \cdot 4a^2 b^2 c^2$$

$$8(ab + bc + ac)^3 \geq 144a^2 b^2 c^2.$$

Разделим обе части неравенства на 8, получим:

$$(ab + bc + ac)^3 \geq 18a^2 b^2 c^2.$$

Извлечем корень 3 степени:

$$ab + bc + ac \geq \sqrt[3]{18a^2 b^2 c^2} \quad (1)$$

Докажем это неравенство с помощью неравенства Коши (среднее арифметическое не меньше среднего геометрического):

$$\frac{ab + bc + ac}{3} \geq \sqrt[3]{a^2 b^2 c^2},$$

умножим на 3:

$$ab + bc + ac \geq 3\sqrt[3]{a^2 b^2 c^2},$$

и внесем 3 под корень:

$$ab + bc + ac \geq \sqrt[3]{27a^2 b^2 c^2}. \quad (2)$$

Мне нужно доказать, что

$$ab + bc + ac \geq \sqrt[3]{18a^2 b^2 c^2}.$$

Так как в (1) и (2) неравенствах левые части одинаковые, следовательно, надо доказать, что:

$$27a^2 b^2 c^2 \geq 18a^2 b^2 c^2.$$

Разделим на $a^2 b^2 c^2$, получим:

$$27 \geq 18 \text{ (верно)}$$

3. Доказательство неравенства для треугольной правильной призмы

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{2} + 3ah$$

$$V = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} h$$

Сразу заменим π на 4:

$$\left(\frac{a^2 \sqrt{3}}{2} + 3ah\right)^3 \geq 27a^4 h^2$$

Извлечем корень:

$$\frac{a^2 \sqrt{3}}{2} + 3ah \geq \sqrt[3]{27a^4 h^2} \quad (3)$$

Воспользуемся неравенством Коши, предварительно разбив: $3ah = 2ah + ah$

$$\frac{\frac{a^2 \sqrt{3}}{2} + 2ah + ah}{3} \geq \sqrt[3]{\sqrt{3}a^4 h^2}.$$

Умножим на 3 и сразу внесем тройку под знак корня:

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{2} + 2ah + ah \geq \sqrt[3]{27\sqrt{3} \cdot a^4h^2} \quad (4)$$

Левые части неравенств (3) и (4) равны, следовательно, можно сравнить правые части этих неравенств:

$$27\sqrt{3}a^4h^2 \geq 27a^4h^2.$$

Разделим обе части на $27a^4h^2$, получим

$$\sqrt{3} \geq 1 \text{ (верно).}$$

4. Доказательство неравенства для правильной треугольной пирамиды

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{2}al, \quad V = \frac{a^2\sqrt{3}}{12}h.$$

Заменим π на 4:

$$\left(\frac{a^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{2}al\right)^3 \geq 3a^4h^2.$$

Заменим

$$h^2 = l^2 - \frac{a^2}{12}$$

(по теореме Пифагора) и извлечем корень:

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{2}al \geq \sqrt[3]{3a^4l^2 - \frac{a^6}{4}}. \quad (9)$$

Воспользуемся неравенством Коши как делали ранее, разбив

$$\frac{3}{2}al = \frac{1}{2}al + al:$$

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{2}al + al = \sqrt[3]{\frac{27\sqrt{3}}{8}a^4l^2} \quad (10)$$

Сравним правые части неравенств (9) и (10):

$$\frac{27\sqrt{3}}{8}a^4l^2 \geq 3a^4l^2 - \frac{a^6}{4}$$

Занесем $3a^4l^2$ в левую часть, получим:

$$\frac{27\sqrt{3}}{8}a^4l^2 - 3a^4l^2 \geq -\frac{a^6}{4}$$

$$a^4l^2\left(\frac{27\sqrt{3}}{8} - 3\right) \geq -\frac{a^6}{4}$$

Полученное неравенство верно т.к. в левой части положительное число, а в правой – отрицательное.

Доказательство неравенства для правильной четырехугольной пирамиды

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = a^2 + 2al, \quad V = \frac{1}{3}a^2h.$$

Заменим π на 4:

$$(a^2 + 2al)^3 \geq 16a^4h^2.$$

Заменим $h^2 = l^2 - \frac{a^2}{4}$ (теорема Пифагора)

и извлечем корень:

$$a^2 + 2al \geq \sqrt[3]{(16a^4l^2 - 4a^6)} \quad (11)$$

Воспользуемся теоремой Коши, разбив

$$2al = al + al:$$

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{2}al + al = \sqrt[3]{\frac{27\sqrt{3}}{8}a^4l^2}$$

Умножим обе части неравенства на 3 и внесем тройку под знак корня в правой части неравенства:

$$a^2 + al + al \geq \sqrt[3]{27a^4l^2} \quad (12)$$

Сравним подкоренные выражения в правых частях полученных неравенств (11) и (12):

$$27a^4l^2 \geq 16a^4l^2 - 4a^6$$

$$11a^4l^2 \geq -4a^6 \text{ (верно)}$$

2.2. Изопированное неравенство для тел вращения

1. Доказательство неравенства для цилиндра

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 2\pi R^2 + 2\pi Rh, \quad V = \pi R^2h.$$

Сразу заменим π на 4 в правой части неравенства:

$$(2\pi R^2 + 2\pi Rh)^3 \geq 144(\pi R^2h)^2$$

Извлечем корень из каждой части неравенства, получим:

$$2\pi R^2 + 2\pi Rh \geq \sqrt[3]{144\pi^2 R^4 h^2} \quad (5)$$

Воспользуемся неравенством Коши, предварительно разбив

$$2\pi R h = \pi R h + \pi R h$$

и выполнив манипуляции с тройкой, какие мы делали ранее:

$$2\pi R^2 + \pi R h + \pi R h \geq \sqrt[3]{54\pi^3 R^4 h^2} \quad (6)$$

А далее сравним правые части неравенств, как делали ранее:

$$54\pi^3 R^4 h^2 \geq 144\pi^2 R^4 h^2,$$

разделим обе части на $2\pi^2 R^4 h^2$:

$$27\pi \geq 72, \text{ (верно)}$$

2. Доказательство неравенства для конуса

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = \pi R^2 + \pi R l, \quad V = \frac{1}{3} \pi R^2 h.$$

Заменим π на 4 в правой части неравенства:

$$(\pi R^2 + \pi R l)^3 \geq 144 \left(\frac{1}{3} \pi R^2 h\right)^2,$$

$$(\pi R^2 + \pi R l)^3 \geq 16Q \pi^2 R^4 h^2.$$

Заменим $h^2 = l^2 - R^2$ (по теореме Пифагора), раскроем после подстановки скобки и извлечем корень:

$$\pi R^2 + \pi R l \geq \sqrt[3]{16\pi^2 R^4 l^2 - 16\pi^2 R^6} \quad (7)$$

Воспользуемся неравенством Коши как в предыдущих случаях, разбив

$$\pi R l = \frac{1}{2} \pi R l + \frac{1}{2} \pi R l:$$

$$\frac{1}{2} \pi R l + \frac{1}{2} \pi R l + \pi R^2 \geq \sqrt[3]{\frac{27}{4} \pi^3 R^4 l^2} \quad (8)$$

Сравним правые части неравенств (7) и (8):

$$\frac{27}{4} \pi^3 R^4 l^2 \geq 16 \pi^2 R^4 l^2 - 16\pi^2 R^6$$

перенесем $16\pi^2 R^4 l^2$ в левую часть и вынесем $\pi^2 R^4 l^2$ за скобки:

$$\pi^2 R^4 l^2 \left(\frac{27}{4} \pi - 16 \right) \geq -16\pi^2 R^6$$

неравенство верно, т.к. в левой его части положительное число, а в правой части – отрицательное.

3. Доказательство неравенства для шара (сферы)

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 4\pi R^2, \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$64\pi^3 R^6 \geq 64\pi^3 R^6 \text{ (верно).}$$

2.3. Доказательство неравенства в общем виде

Докажем это утверждение методом от противного. Предположим, что найдется хотя бы одна стереометрическая фигура, для которой не выполняется наше неравенство, а выполняется противоположное:

$$S^3 < 36\pi V^2, \text{ отсюда } V > \frac{S^3}{36\pi},$$

это означает, что объем может принять в качестве наименьшего значения $V = \frac{S^3}{36\pi}$, а мы знаем,

что это есть наибольшее значение площади, соответствующее единственной фигуре – шару.

Действительно, как мы видели, для шара:

$$64\pi^3 R^6 \geq 64\pi^3 R^6.$$

Получили противоречие:

V не может быть больше, чем $\frac{S^3}{36\pi}$, значит, $S^3 \geq 36\pi V^2$ всегда.

2.4. Применение изопиранного неравенства к стереометрическим фигурам

Задача 1. Докажите неравенство для прямого параллелепипеда, в основании которого ромб.

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 2a^2 \sin \alpha + 4ah, \quad V = a^2 \sin \alpha h$$

Опять же сразу заменим π на 4:

$$(2a^2 \sin \alpha + 4ah)^3 \geq 144a^4 \sin^2 \alpha h^2,$$

извлечем корень:

$$a^2 \sin \alpha + 2ah \geq \sqrt[3]{18a^4 \cdot \sin^2 \alpha h^2}$$

Воспользуемся неравенством Коши, предварительно разбив

$$2ah = ah + ah:$$

$$\frac{a^2 \sin \alpha + ah + ah}{3} \geq \sqrt[3]{a^4 \sin \alpha h^2},$$

умножим на 3, занесем 3 под знак корня и сравним правую часть из неравенства Коши и неравенства, доказуемого мною:

$$27a^4 h^2 \sin \alpha \geq 16a^4 \cdot \sin \alpha h^2,$$

разделим на $9a^4 \sin \alpha h^2$:

$$3 \geq 2 \sin \alpha,$$

т.к. наибольшее возможное значение $\sin \alpha = 1$, получившееся неравенство верно.

Задача 2. Докажите неравенство для прямого параллелепипеда, в основании которого параллелограмм.

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = 2ab \sin \alpha + 2ah + 2bh, \quad V = abh \sin \alpha,$$

Заменим π на 4:

$$(2ab \sin \alpha + 2ah + 2bh)^3 \geq 144a^2 b^2 h^2 \sin^2 \alpha,$$

Разделим обе части на 8, извлечем корень:

$$ab \sin \alpha + ah + bh \geq 18a^2 b^2 h^2 \sin^2 \alpha,$$

Воспользуемся неравенством Коши:

$$\frac{ab \sin \alpha + ah + bh}{3} \geq \sqrt[3]{a^2 b^2 h^2 \sin \alpha},$$

опять же умножим на 3, внесем ее под корень, сравним правые части неравенств:

$$27a^2 b^2 h^2 \sin \alpha \geq 18a^2 b^2 h^2 \sin^2 \alpha.$$

Разделим на $a^2 b^2 h^2 \sin \alpha$: $27 \geq 18 \sin \alpha$, т.к. наибольшее возможное значение $\sin \alpha = 1$, полученное неравенство верно.

Задача 3. Докажите изопиранное неравенство для прямоугольной равнобедренной пирамиды, высота которой совпадает с боковым ребром.

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = a^2 \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} a^2,$$

$V = a^3$, заменим π на 4:

$$a^6 \left(\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^3 \geq 4a^6,$$

сократим на a^6 :

$$\left(\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^3 \geq 4 \text{ (верно).}$$

Задача 4. Докажите изопиранное неравенство для прямоугольной равнобедренной пирамиды, высота которой падает в центр описанной около основания окружности.

$$S^3 \geq 36\pi V^2,$$

$$S = \frac{a^2}{2} + ab \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} ab \sin \alpha, \quad V = \frac{a^4}{6} H,$$

заменим π на 4:

$$\left(\frac{a^2}{2} + ab \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} ab \sin \alpha \right)^3 \geq 4a^4 H^2,$$

Извлечем корень:

$$\frac{a^2}{2} + ab \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} ab \sin \alpha \geq \sqrt[3]{4a^4 H^2}$$

Воспользуемся неравенством Коши, сразу умножив обе части неравенства на 3:

$$\frac{a^2}{2} + ab \sin \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} ab \sin \alpha \geq 3 \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2} a^4 b^2 \sin^2 \alpha}{4}},$$

т.к. левые части у нас одинаковые, можно сравнить правые:

$$\frac{27\sqrt{2} \cdot a^4 b^2 \sin^2 \alpha}{4} \geq 4a^4 H^2$$

Заменим

$$H^2 = b^2 - \frac{1}{2} a^2$$

(Прямоугольный треугольник и радиус описанной окружности),

$$\frac{27\sqrt{2} \cdot a^4 b^2 \sin^2 \alpha}{4} \geq 4a^4 b^2 - 2a^6$$

перенесем $4a^4 b^2$ влево, получим:

$$\frac{a^4 b^2 (27\sqrt{2} \cdot \sin^2 \alpha)}{4} \geq -2a^6 \text{ (верно).}$$

Задача 5. Докажите изопиранное неравенство для прямоугольной равнобедренной пирамиды, высота которой падает в центр вписанной окружности.

$$S^3 \geq 36\pi V^2$$

$$S = \frac{a^2}{2} + ha + \frac{\sqrt{2}}{2} ha, \quad V = \frac{a^2}{6} H,$$

сразу заменим π на 4:

$$\left(\frac{a^2}{2} + ha + \frac{\sqrt{2}}{2} ha\right)^3 \geq 4a^4 H^2$$

Извлечем корень:

$$\frac{a^2}{2} + ha + \frac{\sqrt{2}}{2} ha \geq \sqrt[3]{4a^4 H^2}$$

Воспользуемся неравенством Коши:

$$\frac{\frac{a^2}{2} + ha + \frac{\sqrt{2}}{2} ha}{4} \geq \sqrt[3]{\frac{\sqrt{2}a^4 h^2}{4}}$$

Умножим обе части на 3 и внесем в правой части 3 под корень:

$$\frac{a^2}{2} + ha + \frac{\sqrt{2}}{2} ha \geq \sqrt[3]{\frac{27 \cdot \sqrt{2} \cdot a^4 h^2}{4}}$$

Сравним правые части как делали ранее:

$$\frac{27 \cdot \sqrt{2} a^4 h^2}{4} \geq 4a^4 H^2$$

Заменим

$$H^2 = h^2 - \frac{a^2}{6 + 4\sqrt{2}}$$

и умножим обе части на 4:

$$27\sqrt{2}a^4 h^2 \geq 16a^4 h^2 - \frac{a^2}{6 + 4\sqrt{2}}$$

$$a^4 h^2 (27\sqrt{2} - 16) \geq -\frac{a^2}{6 + 4\sqrt{2}},$$

(верно, т.к. слева положительное число, а справа – отрицательное).

Вывод: таким образом, изопиранное неравенство верно для всех стереометрических фигур. Суть изопиранного неравенства: если дан ряд стереометрических тел с одинаковой площадью, наибольший объем будет иметь шар. И наоборот: если дан ряд стереометрических тел с одинаковым объемом, наименьшую площадь будет иметь шар (сфера).

Заключение

В процессе исследовательской работы были решены поставленные задачи и получены следующие результаты и выводы:

Доказала справедливость неравенства для стереометрических фигур изучаемых в школьной программе. $S^3 \geq 36\pi V^2$

2. Доказала справедливость данного соотношения в общем виде, а также доказала факт превращения этого неравенства в истинное равенство для сферы или шара.

3. Провела статистическую обработку данных на применение известных теорем для доказательства изопиранного неравенства для стереометрических фигур (см. приложение 10).

В процессе проведенного исследования гипотеза, о том, что изопиранное неравенство верно для трехмерного пространства, подтверждена.

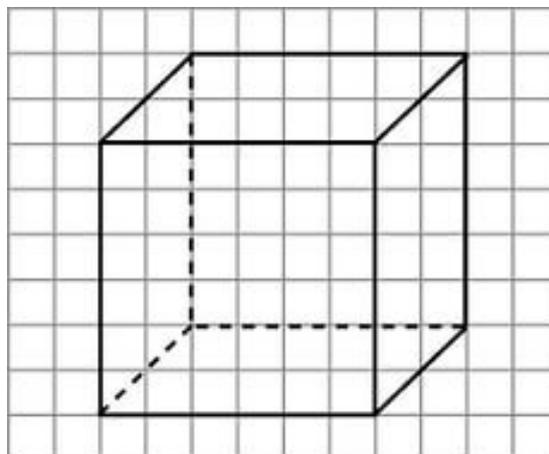
Список литературы

1. Беккенбах Э., Беллман Р. Введение в неравенства. – М.: Изд-ательство «Мир», 1965. – С. 165.
2. Гашков С.Б. Геометрические неравенства. Путеводитель в задачах и теоремах. – М.: Изд-во «Книжный дом «Либроком», 2013. – 258 с.
3. Крыжановский Д.А., Изопериметры. Максимальные и минимальные свойства геометрических фигур. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – 116 с.
4. Люстерник Л.А. Выпуклые фигуры и многогранники. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – 212 с.
5. Сивашинский И. Х. Неравенства в задачах. – М.: Наука. – С. 303.
6. Тот Л.Ф. Расположения на плоскости, на сфере и в пространстве. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1958. – С. 363.
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.

Приложения

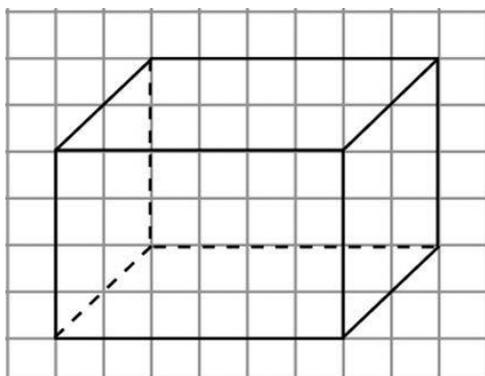
Приложение 1

Куб



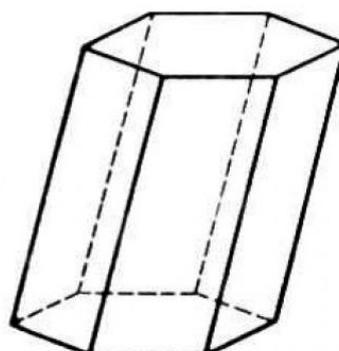
Приложение 2

Параллелепипед



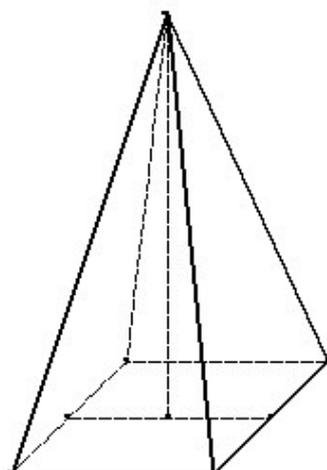
Приложение 5

Наклонная призма



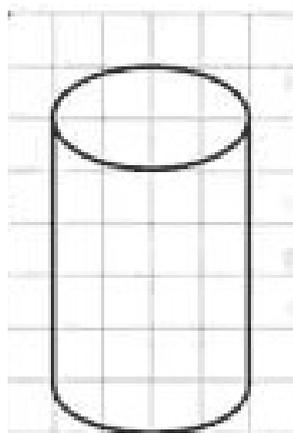
Приложение 3

Пирамида



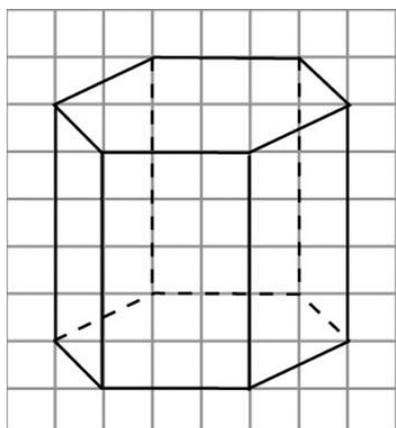
Приложение 6

Цилиндр



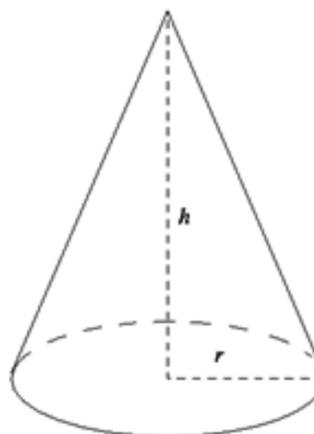
Приложение 4

Призма



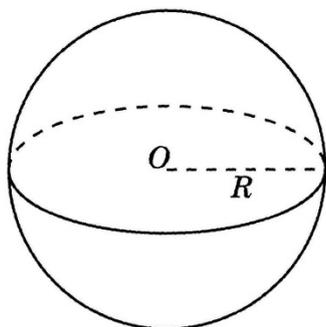
Приложение 7

Конус



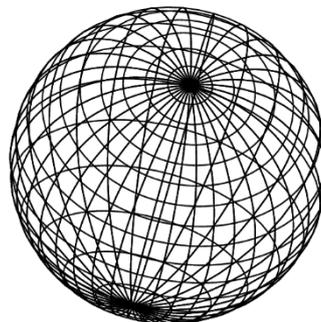
Приложение 8

Шар



Приложение 9

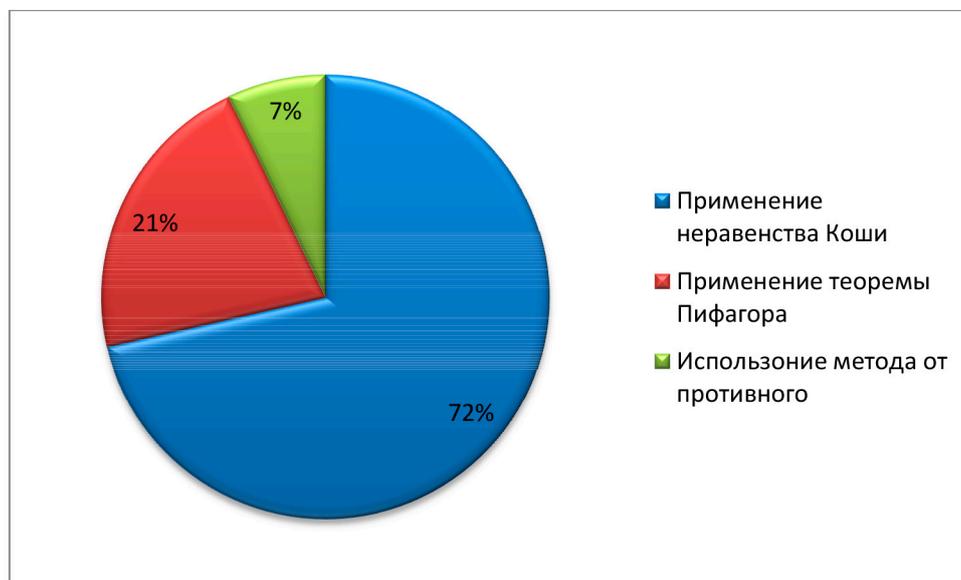
Сфера



Приложение 10

Применение известных теорем для доказательства неравенств стереометрических фигур

Применение неравенства Коши	Применение теоремы Пифагора	Использование метода от противного
10	3	1



Применение известных теорем для доказательства неравенств стереометрических фигур

МАРКЕРЫ ИДИОСТИЛЯ В.Г. РАСПУТИНА В РАССКАЗАХ 90-Х ГОДОВ

Андреева К.С.

г. Шелехов, Иркутской области МБОУ «Шелеховский лицей» социально-экономического профиля,
11 класс

Руководитель: Тутаева О.В., г. Шелехов, Иркутской области МБОУ «Шелеховский лицей»
социально-экономического профиля, учитель русского языка и литературы

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/10/36922>.

Еще недавно, путешествуя по России, можно было заметить, что диалектизмы были широко используемыми в разных уголках нашей страны. В речи не только сельских, но и городских жителей часто можно было уловить особенность речи: употребление устаревших слов, диалектизмов. Сейчас ситуация выглядит по-другому: такие слова иногда применяют только в сёлах, деревнях, в отдалённых районах Сибири. Также, авторы произведений использовали их в речи героев и своём собственном повествовании.

В современном мире люди постепенно исключают, но неосознанно, диалектизмы. Это связано с тем, что наша речь сейчас стала нормированной, в ней редко присутствуют архаизмы, диалектизмы. Мы стали разговаривать на понятном и доступном нам языке. Сибирские диалектизмы это слова, которые сохранились среди простого народа несколько десятилетий.

Нередко говорят, что люди, которые используют диалектизмы в своей речи, менее необразованные. В частности, это жители сёл и деревень. Такое мнение сложилось в результате истории становления советской России, если человек был землевладельцем, значит, он разговаривал на более простом языке, это было его «наследием» [5].

Сама идея исследования истории возникновения и классификации диалектизмов/сибиризмов появилась благодаря работе над проектом с восьмыми классами нашего лицея. Совместно с нашим педагогом мы подготовили материал для изучения диалектизмов в произведениях сибирских авторов и рассказали им подробно, в чём заключается наша деятельность.

Мы знаем, что употребление диалектизмов в Сибири имеет широкий диапазон и представляет большой интерес для нас как жителей данной местности. У этих слов есть своё происхождение, своя классификация, и они существуют в нашем лексиконе.

Цель нашей работы – составление словаря диалектизмов по рассказам Валентина Распутина «Уроки французского»,

«Нежданно-негаданно», «По-соседски», «Женский разговор», «Поминный день»

Для достижения поставленной цели нам предстоит решить следующие задачи:

1. Найти диалектизмы в речи героев и автора в рассказах «Нежданно-негаданно», «По-соседски», «Уроки французского», «Женский разговор» и «Поминный день»

2. Классифицировать

3. Составить словарь диалектизмов рассказчика и героев.

Объект исследования – маркеры идиостиля В. Распутина.

Предмет исследования – рассказы писателя 70-х и 90-х годов.

Актуальность – исчезновение диалектизмов из повседневной речи. Наша речь лишается каких-либо особенностей, которые раньше были свойственны исключительно сибирякам. Если люди перестанут употреблять слова из исконно русского говора, то обеднеет и наша речь. На одну из индивидуальностей, нашего народа, станет меньше.

Хотя в 1990 году Александр Солженицын издал «Русский словарь языкового расширения» как дополнение к Словарю Даля, опираясь на произведения 27 сибирских писателей. [14]

Новизна нашей работы в том, что мы составили «Словарь диалектизмов Распутина (по рассказам 90-ых годов)». Раньше мы не сталкивались с подобного рода исследованиями. В целом присутствуют анализы говоров местности, где проживал сам автор работы.

Практическая значимость работы – она может быть полезна старшеклассникам, сдающим единый государственный экзамен по русскому языку (Это задание №25 для 11 класса и задание №6 для 9). Не разобравшись с этим понятием и не зная лексическое значение, школьники могут испытать затруднение. А также наша работа будет интересна всем, кто интересуется творчеством В.Г. Распутина, нашего величайшего земляка.

1. Лексические маркёры идиостиля

Идиостиль – это система содержательных и формальных лингвистических характеристик, присущих произведениям определенного автора, которая делает уникальным воплощенный в этих произведениях авторский способ языкового выражения. Можно добавить, что эти характеристики зависят от особенностей языковой личности, породившей рассматриваемый текст. [8]

Идиостиль создается текстовыми средствами на всех уровнях языка. Самарская Т.Б. и Т.В. Поздеева называют средства текстообразования в конкретном речевом произведении *маркерами*, которые своей необычностью привлекают внимание читателя [8].

Выделяют следующие группы маркёров: стилистические, лексико-семантические, фонетические, графические, лексико-синтаксические и культурно-значимые. В этой работе мы акцентируем наше внимание на лексико-семантических маркерах. В эту группу входят, главным образом, каламбуры, оксюморон и прочие элементы, обеспечивающие игровой характер текста. Нами было принято решение исследовать один из компонентов лексико-семантических маркеров- диалектизмы/сибиризмы.

Диалектология (от «диалект» и греч. λόγος – слово, учение) – раздел языкознания, изучающий местные, территориальные разновидности языка, диалекты [6, с. 21].

Она связана с историей языка, историей народа, так как диалекты сохраняют многие языковые явления, уже утраченные литературным языком [2, с. 67].

Диалект – м. говор, наречие, местный, областной язык [4, с. 101].

Диалектизмы – это слова и выражения, присущие народной речи, местному говору (*черевики – туфельки, баз – двор, бирюк – одинокий и угрюмый человек*) используются в художественном тексте, как и другая лексика, имеющая ограниченную сферу употребления как средство художественной выразительности. [3, с. 5]

Классификация диалектизмов

Диалектизмы отличаются от общенационального языка различными чертами – фонетическими, морфологическими, особым словоупотреблением и оригинальными словами, неизвестными литературному языку [7, с. 203].

1) Лексические диалектизмы – Местные названия предметов и явлений, имеющих в литературном языке иные наименования. [1, с. 36].

Выделяют следующие подгруппы лексических диалектизмов:

а) слова с корнями, отсутствующими в литературном языке

Пример: Ашаульник (проказник), морхаистый (морщинистый)

б) слова с корнями, известными в литературном языке, отличающиеся словообразовательными аффиксами

Пример: Изголовь (оконечность острова), сидьба(временная постройка, шалаш, где охотник караулит зверей, птиц),

в) сложные слова:

– слов, обе части которых известны в литературном языке

Пример :Морозобой (мороз), сухощелка (о худом человеке)

– слова, одна часть известная в литературном языке, а другая отсутствует

Пример:Одновыдинкой (одним днём), черногуз (черный аист).

2) Семантические диалектизмы – слова, совпадающие с литературными по морфологическому составу и звучанию, но расходящиеся по значению[1, с. 37]

Пример: бык (утёс, скала, вдающаяся в реку), кремль (прикорневая мелкослойная часть дерева, отличающаяся твердостью).

3) Диалектные словосочетания[1, с.37]

Пример: парёная земля (вспаханная и оставленная на лето без посева земля с целью её улучшения), пойти на детей(жениться или выйти замуж за человека, имеющего детей)

4) Диалектизмы также могут относиться к группе фразеологизмов.

Пример: «ареды веки» – ‘очень долго (жить)’. Он является аналогом фразеологизма в литературе «аредовы веки», «Как туяскольванский в шабуре» – ‘1) неопрятно одетый; 2) угрюмый, мрачный человек’, «темный как кедр» – ‘необразованный, серый человек’ [5]

Фразеология русских говоров Сибири характеризует, прежде всего, географическую среду, связанные с ней приметы, труда, обряды и обычаи [2, с.100].

5) Морфологические диалектизмы – не свойственные литературному языку формы словоизменения: мягкие окончания у глаголов в 3-м лице (идеть, идуть) ; окончание -ам у существительных в творительном падеже множественного числа (под столбам) ; окончание -е у личных местоимений в родительном падеже единственного числа: у мене, у тебе и др.[12, с. 38]

6) Фонетические [13,с. 67].

Пример: Девцонка, крицать, цай (см цо-канье), хверма (ферма).

2. Анализ рассказов В.Г. Распутина 90-х годов

Сибирский писатель Валентин Григорьевич был представителем «деревенской

прозы», голосом народа. Рассказывал о жизни крестьян, об их печалях и радостях, об их проблемах и достижениях. Он показывал их реальное положение, то, какие ситуации актуальны в их селе, что их волнует, чему радуются и печалются. Также создавал контраст старшего и молодого поколения. Давал читателю понять, что у деревенских жителей есть чему поучиться и что у них перенять. Сам он тоже был из крестьянской семьи и родился в селе Усть-Уда Иркутской области. Валентину Григорьевичу всегда была интересна жизнь русской деревни. Он раскрывал образы не только с точки зрения характера, поступков, отношений с другими людьми, но и с точки зрения речевых особенностей. И таких маркёров в рассказах Распутина немало. Это могли быть и широко употребляемые просторечия, и диалектизмы, которые, стоит отметить, выражают эмоции людей: героев рассказов и самого повествователя/рассказчика.

В ходе исследования нами было принято решение сопоставить известный рассказ 70-х годов «Уроки французского» с более поздними, 90-х годов. Если сравнить рассказы «Поминный день» 1996 года и «Уроки французского» 1973 года, мы увидим, что количество диалектизмов в последнем гораздо больше. Данный вывод мы можем сделать из диаграмм (диаграмма 1 и диаграмма 5). Следовательно, мы видим разницу – автор чаще употребляет диалектизмы в более раннем творчестве, нежели в позднем. Разница в годах написания рассказов, как мы выяснили, играет немаловажную роль.

«Уроки французского», 1973 год

В 1990 году в иркутской комсомольской газете «Советская молодёжь» в номере, посвящённом памяти Александра Вампилова, появился рассказ писателя – «Уроки французского». В нём много уроков доброты, справедливости. Также можно подумать над тем, что современным детям не приходится голодать и добывать себе средства на пропитание, они пренебрегают даже тем, что им достаётся просто так. А кому-то приходилось ради получения образования толкаться локтями и участвовать в драках, чтобы не умереть от голода.

При анализе рассказа мы выявили, что лексических диалектизмов присутствует гораздо больше, чем других разновидностей данного компонента маркёров. Их общее число равно 17. Семантических и морфологических по одному примеру на речь рассказчика и героев. Фразеологических и фонетических присутствуют в каждой речи по 2 примера. Диалектных словосоче-

таний – 3. Также, мы выяснили, что в речи рассказчика были использованы все разновидности диалектизмов. Если посчитать их число употребления, то мы сможем увидеть следующее: лексических – 11, семантических – 1, диалектных словосочетаний – 2, фразеологических – 1, морфологических-1 и фонетических – 2. Особое внимание мы уделили группе фразеологических диалектизмов, так как они редко встречаются в рассказах сибирских авторов и имеют небольшой масштаб употребления. И всё же, как мы выяснили, в конкретном тексте они имеют место быть: «Небольшую речушку на десять рядов процеживали бреднями», что означает в данном контексте – не удаётся порыбачить. «Хлюзда на правду наведет – решил я. – Всё равно я их сейчас все заберу» – Бог накажет. В ходе анализа, мы обнаружили, что В. Распутин не перегружает речь героев большим объёмом диалектизмов. Если посчитать их число употребления, то мы сможем увидеть следующее: лексических-6, семантических-0, диалектных словосочетаний- 1, фразеологических-1, морфологических-0, фонетических-0. Как мы видим, некоторые виды диалектизмов отсутствуют, а некоторые присутствуют лишь в малом количестве.

«Нежданно-негаданно», 1990 год

Этот цикл о Сене Позднякове, в прошлом пьянице, неизвестно откуда появившегося в деревне Заморы, а ныне человека, осознающего себя частью круговорота крестьянского бытия, думающего о себе и государстве, – и показал пробуждение и возрождение личности, её упорство при столкновении с негативными социально-общественными явлениями. Поздняков, несмотря на свою незащищённость перед жестокостью современного мира, полон созидательной энергии, поэтому рядом с ним другой человек может обрести душевное равновесие.

При анализе рассказа, мы выяснили, что автор чаще использует диалектизмы, как в речи рассказчика, так и в речи героев. Данное творчество относится к более позднему творчеству В. Распутина. Это указывает нам на то, что спустя некоторое время, после написания рассказа «Уроки французского», речь русского народа обретает национальный колорит, более живой и интересный. Общее число лексических диалектизмов составляет 23, семантических 5, диалектных словосочетаний 4, фразеологических в данном тексте найти не удалось, морфологических 6, фонетических 8. Сравнительный анализ предыдущего произведения, мы видим, что автор исключает из данного

рассказа фразеологические диалектизмы, но, несмотря на это, растёт число употребления других немаловажных разновидностей диалектизмов. Речь рассказчика заметно пополняется количеством диалектных слов: лексические – 16, семантические – 4, диалектные словосочетания – 2, морфологические – 2, фонетические – 4. Таким образом, речь рассказчика становится более непосредственной и занимает читателя.

Стоит обратить внимание на то, что автор в анализируемом рассказе мало уделяет внимания речи героев, но всё же она дополняется: лексические – 7, семантические – 1, морфологические – 4, фонетические – 4. Диалектных словосочетаний и фразеологических диалектизмов нами не было обнаружено. Несмотря на такой небольшой размах, слова, найденные нами, вызывают не меньший интерес для их исследования.

Приведём пример фонетических диалектизмов, зафиксированных в этом рассказе: «Неукусные», что означает невкусные, «Светопреставление» – неразбериха.

«Женский разговор», 1994 г.

Этот рассказ прост, незамысловат: бабушка и внучка говорят о женской доле, о любви, каждая пытается передать другой свои представления о том, какой должна быть женщина, что нужно ей для счастья. Показана разница поколений, трудности в понимании друг друга людьми разного времени, разных взглядов на жизнь, пусть даже они связаны одной кровью. Затрагивает рассказ и иную правду жизни: как мало мы знаем о своих предках, не проявляем интереса к ним, и только случай заставляет нас заинтересоваться их судьбой.

При анализе рассказа, мы выяснили, что автор делает упор на речь героев, нежели повествователя. Общее число лексических диалектизмов составляет 29, семантических 1, диалектных словосочетаний 4, фразеологических диалектизмов в данном рассказе не были обнаружены, морфологических 6, фонетических 19. Не смотря на скудность употребления диалектизмов в речи повествователя, мы видим, что они представляют не меньший интерес для читателей. Лексических 9, семантических 1, диалектных словосочетаний 1, фразеологических и морфологических 0, фонетических 2. Речь героини-бабушки Натальи уникальна. Именно благодаря её словарному запасу, в котором главную роль играют диалектизмы и архаизмы, читателя могут увидеть колорит национальный исконно-русской речи. Лексических 20, семантических и фразеологических 0, диалектных словосочетаний 3, морфологических 6, фонетических 17.

Стоит обратить внимание на то, что Валентин Григорьевич часто использует в своих рассказах контраст речи старшего и младшего поколений. Он наглядно показывает нам, как читателям, осязаемую разницу в их речи и соответственно в мировоззрении героев. В нашей речи появляются новые слова и исчезают старые. К таким словам относится и диалектизмы. Поэтому возникает недопонимание

– Это правильно, – подтвердила Вика. А уж что подтверждала – надо было догадываться. – Женщина теперь сильнее. Она вообще на первый план выходит.

– Да не надо сильнее. Надо любее. Любее любой.

– Бабушка, ты опять отстала, ты по старым понятиям живешь. Женщина сейчас ценится... та женщина ценится, которая целеустремленная.

– Куда стреленная?

– Не стреленная. Целе-устремленная. Понимаешь?

– Рот разинешь, – кивала Наталья, – так и стрелют, в самую цель. Об чем я с тобой всю ночь и толкую. Таки меткачи пошли.

Вика с досады саданула ногой по спинке кровати и ушибла ногу, утянула ее под одеяло.

– Ты совсем, что ли, безграмотная? – охала она. – Почему не понимаешь-то? Целе-устремленная – это значит, идет к цели. Поставит перед собой цель и добивается. А чтобы добиться, надо такой характер иметь... сильный.

Недопонимание двух поколению является причиной конфликтов. Это касается не только в различии выражения своих мыслей, но и также в противостоянии мнений о понимании мира, ценностях, убеждениях, принципах, об отношениях между людьми, религии народов. И такая проблема актуальна до сих пор, этот конфликт вечен.

«По-соседски», 1995 г.

«По-соседски» входит в цикл рассказов о Сене Позднякове. Это не менее интересный рассказ Валентина Григорьевича, в котором не существует темы политики, но ценятся сами человеческие отношения.

При анализе рассказа мы выявили, что он является ярким примером исконно-русской речи. Автор расширил границы употребления диалектизмов в речи повествователя и героев. Мы можем наблюдать увеличение разновидностей диалектизмов, кроме фразеологических. Данная категория встречается только в рассказе «Уроки французского». Тем не менее, по диаграмме³ (Диаграмма 3. Количество диалектизмов в рассказе В. Распутина «По-соседски»), мы видим, что количество диалектизмов в более позднем

рассказе заметно возросло. Общее число лексических диалектизмов составляет 30, семантических 3, диалектных словосочетаний 11, морфологических 6, фонетических 16. Семантические диалектизмы теряют свою актуальность, но очевиден рост лексических и фонетических. Это связано с тем, что семантические диалектизмы совпадают с литературными словами по морфологическому составу и звучанию, но расходятся по значению, поэтому больше предпочтение в рассказе автор отдаёт национальному русскому говору – лексическим и фонетическим диалектам. Они более явно показывают колорит русской речи, её особенности звучания и толкования слов. Если мы сопоставим ранее и позднее творчество Распутина, то мы увидим, что разница в количестве употребления диалектизмов ощутима. В этом рассказе, автор уделяет больше внимания речи героев, нежели повествователя. Этим он заостряет интерес читателя именно на образах героев, а точнее говоря, на особенностях их речи. Посчитав число употребления диалектизмов в речи повествователя, мы сможем увидеть следующее: лексические – 16, семантические – 3, диалектные словосочетания – 3, морфологические – 1, фонетические – 2. Таким же образом поступив с найденными словами в речи героев, мы видим следующее: лексические – 14, диалектные словосочетания – 8, морфологические – 5, фонетические – 14. Семантические и фразеологические диалектизмы в данной классификации, к сожалению, нами найдены не были.

Наиболее интересными словами, найденными в этом рассказе, мы считаем диалектные словосочетания. Приведем несколько примеров: прогуляться до ветру – пойти проветриться, на занюшку – закуска, за отца родного казать – выдавать жулика за отца, ишокуснее-ещё вкуснее.

«Поминный день», 1996 г.

Книга выдающегося отечественного писателя Государственной премии России обращена ко всем, кому близки и дороги истинные духовные ценности, главными из которых всегда были семья, близкие тебе люди, тепло и свет родного очага. «Господи, сколько раз я читал этот рассказ! – пишет в своем предисловии Валентин Курбатов. – Пора бы уж приучить сердце... А вот нет... Во всякий день сердце видит разное и, если перед тобой высокая литература, то она, как жизнь, растёт вместе с тобой и ты открываешь ее, как окно на улицу, где все одно и то же и все каждый день иное. В этом и состоит счастье и печаль перечитывания – ты видишь, как живет твоя душа и как меняется

твое зрение с движением лет, как обновляют твоё сердце и взгляд детей, потом внуков. [18]

Анализируя рассказ «Поминный день», мы увидели, что автор употребляет диалектизмы в небольшом количестве.

Общее число лексических диалектизмов равно 16, семантических 1, диалектных словосочетаний 3, фразеологических 0, морфологических 1, фонетических 10. Если рассматривать подробно речь героев и рассказчика по количеству диалектизмов, то мы сможем сделать следующие выводы: речь рассказчика: лексических 8, семантических и фразеологических 0, диалектных словосочетаний 3, морфологических 1, фонетических 2. Речь героев: лексических 8, семантических 1, диалектных словосочетаний, фразеологических и морфологических 0, фонетических 8.

При анализе рассказов мы находили диалектизмы, значение которых можно понять сразу, но в некоторых мы были вынуждены прибегать к помощи словарей. Такие слова есть и в данном исследованном рассказе: криволицкая елань – открытая равнина, поддевка – душегрейка, чертыхнуться – ругаться (помяная черта), залихватский – очень хороший. Находили и те, которые иногда используются нами в повседневной жизни, но мы не берём во внимание то, что это диалектизм: холодрыга-сильный мороз, лыбиться-улыбаться. Заключение

На основе проделанного анализа, мы можем сделать вывод о том, что и в речи рассказчика и героев большой диапазон употребления имеют лексические диалектизмы. Данный вывод можно сделать на основе диаграмм, составленных нами. Это указывает на то, что жители сёл и сам рассказчик/повествователь используют в своей речи только те диалектизмы, которые известны в конкретной местности, служат наименованием предметов, используемых в бытовом обиходе. Также они имеют другое толкование в литературном языке.

Среди лексических диалектизмов, наиболее выделяется подгруппа слов с корнями, известными в литературном языке, отличающихся словообразовательными аффиксами.

Однако в рассказе «По-соседски» в речи героев также преобладает большое количество фонетических диалектизмов. Особенность звуковой системы говора, как мы видим, актуальна среди жителей деревни в этом рассказе.

В двух прочитанных и исследованных нами рассказах мы не нашли фразеологические диалектизмы. Но в произведении

«Уроки французского» нам удалось обнаружить их в речи героев и повествователя по одному примеру на каждую группировку. Редкое применение данной разновидности диалектизмов связано с тем, что они не так широко распространены у сибирских авторов и среди деревенских жителей мы тоже можем не так часто встретить подобного рода слова.

Тем не менее, диалектные словосочетания и морфологические диалектизмы тоже имеют место быть в этих рассказах. Особенно ярко выражено их употребление в речи героев рассказа «По-соседски».

Стоит сказать, что данный рассказ отлично показывает читателю настоящий русский говор сибирского народа.

Самый скромный запас диалектизмов мы зафиксировали в рассказе «Поминный день», не смотря на это, он не менее ценный и имеет место быть среди других поучительных и познавательных историй В.Г. Распутина.

«Женский разговор» – это своего рода кладёшь целомудрия и нравственности, который так бережёт героиня данного рассказа, бабушка Наталья. Все эти моральные ценности приобретают еще большую силу с использованием диалектных слов. Именно поэтому мы видим, что автор акцентирует больше внимания на речи главной героини, нежели на самом повествователе.

В результате нашего исследования нами был составлен словарь, состоящий из двух частей, по исследованным рассказам Распутина: «Уроки французского», «По-соседски», «Нежданно-негаданно», «Женский разговор» и «Поминный день». Первая часть включает в себя диалектизмы из речи рассказчика. Вторая вобрала в себя диалектизмы, используемые персонажами. Мы надеемся, что данные словари помогут выпускникам 11-ого класса при подготовке к ЕГЭ по русскому, а также пригодится тем, кому интересны диалектизмы как слова из нашего исконно-русского языка. (Приложение 1. Приложение 2)

Валентин Григорьевич Распутин написал рассказы интересные своим содержанием. Читая, мы выделяем проблему исчезновения диалектизмов, которые являются русско-исконными словами, но, к сожалению, мы всё меньше и меньше употребляем их в нашем лексиконе. Речь – это одна из особенностей любого народа. Речь – это способ национальной идентификации. Так же, как и традиции являются частью особенностей культуры. Если исчезнут традиции, то и обеднеет культура. Если люди совсем перестанут употреблять слова из исконно русского говора, то обеднеет и наша

речь. На одну из особенностей, нашего народа, станет меньше.

Благодаря Галине Витальевне Афанасьевой-Медведевой, доктору филологических наук, профессору кафедры литературы Восточно-Сибирской академии образования, под редакцией Сороколетова был создан «Словарь говоров русских старожилов Байкальской Сибири» содержанием в 20 томов. Его главной особенностью является то, что он тематически иллюстрирован. «Это рассказы о традициях земледелия, об охоте, о рыболовстве, о нравах, обычаях». Он является своеобразной энциклопедией о жизни русских старожилов Сибири.

В первом томе словаря Г.И. Афанасьевой-Медведевой, мы можем посмотреть статью, где Валентин Распутин говорит о Сибирской Руси: о том, как важно сохранять родные истоки нашего языка: «И для экологии природы вредны грязные производства, так и экологию языка загрязняют «фабрики» чужесловия, дурно- и тупословия, против которых вместе с охранительными законами нужна и постоянная расчистка родных истоков». [1, с. 7]

Есть ещё один словарь русских народных говоров, который мы использовали в нашей работе для толкования диалектизмов. Он был создан под редакцией Санкт-Петербургской Российской академии наук (СПИФ «Наука»). На данный момент, он насчитывает 49 выпусков. Последний выпуск был издан в 2016 году. Слова расположены в алфавитном порядке, независимо от части речи. [16]

Некоторые диалектизмы уже исчезли не только из нашей речи, но также и из словарного запаса деревенских жителей. Постепенно наш язык становится беднее, утрачивая свои особенности, которые он приобретал в течение всей истории заселения Сибири. Но благодаря сибирским авторам, таким как, Валентин Григорьевич, мы снова и снова знакомимся с новыми для нас словами и удивляемся тому, каким был наш язык, потому что такие слова, как диалектизмы, пополняли его и делали богаче.

Список литературы

1. Афанасьева-Медведева Г.В. Словарь говоров русских старожилов Байкальской Сибири/ научн. ред. Ф.П. Сороколетов. – Иркутск, 2012. – Т. 1. – 544 с.
2. Баранникова Л.И. Специфика диалектных лексических систем как результат особенностей их функционирования // Норма и функционирование языковых единиц. Горький, 1989.
3. Белокуров С.П. Словарь литературоведческих терминов / сост. Белокурова С.Л. – СПб., 2005.
4. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. – СПб.-М.: Издание кригпровадца-типографа М.О. Вольфа, 1888. -Т 1: А-З. – 810 с.

5. Залесов В., Залесов Г. Дыша словом всей грудью. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sovsibir.ru/news/71504> (дата обращения 20.11.2017).
6. Коготкова Т.С. Русская диалектная лексикология (Состояние и перспективы). – М.: Наука, 1979. – 355 с.
7. Коптелов Л.Е. Это удивительное Забайкалье. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1990.
8. Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №116(02).
9. Распутин В.Г. В ту же землю... Рассказы. – М.: «Голос», «Письмена», 1997. – 432 с.
10. Распутин В.Г. Нежданно-негаданно // Москва. – 1995. – №7. – С. 3–22.
11. Распутин В.Г. Уроки французского – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1991.
12. Розенталь Д.Э. Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов, 3-е изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1985. – 399 с.
13. Русская диалектология / Под ред. П.С. Кузнецова. – М.: Просвещение, 1973.
14. Русский словарь языкового расширения / Сост. А.И. Солженицын – М.: Наука, 1990. – 271 с.
15. Современные русские говоры Прибайкалья: синхрония и диахрония (проблемы сбора и анализа диалектного материала): учеб. пособие / М.Б. Ташлыкова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 187 с.
16. Филин Ф.П. Словарь русских народных говоров / под ред. Санкт-Петербургской Российской академии наук (СПИФ «Наука»), 1965–2016.
17. Фразеологический словарь русских говоров Прибайкалья / сост. С.С. Аксенова, Н.Г. Баканова, Н.А. Смолякова; науч. ред. Н.Г. Баканова. – Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2006. – 296 с.
18. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.livelib.ru/book/1000653666-vek-zhivi-vek-lyubi-valentin-rasputin> (дата обращения 18.01.2018).

ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОЙ ПОДРОСТКОВОЙ ФАНТАСТИКИ КАК ЖАНРА (НА МАТЕРИАЛЕ РОМАНА НИКА ГОРЬКАВОГО «АСТРОВИТЯНКА»)

Бородачева Е.А.

г. Красноярск, МБОУ СШ № 27, 11 класс

*Руководитель: Богучарская Е.В., г. Красноярск, МБОУ СШ № 27, учитель русского языка
и литературы*

В последнее время в обществе возрастает интерес к интеллектуальной литературе. Все более популярной становится литература нон-фикшн, публикуется большое количество книг, проводятся международные форумы. Вновь возрождается и научная фантастика как жанр, основанный на победе человеческого разума и науки.

На волне интереса общества к научной деятельности в 2008 году появляется и «Астровитянка», первый роман из серии Николая Николаевича Горькавого (псевдоним Ник. Горькавый), сразу ставший очень популярным. «Астровитянка» имеет в общем 5 переизданий, ее тираж варьируется от 2500 до 3000 экземпляров. В 2009 году она получила премию «Странник» в номинации «Образ будущего». Кроме того, вошла в список финалистов первого сезона национальной детской литературной премии «Заветная мечта» в номинации «За лучшее произведение в жанре научной фантастики или фэнтэзи», шорт-лист премии «Бронзовый Икар» в номинации «Лучшее художественное НФ-произведение». В 2010 году вся трилогия получила премию «Бегущая по волнам» за лучший женский образ в фантастическом произведении. Примечательно, что сам автор относит «Астровитянку» к жанру подростковой научной фантастики, который долгое время был утрачен в нашей стране.

Мы хотим изучить, что именно привлекает подростков в данном произведении и какие ценностные установки оно транслирует, как формирует мировоззрение читателей.

Многие учёные обращались к жанру научной фантастики. В свободном доступе имеются известнейшие монографии о научной фантастике В. Л. Гопмана и Ц. Тодорова. О научной фантастике в аспекте социальной сферы написаны диссертации Е.В. Цветкова и Т. В. Тимошенко. Нельзя не отметить и раздел про научную фантастику в учебном пособии Е. Н. Ковтун «Художественный вымысел в литературе XX века». Н. М. Твердынин в одной из своих научных статей сравнивал влияние научной фантастики на научное и быденное сознание. Т. Е. Беньковская на конференции «50 лет космической эры: человек, Земля,

Вселенная» предоставила статью о важности научной фантастики в чтении подростков и рассмотрела её с точки зрения современных школьных программ по литературе. Однако исследований, посвящённых подростковой научной фантастике не так много, среди них статьи Н.М. Свириной «Чтение подростков: результаты исследования и сравнительный анализ», Н.Е. Кутейниковой «Развитие личности подростка и формирование интереса к чтению в процессе изучения современной детско-подростковой литературы», раздел в учебном пособии Т. О. Бобиной «Современная детско-подростковая литература: жанрово-тематические поиски». Роман Горькавого «Астровитянка» не изучалась отдельно, но нашла свое упоминание в статьях «Нужна ли нам познавательная фантастика» Н. Горькавого, «Идеал человека и служения социуму в современной фантастической литературе» С. А. Цикавого и О. В. Павловской, «О современных проблемах и тенденциях в литературно-художественном репертуаре и чтении подростков второго десятилетия XXI века» Т.В. Суняйкиной, «Формирование читательского интереса у школьников, или как приучить подростка к книге» Т.Е. Жембровской. Таким образом, новизна нашей работы заключается в комплексном описании яркого представителя жанра подростковой научной фантастики.

Цель нашей работы – определить особенности произведения Н. Горькавого «Астровитянка» с точки зрения подростковой научной фантастики.

В ходе работы были поставлены следующие задачи:

- определить особенности научной фантастики в целом;
- проанализировать сюжет и композицию произведения;
- описать образ главного героя;
- определить круг тем произведения;
- смоделировать картину мира, предлагаемую в произведении.

В работе были использованы общенаучные методы анализа и сравнения. Полученные результаты могут быть использованы на уроках литературы и обществознания в школах.

1. Подростковая научная фантастика

1.1. Особенности научной фантастики

По определению, данному Е. Н. Ковтун, фантастика – это специфический метод отображения жизни, использующий художественную форму-образ, в котором элементы реальности сочетаются не свойственным ей в принципе способом. Привычный термин «фантастика» парадоксальным образом является ныне ограниченным по значению [4].

Однако, по мнению Цветкова Е.В. не существует общепринятого определения термина «научная фантастика», так как феномен очень многообразен. Сам термин «научная фантастика» условен и лишь указывает на проблематику произведения. Но есть предложенное определение с точки зрения социальной философии: научная фантастика – вид художественного творчества и вид социального предвидения, как и наука, выполняющий прогностические функции. Писатель-фантаст и учёный, предвосхищают научные и интеллектуальные достижения общества, и конструируют новую социальную реальность [11].

Как предполагает Н.М. Твердынин любое фантастическое произведение предлагает либо модель взаимодействия человека с техногенным окружением, либо модель взаимоотношений людей в обществе с изменившимися техногенными (природными) параметрами [8].

Научная фантастика обращена в будущее и сориентирована на представления о техническом прогрессе. Писатель-фантаст старается прогнозировать ситуацию, исходя из существующей реальности, предполагая, что могло бы быть при определенном уровне развития науки и техники.

С полным правом можно утверждать, что научно-художественная литература – это разновидность научно-познавательной литературы для детей и подростков, вводящая читателей в мир науки при помощи фантастики и средств художественной образности. Ее целью является формирование воссоздающего воображения, фантазии и познавательного интереса читателей, расширение их кругозора и литературных предпочтений, что актуально в процессе воспитания ребенка и формирования его читательской культуры [5].

Что можно сказать о самой трилогии «Астровитянка» Ника Горькавого и о её значении для читателя? Под руководством журнала «Химия и жизнь» и газеты «Троицкий вариант» прошёл круглый стол про российскую научную фантастику. Отталиваясь от выступлений на круглом столе,

известный учёный Ник Горькавый, автор популярного НФ-романа «Астровитянка», высказал интересные соображения о современной отечественной фантастике.

В первую очередь, речь идёт о том, что научной фантастике нужен упор на познавательность, в частности это важно для подрастающего поколения. Также не стоит и забывать о том, что научная фантастика намного глубже, чем просто «литература крылатой мечты» или «литература о замечательных достижениях науки и техники», если цитировать братьев Стругацких.

Ник Горькавый в своей статье отмечает, что первое издание «Астровитянки» вышло восемь лет назад и за это время тиражи фантастов-новичков упали ещё в два раза. «Астровитянка» же вышла уже пятым изданием, и общий тираж первой книги – свыше 30 тысяч – намного превзошёл средний уровень тиражей отечественной научной фантастики. Автор своим литературным примером предлагает читателям не следовать трендам, а создавать их. Но всё же мы возвращаемся к тому, что познавательная фантастика – это литература крылатой мечты для любознательных подростков, увлекающихся замечательными достижениями науки и техники. В такой фантастике есть место захватывающему сюжету и приключениям, но до 20% объёма книги составляет научная информация, способная увлечь умных подростков. Познавательная фантастика рисует будущее в реалистичных, но светлых красках, зовёт молодёжь в университеты, помогает им развивать интеллект и выигрывать в жёстком жизненном соревновании. Такие книги непременно привлекут внимание образованных родителей, которые не упустят шанс помочь интеллектуальной эволюции своих детей. Познавательная фантастика не направлена на всеобщий охват подростков. Она целится в верхний слой российской молодёжи, в несколько процентов умников в возрасте от 12 до 18 лет – ведь это сотни тысяч юных читателей [2].

В статье Цикавого С.А. и Павловской О.В. «Идеал человека и служения социуму в современной фантастической литературе» говорится о том, что реалистические тенденции проникли в фантастику. Однако в фантастическом мире герой не может вести себя с той же степенью обыденности, что и в реалистичной литературе. Такая обыденность, узнаваемость действий тоже наличествует в фантастической литературе, но в вымышленном антураже нередко создаёт иллюзию сказочности, «детскости» [12].

Подводя итоги, можно сказать, что познавательная, или научная, фантастика – это литература для любознательных подрост-

ков, увлекающихся достижениями науки и техники.

2. Анализ романа «Астровитянка» Ника Горькавого

2.1. Образ главного героя

В данной главе мы подробно рассмотрим основные критерии, по которым можно описать роман «Астровитянка» Ника Горькавого как успешный образец жанра подростковой научной фантастики. Как нам удалось выяснить в теоретической части исследования, важными для нас будут являться критерии как научно-фантастической литературы, так и подростковой, определяющие жанровое своеобразие произведения. Для этого нам необходимо, во-первых, проанализировать образ главной героини Никки Гринвич, на чью долю выпадают проблемы действительно фантастических масштабов. Во-вторых, изучить композицию произведения и его основной сюжет, ибо это обязательная составляющая любого произведения. В-третьих, систематизировать ценностные установки, задаваемые в произведении: семья, труд, творчество, наука, искусство, литература и человечество. В-четвёртых, конечно же, необходимо описание модели будущего в романе с научной точки зрения. На наш взгляд, ключевым критерием является образ главной героини.

Главную героиню романа зовут Николь Гринвич, или сокращенно Никки. Она «Космический Маугли», так как осталась одна после трагической гибели родителей на астероиде, прожила там 10 лет, похоронив родителей и обзаведясь хозяйством. Она сама выращивала фрукты и овощи, создала искусственный водоем с рыбами и даже производила оливковое масло, синтезировав его с помощью биохимического реактора. Во всем этом ей помогал экспериментальный компьютер класса А10. Никки было 13 лет, когда её забрали с астероида, и так девочка оказалась в незнакомом ей современном мире, тем не менее туда она попала со своим набором ценностных установок и представлений о жизни. Сама она называет себя астровитянкой (человеком, выросшим в одиночестве на астероиде).

Личность главной героини раскрывается в разнообразных ситуациях, где ей приходится делать выбор. Рассмотрим ее основные черты характера.

В первую очередь, это ее ум. Она смогла за 3 месяца подготовиться ко вступлению в самую престижную школу Вселенной, набрав самое большое количество очков при поступлении за всю историю. Никки невероятно рассудительна, она всегда все

планирует даже в экстренных ситуациях. Главная героиня очень находчива и сообразительна, благодаря своему интеллекту, она всегда добивается желаемого

Также одной из ключевых характеристик главной героини является ее любовь к независимости и свободе. Девочка не терпит никаких ограничений и предрассудков, всегда отстаивает свою позицию.

Несмотря на то, что Никки явно выделяется среди своих сверстников, благодаря интеллекту, она остается обычным подростком, остро реагирующим на происходящее вокруг.

Никки любит классическую и детективную литературу. В книге часто приводятся фрагменты или названия произведений, которые она цитирует или упоминает в своей речи. К примеру, главная героиня декламирует стихотворение «Это было у моря» Игоря Северянина. А всё потому, что Робби во время аварии потерял большинство своих фильмов и книг, но, к счастью для Никки, сумел сохранить античные тексты и книги девятнадцатого и двадцатого веков. Среди них числятся Марк Твен, Михаил Булгаков, Жюль Верн, Конан Дойл (приключения Шерлока Холмса), Эрл Стернер Гарднер (истории адвоката Перри Мейсона) и Рекс Стаут (про сыщиков Ниро Вульфа и Арчи Гудвина). Она много мечтала, пока жила на астероиде, особенно о настоящих замках и принципах.

Никки Гринвич, как и всех тринадцатилетних девочек, беспокоят вопросы первой любви и ревности, взаимоотношений в коллективе, наличие друзей, одежда. Несмотря на свою гениальность, она остается обычной девушкой, переживающей, в каком же платье пойти на бал и комплексующей из-за необычных волос.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что ключевыми чертами Никки Гринвич, которой и посвящен роман, являются высокий уровень интеллекта, образованность и начитанность, самостоятельность, что свойственно героям научно-фантастической литературы, а также дерзость, независимость, отзывчивость, эмоциональность, любознательность, что делает ее похожей на героев популярных подростковых книг.

2.2. Сюжет и композиция

Роман начинается с эпизода, в котором ее родители еще живы. Происходит авария. Следующее, что мы узнаем – ребенок остался жив и научился выживать в условиях астероида. Спустя 10 лет ее находят.

Космонавты устраивают Никки в госпиталь на курс реабилитации, чтобы девочка как можно дольше не попала в детский

дом. В больнице она знакомится с Джерри Уолкером. Там на нее происходит первое покушение, после которого Никки предпринимает решение искать как можно более безопасное для себя место. Им оказывается школа Эйнштейна, в которую требуется, во-первых, тщательная подготовка к конкурсу, во-вторых, большая сумма денег на первый год обучения. Дело продвигается успешно, и они поступают, причем Никки набирает высший балл в истории школы. Благодаря школе Эйнштейна у Никки и Джерри появляются, как новые друзья, так и враги. Во время обучения Никки выясняет, что смерть ее родителей была подстроена, а следующей целью убийцы является она. В течение всего романа на нее не единожды были устроены неудачные покушения.

Конечно, нападения, расследования и постоянные приключения замечательны, но помимо этого не забыта и любовная линия. У Джерри были чувства к Никки почти с самого начала их знакомства.

Заканчивается первая серия цикла тем, что Никки собирается открыть Гринвич-центр и получить двести пятьдесят миллиардов на это. Об этом мы узнаем подробнее уже во второй книге.

Если говорить о композиции, то в ней присутствуют все элементы. Пролог – эпизод с ещё живыми родителями, затем авария. Экспозиция – Никки находят космонавты; она узнает, что авария была несчастливой; они забирают её с собой. Завязка – Никки попадает в госпиталь, там знакомится с Джерри; первое покушение; поиск безопасного места и способов туда попасть; поступление в Лунный Колледж. Развитие действия – жизнь в Лунном Колледже, новое покушение. Кульминация – выясняется, что смерть её родителей была кем-то подстроена, а следующей жертвой убийцы будет Никки, очередная попытка убить главную героиню. Развязка – победа главной героини над собой, поиск решения проблемы с неизвестным врагом. Эпилог – победа в Лунной Регате, получение денежных средств и полномочий внештатного работника СпейсСервис, идея открыть Гринвич-центр для научных исследований в области Космоса.

Итак, можно сделать вывод, что в сюжете присутствуют две основных линии: поиск неизвестного врага и любовь, что свойственно подростковой приключенческой литературе. По сюжету это типичное произведение о том, как подросток попадает в необычную школу, где заводит себе друзей и сражается против взрослого врага, как в книгах Д. Роулинг «Гарри Поттер», Д. Емца «Таня Гроттер», Л. Гроссмана «Волшебники» и так далее. Композиция в произ-

ведении линейная, все происходит последовательно, раскрывается постепенно.

2.3. Тематика и проблематика

Рассмотрим основные темы и проблемы, поднимаемые в романе «Астровитянка».

Во-первых, как уже описывалось нами на уровне сюжета и главного героя, автора, а особенно целевую аудиторию волнует тема любви. Никки впервые влюбляется в своего друга Джерри, развитие этого чувства вместе со всеми подводными камнями и показывается нам в романе. Приводится много рассуждений на эту тему. Во-вторых, тема дружбы и преданности. Не раз в тексте подчеркивается, что отношения гораздо важнее статуса и денег. В-третьих, тема семьи. Для любого ребенка наибольшую ценность в его жизни имеют родители. Никки потеряла их в 3 года, но сохранила на всю жизнь любовь к ним и боль разлуки.

Поднимается и проблема влияния родителей на жизнь подростков. Они зачастую манипулируют детьми до тех пор, пока те не станут достаточно взрослыми и мудрыми. Никки учится в школе, поэтому в первую очередь поднимаются вопросы школьного образования. Образование рассматривается в книге как необходимая для современного человека вещь: «Человек с мозгами – главная сила этого мира! Человек должен иметь смелость замахиваться на невозможное, думать о немыслимом и надеяться в одиночку спасти всю планету».

Много внимания уделяется социальным проблемам, связанным с образованием. Школы в будущем делятся на государственные и частные. Уровень и доступность образования между ними существенно различается. В государственных школах уровень обучения значительно ниже. Основная задача государственных школ – социально адаптировать детей, а не научить их наукам.

Среди всего хорошего есть нотка грустного – детские приюты. Дети, находящиеся там генетически неполноценны и их образование имеет направление законопослушности и приобретения трудовых навыков. У них ничтожные шансы найти приемных родителей. Большинство детей, находящихся там, получают психотропные вещества, которые способствуют их социальной лояльности, но убивают в них абсолютно все человеческие чувства и эмоции.

В-пятых, тема социального устройства. Существуют разрешенные эйфорины, на которых сидит большинство наркозависимых. Детям их употреблять по закону запрещено, хотя, на самом деле, это мало кого пугает. Наркотики процветают, хотя официально с ними продолжают бороться, как и с педофилией.

Налицо сильное расслоение общества на богатых и бедных. «Сравнительное процветание мировой экономики, вероятно, ликвидирует проблему нищеты и опасных эпидемий, но не уберёт бедности – как материальной, так и духовной». Средний класс людей живет по принципу ПБГ – «Пиво-бейсбол-гамбургер». А большинство девушек имеют комплекс неидеальности из-за модных журналов, в котором изображают идеальных девушек. В свою очередь сексуальность правит миром рекламы автомобилей и яхт.

Социальный кризис – проблема Луны. Он родился из-за нехватки рабочих мест. Безработица в свою очередь рождает преступность, торговлю наркотиками и насилие. Чтобы решить эту проблему, пришлось устроить на работу даже людей, специальность которых вполне может заменяться работой роботов.

В-седьмых, тема иллюзий. Говоря о иллюзиях, следует помнить, что есть люди, которые способны самоутвердиться за счет других и их слабостей. Это дает им иллюзию собственной значимости. Абсолютно примитивная и всем известная компенсационная схема. Об их последствиях довольно сложно что-либо сказать. Например, человек, имеющий анонимность, воссоздает себе иллюзию безнаказанности, отчего люди становятся очень агрессивными, даже если до этого таковыми не являлись. Иллюзия истинности человеческих предубеждений заставляет людей не изучать новое, потому что те боятся усомниться в своей правоте.

В-восьмых, тема искусства. Искусство и его восприятие тоже можно принимать, как иллюзию. Люди, изображенные на портретах, не задумывались о смерти, они с надеждой смотрели в будущее. Та же Мона Лиза осталась бессмертной для нас, но по сути ее давно нет в живых. Это иллюзия бессмертия и остановки времени, если выражаться точнее.

Итак, мы можем сделать следующие выводы. Роман «Астровитянка» охватывает широкий круг тем, актуальных как для подростков, так и для взрослых читателей. В романе пропагандируются традиционные ценностные установки: любовь, семья, верность, дружба, искусство. Показаны проблемы выбора жизненного пути подростками, их взаимоотношений с родителями и сверстниками, противостояния несправедливому и жестокому миру взрослых. С другой стороны, поднимаются проблемы современности на примере устройства жизни в будущем: наркотики, социальное неравенство (очень богатые и очень бедные люди), трудоустройство, сиротство, педофилия, агрес-

сия, приоритет материальных благ (общество потребления). Отдельным вопросом является тема иллюзий, в которых пребывает общество того времени, они и становятся главным препятствием на пути улучшения жизни.

2.4. Образ науки

Отдельного рассмотрения заслуживает образ науки в романе «Астровитянка». Именно наука является одной из основных тем произведения, что и позволяет его отнести к жанру научной фантастики.

Во-первых, в книге описывается устройство общества будущего, которого отличается от современного, прежде всего, развитием научных технологий, позволяющих изменить образ жизни как богатых, так и бедных людей.

Появились компьютеры высшего класса. Например, Робби. Он – компьютер класса А10, который способен максимально заботиться о жизнеобеспечении человека, что показано на примере жизни Никки, разговаривать и испытывать эмоции, как человек. То есть компьютер теперь может стать полноценным другом человека.

Появились и компьютеры, заменяющие домашних животных. Практичнее и популярнее всех были собачьего размера роботы-кентавры, которые с хозяйским имуществом на спине катались на ногах-колёсиках и быстро карабкались за владельцами по лестницам. Когда хозяева обедали, механические собаки, совы и игуаны тоже терпеливо пристраивались возле электрических розеток и подзаправлялись, не сводя внимательных сенсоров с любимых хозяев. Сенсоры – то есть глаза и уши роботов – варьировались чрезвычайно, следуя технологии и моде. Электронно-механические друзья человека ощупывали дорогу перед собой лазерными лучами, ультразвуковыми импульсами и чувствительными усами, распознавали препятствия и лицо хозяина по стереоскопическим фото с двух видеокамерных глаз или инфракрасным изображениям.

Сдать вступительные экзамены в школу можно из любой точки планеты, благодаря технологии онлайн-трансляции через специально арендованному компьютеру фирмы «Эйнштейн Электроникс». Его аренда стоит 90 долларов в час, учитывая, что длительность экзамена с зачётом по английскому составляет 5 часов. Итак, 450 долларов за аренду компьютера для сдачи экзамена.

Если говорить о базовых нуждах человека, то сразу следует отметить, что в будущем существуют биохимические реакторы, способные синтезировать, например, оливковое масло. Они могут создавать любые

продукты, но, разумеется, еда различается по стоимости. Кроме того, богатые люди едят только свежие и натуральные продукты. С другой стороны, еда стала дешевле и доступнее всем.

Наука видна даже в мелочах. Заменой для шнурков станут пьезобелковые электрополимеры – короткие поперечные ленты на обуви, которые с помощью нажатия на кнопку и слабого тока сокращаются до нужной длины.

Во-вторых, наука открывает новые перспективы в развитии цивилизации. Изучая новое, человечество все лучше осваивает Вселенную. С каждым годом люди все больше и больше будут продвигаться в Космосе, биологии и генетике, а также интеллектуальных киберсистемах. Появляются новые источники энергии, космические города и межпланетные корабли, а роботы становятся незаменимыми помощниками людей. Железо в крови родилось при взрыве далёких сверхновых звёзд и совершило длинное путешествие до Земли, так что в человеческих жилах течёт инозвёздная кровь... Атомы железа, делающие кровь красной, древнее не только пирамид, но и самого Солнца и прилетели из других частей нашей Галактики. Около восьмидесяти пяти процентов массы человеческого тела состоит из вещества с других звёзд.

В-третьих, у главной героини исключительно научный взгляд на мир, который постоянно в подробностях анализируется автором и выручает девочку из всех сложных ситуаций. Например, финальный эпизод, в котором Никки рассказывает о своих планах на будущее Джерри: она собирается организовать научный Гринвич-центр и перед этим рассчитала все возможные средства для осуществления.

В-четвертых, сделан важный акцент на специфике школы, в которой обучается Никки. Это не магическая школа, показанная во многих фэнтезийных произведениях, а мощный научный институт, где воспитывают истинных ученых. Поэтому описание обычных школьных занятий превращается в интереснейшую дискуссию о многих отраслях знаний.

Даже история теперь изучается с полным погружением. Перед школьниками благодаря специальным голограммам появляются как исторические личности, так и простые люди в обстановке, аутентичной их времени и рассказывают о себе, им даже можно задать вопросы.

А на обычных занятиях физической культурой теперь можно даже летать с помощью специальных крыльев. «После формирования команды начались интенсивные

тренировки «Летающих Леопардов». Они включали пилотирование, фехтование и командные игры в виртуальной реальности».

В-пятых, присутствуют и рассуждения из философии науки. Например, один из методов обучения и познания истины – правильная постановка вопроса. Любую теорию, основанную на вопросе «Как?», можно запросто разгромить вопросом «Почему?». Главное – это понимать не то, каким образом что-либо происходит, а по какой причине и отчего это исходит.

Следует также отметить, что автор книги – Николай Николаевич Горькавый – является советским и российским астрофизиком, доктором физико-математических наук, лауреатом Государственной премии СССР (1989 г.), а в данный момент является директором частного научно-технологического института в США. Сфера его интересов – физика планетных колец, о которой он написал более ста научных работ и монографий. В его честь даже назван астероид 4654. Данные факты говорят о том, что автор произведения прекрасно разбирается в вопросах современной науки, особенно в изучении Космоса, поэтому и знакомит с ними в интересной форме подрастающее поколение.

Таким образом, можно сделать вывод, что произведение «Астровитянка», написанное заслуженным ученым, действительно на законных основаниях следует отнести к современной научной фантастике. Оно показывает, каким может стать наше будущее в плане технологий, однако ставит важные вопросы социального устройства и духовных ценностей. Кроме того, на фоне научного развития мира все больше внимания уделяется простым человеческим отношениям и вопросам экологии.

Заключение

В данной работе мы проанализировали произведение Ника Горькавого «Астровитянка» с точки зрения его жанровой принадлежности на разных уровнях. Можно сделать следующие выводы.

Во-первых, на уровне главного героя роман принадлежит как к области научной фантастики, так и к области подростковой литературы. Главная героиня Никки Гринвич очень умна, находчива и сообразительна, образованна, смела и решительна, свободно ведет научные дискуссии, в том числе и по поводу своих научных открытий, постоянно применяет теоретические знания на практике. С другой стороны, она является обычным подростком со своими комплексами и проблемами, стремлением быть

самостоятельной и независимой от чужого мнения.

Во-вторых, на уровне сюжета и композиции можно отметить, что роман будет интересен прежде всего подростковой аудитории, так как сюжет типичен для целых популярных серий книг. Девочка попадает в необычную школу, заводит новых друзей, влюбляется и сражается со взрослым, еще не известным ей врагом. Однако школа эта не магическая, а самая что ни на есть научная для избранных, которым предназначено стать великими исследователями.

В-третьих, тематика и проблематика произведения весьма обширна. Она включает в себя как типично подростковые проблемы самоопределения, формирования жизненных приоритетов, общения, отношений с родителями и другими взрослыми, так и совершенно взрослые проблемы установившегося общества потребления с социальным кризисом, расслоением по имущественному признаку, безработицей, образованием, наркотиками и т.д.

В-четвертых, наука в романе играет одну из главных ролей. В текст включены целые главы, посвященные отдельным современным научным проблемам и теориям, обсуждаемым в школе. Показано общество будущего с развитыми технологиями, упрощающими жизнь людей и позволяющими все дальше осваивать Космос.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что одной из причин успешности про-

изведения «Астровитянка» является именно жанровое смешение романов для подростков и научной фантастики.

Список литературы

1. Бобина Т.О. Современная детско-подростковая литература: жанрово-тематические поиски // От года литературы – к веку чтения. – Челябинск, 2016. – С. 520 – 563.
2. Горькавый Ник. Нужна ли нам познавательная фантастика? // Мир фантастики. – 2017. – № 166. – С. 40 – 43.
3. Ковтун Е.Н. Мир будущего в современной научной фантастике: специфика художественной модели // Проблемы исторической поэтики. – 2016. – Т. 4. – С. 118 – 135.
4. Ковтун Е.Н. Художественный вымысел в литературе XX века. – М.: Высшая школа, 2008. – 408 с.
5. Кутейникова Н.Е. Развитие личности подростка и формирование интереса к чтению в процессе изучения современной детско-подростковой литературы.
6. Динамика языковых и культурных процессов в современной России. – 2015. – № 5. – С. 901 – 905.
7. Свирина Н.М. Чтение подростков: результаты исследования и сравнительный анализ // Филологический класс. – 2017. – № 3. – С. 64 – 72.
8. Твердынин Н.М. Влияние научной фантастики на научное и быденное сознание: сходство и различия // Третьи Лемовские чтения. – 2016. – С. 534 – 546.
9. Тимошенко Т.В. Научная фантастика как социокультурный феномен: автореферат дис. ... канд. философ. наук. – Ростов-на-Дону, 2003. – 22 с.
10. Тодоров Ц. Введение в фантастическую литературу. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. – 144 с.
11. Цветков Е.В. Научная фантастика и научное предвидение // Вестник Поморского университета: гуманитарные и социальные науки. – 2008. – № 1. – С. 49 – 54.
12. Цикавый С.А., Павловская О.В. Идеал человека и служения социуму в современной фантастической литературе // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2015. – № 6. – С. 183 – 189.

ГОГОЛЬ – СЛОВЕСНЫЙ КУЛИНАР

Окунева А.А.

ст. Советская, МОБУ «ООШ № 27», 9 класс

Руководитель: Окунева Н.Ф., ст. Советская, МОБУ «ООШ № 27», учитель русского языка и литературы

Актуальность исследовательской работы на сегодняшний день. Стоит произнести имя Гоголя, как сразу вспоминаются и «чудный Днепр», и «пренеприятнейшее известие», и камин, в котором сгорает рукопись второго тома «Мертвых душ». И еще печальные слухи о сумасшествии великого писателя. А вот о том, что Николай Васильевич был среди русских классиков наипервейшим гурманом, мало кто знает. Исследование темы «Гоголь и кулинария на страницах его произведений» проводится в рамках изучения по литературе в 5–9 классах художественных произведений Н.В. Гоголя.

Данная исследовательская работа позволяет нам по-новому взглянуть на содержание текстов художественной литературы, расширить свое понимание роли «еды», так как кулинария занимала важное место не только в жизни Гоголя, но и в его творчестве. Н. В. Гоголь наполняет страницы своих книг образами еды и питья. Среди друзей и знакомых он слыл большим лакомкой, любителем вкусно и плотно покушать, знатоком малороссийских блюд, которые с удовольствием готовил сам. К поварскому ремеслу он вообще был расположен с юности и, уезжая в Петербург, всерьез рассматривал это поприще как один из способов заработать себе на хлеб. Также выполнение данной исследовательской работы помогает закреплять навыки самообразования, активизирует умственную и творческую деятельность учащихся, учит видеть необыкновенное в обыденном.

Цели исследовательской работы

– развивать умения определить художественную функцию «еды» в произведениях Н.В. Гоголя;

– воспитание интереса к изучению литературных произведений;

Задачи исследовательской работ

– получение общих сведений о роли кулинарии в творчестве Н.В. Гоголя;

– определить роль еды в произведениях Н.В. Гоголя;

– сопоставить функции кулинарных реалий в прозе Гоголя;

Объект и предмет работы: стали художественные произведения Н.В. Гоголя. Я также обращалась к информационным источникам, словарям, энциклопедической и специальной литературе.

Практическая ценность исследовательской работы на сегодняшний день состоит в том, что его материалы могут быть использованы для подготовки к экзамену по литературе, при подготовке к олимпиадам, при поступлении в ВУЗ, а также к выполнению заданий ЕГЭ по русскому языку, связанных с комплексным анализом текста.

Основная часть

....В любом высоком движении есть пошлые моменты, как, с другой стороны, в низкой стороне человеческой жизни есть притягательные моменты для высокого.

Ю.Манн. Поэтика Гоголя [10, с. 132].

Общие сведения

Человек в современном мире живет на бегу, куда-то опаздывает, спешит. На бегу и перекусывает – тем, что подвернется под руку. Но и в этой суматошной жизни рано или поздно хочется ему сесть за накрытый стол и отведать вкусных и обильных угощений. Грибочков соленых, картошечки, щедро политой маслом, румяных расстегаев, пирожков с пылу с жару... И, чтобы за этим столом сидели рядом родственники или друзья и вели разговор. А то и песню бы затянули – протяжную, душевную.

И это не просто тяга поесть или отдохнуть. Это традиция наших предков. Она, заложенная в генетической памяти, стала неотъемлемой частью нашей жизни. Традиция – собраться за столом, устроить пир горой.

Отголоски этой традиции слышны в старых русских сказках. В них пир олицетворяет собой счастливый конец дела, осуществление мечты, достижение желаемого. Потому часто сказки так и заканчивались – словами про пир. Например, сказка про Ивана-царевича и Кошечку Бессмертного: «Приехал Иван-царевич домой и устроил пир горой». Или вот концовка сказки про Емелю: «А по приезде заделали пир на весь мир». Любима сказочниками и такая забавная присказка: «И я там был, мед пиво пил, по усам текло, а в рот не попало».



В русских пословицах как в зеркале отражается щедрость русской души, ее хлебо-сольство и гостеприимство.

Что есть в печи, все на стол мечи.

Не красна изба углами, красна пирогами.

У нас на Руси прежде гостю поднеси.

Ехал было мимо, да завернул по дыму.

Хлеб-соль в воротах, так не своротишь.

Нет сомнения, что в обычаях кухни любого народа отражаются и его быт, и его история, и его духовная культура.

На Руси хлеб – всему голова! Этой поговоркой многое сказано. Да и могло ли быть иначе, ведь предки наши были в основном мирными земледельцами? Хлеб у русского человека всегда был наравне со святыней, относились к нему с благоговением. Ронять его или выбрасывать считалось немалым грехом.

Ржаной, черный хлеб, щи или похлебка – вот таков был и обед, к примеру, рабочего или крестьянина в XIX веке.



Кирилл Дацюк. Хлеб и молоко

Кислая квашеная капуста, кислый квас – без них не обходится русский стол. Вспомним присказку – «профессор кислых щей». А русские кислые щи – это вовсе не суп, а напиток. Был он одно время весьма распространён на Руси и делался достаточно просто. Так просто, что для этого вовсе не нужно становиться профессором.

Настоящие русские кисели тоже делались на кислой, квасной закваске. И варились они не из ягод, а из овса, пшеницы, ржи.

Но что же ещё составляет своеобразие русской кухни? Обязательное наличие в ней жидких горячих и холодных блюд. То, что мы называем сегодня французским словом «супы» – вообще-то из нашей древней истории. Но раньше на Руси они назывались «хлебово» и было их огромное количество: щи, уха, калья, затируха, болтушка, похлебка. Позже сюда добавились борщи, рассольники, солянки.

Много на нашем столе овощных, рыбных, грибных «деликатесов». И это понятно, потому как большинство дней в году были постными. В нашей классической литературе мы сегодня встречаем столько забытых и полузабытых названий рыбных блюд: сига, тайменина, щучина, палтусина, сомовина, лососина, осетрина, севрюжина, лужина, белорыбица... Уха могла быть и окуневой, и ершовой, и налиминой, и стерляжьей...

Отношение Гоголя к пище

Боже мой, если бы я был богат, я бы желал...чего бы я желал?» – так писал Н.В.Гоголь накануне нового 1839 года своему другу и однокашнику А.Данилевскому из Рима. И в этом то ли вопросе, то ли восклицания нет, пожалуй, ничего необычного. Ну, кроме разве что самого желания: «Чтоб остальные дни мои я провел с тобою вместе, чтоб приносить в одном храме жертвы...». А «храмами» Гоголь и Данилевский в шутку называли кафе и рестораны, в которые хаживали во время совместного путешествия по Европе. В шутку же обед у Гоголя получил название жертвоприношения, а содержатели ресторанов назывались жрецами. Но в каждой шутке, как известно, есть доля правды. А правда заключается в том, что и принятие, и приготовление пищи было для Гоголя делом очень важным, можно сказать священным. И не только тогда в Риме, когда Гоголь лечился от желудочной болезни. И в пору его молодости, в первые годы жизни в Петербурге, он не относился к еде легкомысленно, как к чему-то низкому и внимания недостойному. Среди друзей и знакомых он слыл большим лаком-

кой, любителем вкусно и плотно покушать, знатоком малороссийских блюд, которые с удовольствием готовил сам. К поварскому ремеслу он вообще был расположен с юности и, уезжая в Петербург, всерьез рассматривал это поприще как один из способов заработать себе на хлеб. В Италии он полюбил макаронеры, и приготовлять их научился, специально для этого бегая на кухню. Одним из ярчайших примеров употребления слов с семантикой пищи представлен в произведениях великого русского писателя Н.В. Гоголя. В отличие от Гончарова, который в своих произведениях рассказывает о традициях русского народа, Гоголь с той же любовью и уважением посвящает пьесы запорожским казакам, жизни

простого украинского люда, всем его праздникам и горестям. Это такие известные произведения как: «Вечер накануне Ивана Купала», «Ночь перед Рождеством», «Тарас Бульба» и т.д. Что стоят одни только галушки, которые, если помните, нырнув сначала в сметану, сами прыгали Пацюку в рот. Жуй да проглатывай – мечта!

Я узнала, что в России Гоголь всегда готовил еду сам, никому не доверяя. Не раз наблюдавший за этим процессом С.Т.Аксаков в своих воспоминаниях писал: «...он так от всей души занимался этим делом, как будто оно было его любимое ремесло, и я подумал, что если б судьба не сделала Гоголя великим поэтом, то он был бы непременно артистом-поваром».

Функции «еды» в творчестве Н.В. Гоголя

Еда занимала важное место не только в жизни Гоголя, но и в его творчестве. Как никакой другой русский писатель, он наполняет страницы своих книг образами еды и питья. Истинный хлебосол, воспитанный щедрой землей полтавщины, любивший угощать и потчевать и сдерживаемый только обстоятельствами, в своих книгах писатель дает волю до отвала кормит читателя описаниями обедов и блюд, способных порой, как выразился сам Гоголь в том же письме Данилевскому, «произвести на три дня слюнотечение у самого отъявленного объедала». Образы эти проникают не только в содержание произведений, но и в язык и стиль, преломляются метафорически, способствуют созданию того контраста грустного и смешного, той зыбкой грани между высоким и низким, которая отличает художественную манеру писателя, его мастерство. С одной стороны – это чисто национальные блюда, что указывает на соблюдение автором народных традиций. С другой – их неординарный прием подчеркивает сказочность сюжета. С третьей –

его красочное, живое описание не только заставляет нас поверить в реальность происходящего, но и вызывает интерес к этому блюду, желание его попробовать. Не зря Гоголя называют мастером детали, так как такими свойствами обладают все кулинарные реалии, и описанные им. Покажем, каковы функции кулинарных реалий в творчестве Гоголя. Во-первых, использование пищевых подробностей в качестве украшения текста.

Сам сюжет для Н.В. Гоголя оказывается не так важен, так как он сводится к однообразным переездам главного героя от одного помещика к другому.

По моему мнению, предметная детализация текста занимает в произведении первое место, скрашивая сюжет. Она сводится не только к подробному описанию местности, дома помещика, но и к пышному, развернутому описанию кулинарных реалий. «За бараньим боком последовали вагрушки, из которых каждая была гораздо больше тарелки, потом индюк ростом с теленка, набитый всяким добром: яйцами, рисом, печенками и невесть чем, что все ложилось потом в желудке». Пищевые подробности, приведенные в тексте не всегда несут в себе какие-то важные, непосредственные значения.

Практическая часть

Популярность гастрономической лексики в творчестве Н.В. Гоголя

Кажется, гастрономическая метафора в русской литературе стала популярной, начиная именно с Гоголя. Потом такой метафорой стали пользоваться многие русские писатели, но ни у кого она не была столь часто употребляемой и многоплановой. У других она чаще всего – средство насмешки, пренебрежения или даже презрения, как будто бы все, что связано с пищей и пищеварением, грубо и бездуховно, а значит, в высочайшем смысле к литературе неприменимо. А в творчестве Гоголя образное использование гастрономической лексики играет роль более сложную и разнообразную. И развивается постепенно. Наблюдение над этим развитием дает интересную пищу для читательских размышлений.

Анализ художественных произведений Н.В. Гоголя

Как я думаю, одним из ярчайших примеров употребления слов с семантикой пищи представлен в произведениях великого русского писателя Н.В. Гоголя. В отличие от Гончарова, который в своих произведениях рассказывает о традициях русского народа, Гоголь с той же любовью и уважени-

ем посвящает пьесы запорожским казакам, жизни простого украинского люда, всем его праздникам и горестям. Это такие известные произведения как: «Вечер накануне Ивана Купала», «Ночь перед Рождеством», «Тарас Бульба» и т.д.

Так, размышляя о превратностях судьбы в повести «Невский проспект», Гоголь использует гастрономическое сравнение: «Тот имеет отличного повара, но, к сожалению, такой маленький рот, что больше двух кусочков никак не может пропустить; другой имеет рот величиною с арку главного штаба, но, увы! должен довольствоваться каким-нибудь немецким обедом из картофеля. Как странно играет нами судьба наша!».

Конечно, здесь много иронии, но вместе с тем, немало и грусти. А ведь в гастрономическом образе прячется философская мысль: не всегда в человеческой власти соизмерять свои желания со своими же возможностями.

В повести «Ночь перед Рождеством» Гоголь сравнивает черта с кухмистером, который надевши колпак и встав перед очагом, «поджаривал грешников с таким удовольствием, с каким обыкновенно баба жарит на рождество колбасу». Сравнение веселит и добавляет юмора и повесть. Кухмистерский колпак делает черта шутом, а не демоном. Но вместе с тем почему бы ему не быть похожим и на бабу, которая, как известно, тот же черт в юбке. Писатель озорничает, хотя все – таки в основе его сравнений лежат традиционные представления о бабах и о чертях. В повести напоминаются такие разновидности еды, как кутья – обрядовое кушанье из риса с изюмом, вареники – вареные пирожки с творогом и ягодами, галушки – кусочки вареного теста. Пацюк съел и снова разинул рот, и вареник таким же порядком отправился снова. С детства помню эту сцену из фильма «Вечера на хуторе близ Диканьки» – толстый Пацюк волшебным образом поедает смачные вареники. Этот эпизод настолько мастерски сыгран, что вареников хочется сразу и много. А что же нам самим мешает их затеять? Сдается мне, что Николай Васильевич Гоголь был отменным кулинаром. В каждом его произведении очень правдоподобно описаны кулинарные сцены. Шанишки – шанежки, скородумки, пирожки, блины, пряглы, лепешки с припеком от Коробочки и кулебяка с визигой для Чичикова. Такие разносолы.

Как я думаю, Н.В. Гоголь был отменным кулинаром. В деревнях Украины до сих пор готовят по старинным рецептам Н.В. Гоголя.

Цикл повестей «Миргород». Интересный материал для рассуждений на эту тему дает следующий цикл повестей «Мирго-

род». Один из двух эпиграфов к циклу гласит: «Хотя в Миргороде пекутся бублики из черного теста, но довольны вкусны». (Из записок одного путешественника). В повести «Сорочинская ярмарка» есть такие строки: «горы дынь, арбузов и тыкв казались вылитыми из золота и темной меди, благовонный пар от варившихся галушек разносился по утихавшим улицам».

Как я думаю, гастрономический образ в данном цикле служит авторским предупреждением читателю: «Не судите по виду, попробуйте на вкус, вам понравится». А может быть, Гоголь вкладывал в этот эпиграф другой смысл? Мол, и об этой стороне малороссийской жизни, о бытовой и на первый взгляд совсем не привлекательной вам тоже напишу. Похоже, что так. Ведь первая повесть «Старосветские помещики» наполнена бытовыми картинками, и особенно гастрономическими. Но, несмотря на это, она также полна поэзии, гармонии и высоких человеческих чувств, которые показаны автором не вопреки быту, а благодаря ему. Еды здесь так много, что еще и метафорические образы оказались бы лишними, они только испортили бы все дело, точно так же, как улыбка могла бы испортить и без того доброе лицо Пульхерии Ивановны: «вы, верно, нашли бы улыбку уже чересчур приторною для ее доброго лица». Вкусовой образ чрезмерности, приторности в переносном значении используется в повести еще раз: «Но более всего приятно мне было то, что во всей их услужливости не было никакой приторности. Кажется, это единственные примеры образного использования гастрономической лексики в повести. Сравнения становятся все более развернутыми, усложняется их роль».

Повесть «Тарас Бульба». В повести «Тарас Бульба» гастрономический образ уже больше, чем «следующей» она является только по композиции сборника, но не по времени написания. Известная современному читателю редакция повести была создана Гоголем два с лишним года спустя после выхода «Миргорода». Писатель тогда жил в Риме и работал над «Мертвыми душами» Параллельно редактировал «Тараса Бульбу» и ввел много новых персонажей, одним из которых стал куренной атаман Кукубенко. В повести есть еще сравнения, обрастающие на себя внимание. В начале жизнь Сечи сравнивается с пиршеством: «Вся Сечь представляла необыкновенное явление. Это было какое-то непрерывное пиршество, бал, начавшийся шумно и потерявший конец свой». Казаки любили хорошо погулять и крепко выпить, но все-таки Гоголь в этом сравнении впер-

вую очередь видит необузданную свободу, веселое, легкомысленное отношение к жизни, существование по особым, не будничным законам, невиданный темперамент и удаль запорожцев. В повести «Тарас Бульба» есть такие строчки: «Путешественники раскладывали огонь, ставили на него котел, в котором варили себе кулиш (жидкая каша с салом); пар отделялся и косвенно дымился на воздухе». «У него были на руках деньги, платья, весь харч, саламата, каша и даже топливо; ему отдавали деньги под сохран.» Удивительные вещи получают у Гоголя. Помните обед Тараса с сыновьями? Его богатырский характер проявляется и в гастрономических вкусах: «Не нужно пампушек, медовиков, маковников и других пундиков; тащи нам всего барана, козу давай, меды со-рокетные!»

Таким образом, гастрономической образностью Гоголь пользуется и для того, чтобы объяснить какое-то небывалое, редкое явление.

Итак, из приведенных произведений достаточно, чтобы увидеть: гастрономические образы – излюбленный художественный прием писателя, особенно в его зрелом творчестве. Это во-первых. Во-вторых, использование гастрономической, кулинарной лексики очень многопланово и помогает взглянуть в творческую «кухню» удивительного гоголевского текста. А в-третьих, наблюдение над использованием ярких гоголевских метафор открывает нам самого автора, грани его таланта, вызывает интерес к его личности. В языке Гоголя проявляются характер, привычки, особенности его художественной и бытовой жизни.

«Я могу умереть с голода, но не выдам безрассудного, необдуманного творения», – писал художник, осознавая ответственность за каждое написанное им слово. Моя задача – внимательно вчитываться в эти слова.

Гоголь давно мечтал написать произведение, в «котором бы явилась вся Русь». Это должно было быть грандиозное описание быта и нравов России первой трети XIX века. Таким произведением стала поэма «Мертвые души», написанная в 1842.

Аксаков писал: «Если бы судьба не сделала Гоголя великим поэтом, то он был бы непременно артистом – поваром».

Герои его произведений часто раскрывают свои кулинарные пристрастия, и упоминания различных блюд часто встречаются на страницах его книг, в них – пространные описания застолий, диалоги об истории того или иного блюда, споры о вкусовых преимуществах разных регионов и т.д. Само описание еды настолько рельефно и детализировано, что не просто служит дополнительной

характеристикой персонажа, а создает если не само действие, то его добротную основу. Вот описание кулебяки, которую заказал Петр Петрович Петухов, персонаж «Мертвых душ» Н.В. Гоголя:

«... сделай на четыре угла; в один угол положи ты мне щеки осетра да вязигу, в другой запусти гречневой каши, да грибочков с луком, да молок сладких, да мозгов, да еще знаешь там этакое... Да чтоб с одного боку она, понимаешь, зарумянилась бы, а с другогопусти ее полегче. Да исподку-то, понимаешь, пропеки ее так, чтобы рассыпалась, чтобы всю ее проняло, знаешь, соком, чтобы не услышал ее во рту – как снег растаяла» [12. С. 79].



Кстати, Гоголь здесь абсолютно точен в описании старинной московской кулебяки. Фарш в нее клали разный, располагали его клиньями, разделяя каждый вид блинчиками «на четыре угла» (чтобы тесто не отмокло из-за сочной начинки). Делали ее из пресного сдобного рассыпчатого теста. Особое искусство было в том, чтобы с таким сложным фаршем кулебяка хорошо пропеклась.

А вот что говорит Собакевич (Феодулия Ивановне). «Что ж, душа моя, если б я сам это делал, но я тебе прямо в глаза скажу, что я гадостей не стану есть. Мне лягушку хоть сахаром облепи, не возьму ее в рот, и устрицы тоже не возьму: я знаю, на что устрица похожа. (Чичикову) Возьмите барана. Это бараний бок с кашей! Это не те фрикасе, что делаются на барских кухнях из баранины, какая суток по четыре на рынке валяется! Это все выдумали доктора немцы да французы, я бы их перевешал за это! Выдумали диету, лечить голодом! Что у них немецкая жидкостная натура, так они воображают, что и с русским желудком сладят! Нет, это все не то, это все выдумки, это все...» Перечень мясных блюд нашей старинной кухни очень широк и разнообразен. Характер их

во многом определяли особенности русской печи: жарение крупными кусками и целыми тушками, запекание... Целиком жарили поросят, крупными кусками – баранину и свинину и лишь изредка говядину, тушками – домашнюю птицу и дичь. Приверженность к мясу, жаренному крупными кусками, сохранилась у русских людей с глубокой древности. Популярны были жареные мясные блюда: бараньи грудинка и лопатки, начиненные гречневой кашей с рублеными яйцами, утки и гуси с яблоками, куры, фаршированные рисом с изюмом или черносливом, фаршированные свиные ножки и т.д.).



Гастрономические вкусы и наклонности гоголевских помещиков из «Мертвых душ» являются важной характеристикой, средством раскрытия характеров, одним из способов авторской оценки и «инструментом» символизации их образов. Но изображение обильной трапезы в «Мертвых душах» не сводится лишь к иронической трактовке и к изображению греха чревоугодия, ведь сытный и даже чрезмерный обед – проявление симпатичного Гоголю хлебосольства. А хлебосольством всегда славилась Русь.

Заключение

Таким образом, мы сделали попытку сопоставить функции кулинарных реалий в прозе Гоголя. И в результате проведенных исследований пришли к следующим выводам:

– слова со значением «еда» в творчестве Н.В. Гоголя являются показателями одной из черт русского национального характера, средством усиления степени «реалистичности» текста, помогают автору при создании неповторимого, чисто русского уклада жизни.

– в гоголевском тексте слова с семантикой «еда» указывают на соблюдения автором народных традиций, на вид сюжета, используются в качестве украшения текста, комических деталей. Комические детали помогают при описании быта героев, их личных качеств, портретов и поступков, по-

могают раскрыть пародийный характер произведения.

– в прозе Гоголя деталь чаще всего оказывается самодостаточной, используемой ради удовольствия, чтобы насладиться ее фактурностью, вещностью, осязаемостью.

– я в целом убедилась в том, что Николай Васильевич Гоголь был отменным кулинаром. В каждом его произведении очень правдоподобно описаны кулинарные сцены.

В национальной кухне отражается быт, история и духовная культура народа. Гостеприимный и открытый. Русский человек умел повеселиться, умел выразить свою приязнь к гостю тем, что вкладывал душу в то, что подавал на стол. Художественные произведения Н.В. Гоголя являются своеобразными учебниками истории народов.

Список литературы

1. Гоголь Н.В. Вечера на хуторе близ Диканьки. Миргород. – М.: Художественная литература, 1982.
2. Гоголь Н.В. – М.: Изд-во «Вече», 2002.
3. Гоголь Н.В. Собрание сочинений. В 7 т. Т. Письма. – М., 1978.
4. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: В 4 т. Т 4. – М., 2001.
5. Аксаков С.Т. История моего знакомства с Гоголем. – М., 1960.
6. Анненков П.В. Литературные воспоминания. – М., 1989.
7. Вересаев В.В. Гоголь в жизни: Систематический свод подлинных свидетельств современников: В 2 кн. – СПб., 1995.
8. Степанов Н.Л. Гоголь (Серия «ЖЗЛ»). – М., 1961.
9. Золотусский И.П. Гоголь (Серия «ЖЗЛ»). – М., 1984.
10. Манн Ю.В. Поэтика Гоголя. – М., 1988.
11. Н.В. Гоголь Классический гурман. – <http://www.liveinternet.ru/users/3780265/post180140654>
12. Гоголь Н.В. Мертвые души // Повести. – М.: Олимп; ООО «Издательство АСТ», 1998. – 688 с.

Приложение 1

Словарь «еды» в произведениях Гоголя

1. Буряк – свекла
2. Буханец – небольшой хлеб.
3. Бублик – круглый крендель, баранчик.
4. Книш – род печеного хлеба.
5. Коровай – свадебный хлеб.
6. Пампушки – кушанье из теста.
7. Путря – кушанье, род каши.
8. Сливянка – наливка из слив.
9. Шишка – небольшой хлеб, делаемый на свадьбах.
10. Варенуха – вареная водка с пряностями.
11. Гречаник – хлеб из гречневой муки.
12. Кавун – арбуз.
13. Корж – сухая лепешка из пшеничной муки, часто с салом.
14. Паляница – небольшой хлеб, несколько плоский.
15. Сыровец – хлебный квас.
16. Кутья – обрядовое кушанье из риса с изюмом.
17. Вареники – вареные пирожки с творогом или ягодами.
18. Галушки – кусочки сваренного теста.
19. Кулиш – жидкая каша с салом.
20. Весь харч – вся еда.
21. Саламата – мучная каша.

РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР

¹Борисов Н., ¹Моисеев Д., ¹Копейкин Р., ²Третьяков А.

¹г. Реутов, МБОУ «СОШ №2», 9 «А» класс

²г. Реутов, МБОУ «СОШ №2», 7 «В» класс

Руководители: Олейникова О.Н., г. Реутов, МБОУ «СОШ №2», учитель физики;
Третьяков В.И., г. Реутов, МБОУ «СОШ №2», педагог дополнительного образования

Манипуляционный робот – автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций. Такие роботы производятся в напольном, подвесном и портальном исполнении. Сам манипулятор – это механизм для изменения пространственного положения объектов. Значение слова «манипулятор» закрепилось за словом с середины XX века, благодаря применению сложных механизмов для работы с опасными объектами в атомной промышленности.

В настоящее время происходит бурное развитие робототехники. Но разработками в этой области могут заниматься не только большие корпорации, ученые и инженеры, но и обычные школьники. Большой интерес для робототехники представляют конструкторы Arduino. Платы Arduino – это радио – конструктор, на языке Виринг (C++) и воплощения в жизнь технических идей.

Цель проекта: изготовить действующую модель робота-манипулятора. Для этого были поставлены следующие задачи:

- разработать обучающую руку – манипулятор с минимальными затратами средств, не уступающую зарубежным аналогам;

- в качестве механизмов манипулятора использовать сервоприводы;

- управление механизмами манипулятора осуществить с помощью радио – конструктора Arduino Nano;

- разработать программу в среде программирования Arduino для пропорционального управления сервоприводами.

Для выполнения поставленной цели и задач нашего проекта необходимо было изучить виды существующих манипуляторов, техническую литературу по этой теме и аппаратно-вычислительную платформу Arduino [1].

История создания и использования робота-манипулятора

Идея создания роботов – механических устройств, своим внешним видом и действиями подобных людям или каким-либо живым существам, увлекала человечество с незапамятных времен. Архимед построил множество невероятных в то время приспособлений самым эффективными из которых стала «Лапа Архимеда»- уникальная подъемная машина и прообраз современного крана и манипулятора. Она была очень похожа на рычаг, выступающий за городскую стену, оснащенный противовесом. Этот манипулятор, под управлением обученного машиниста, захватывал нос пристающего к берегу корабля и переворачивал его.

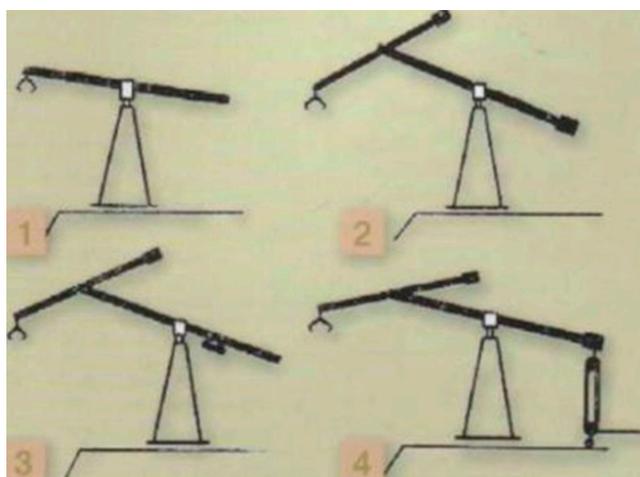


Рис. 1. «Лапа Архимеда»

1.2. Устройство манипулятора

1.2.1. Составляющие манипулятора

Манипулятор состоит из звеньев – негибких частей, соединенных между собой шарнирами. Шарниры – части, соединяющие между собой звенья манипулятора, обеспечивая им возможность вращательного или линейного движения. Различают несколько видов шарниров: цилиндрический, шаровой и шарнир угловых осей (см. рис. 1). Разные виды шарниров позволяют производить разные виды движения:

- цилиндрический – вокруг общей оси;
- шаровой – вокруг общей точки;
- угловых осей – с равной угловой скоростью.

Шарнир также является примером кинематической пары в манипуляторе.

Кинематические пары – это два соединенных между собой звена, допускающие какое-либо относительное перемещение. Кинематические пары образуют кинематические цепи, которые бывают замкнутыми и разомкнутыми (рис.2). Замкнутой цепью называют ту, все звенья которой входят в состав как минимум двух кинематических пар. Кинематическая цепь, в которой есть звенья, входящие лишь в одну пару, называется разомкнутой [2].

Однако, вне зависимости от вида кинематической цепи, ее замыкает одно условное неподвижное звено. Один его конец неподвижно крепится к основанию робота, а его вторая половина соединена со следу-

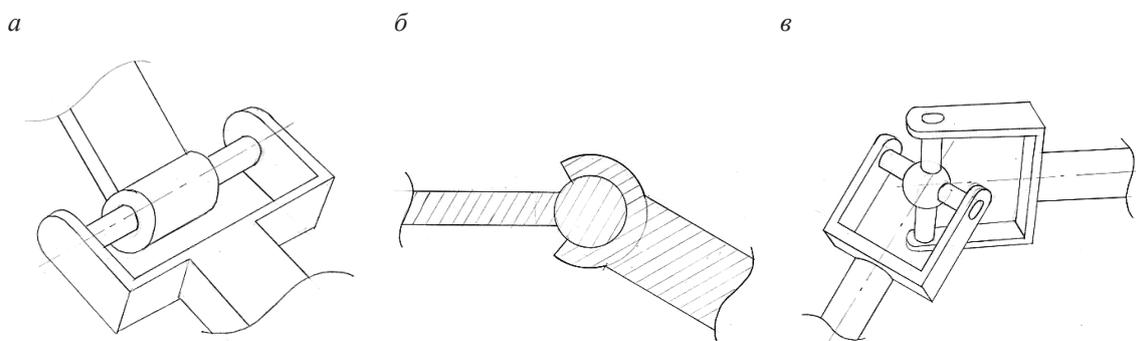


Рис. 2. а – цилиндрический шарнир; б – сферический шарнир; в – шарнир угловых осей

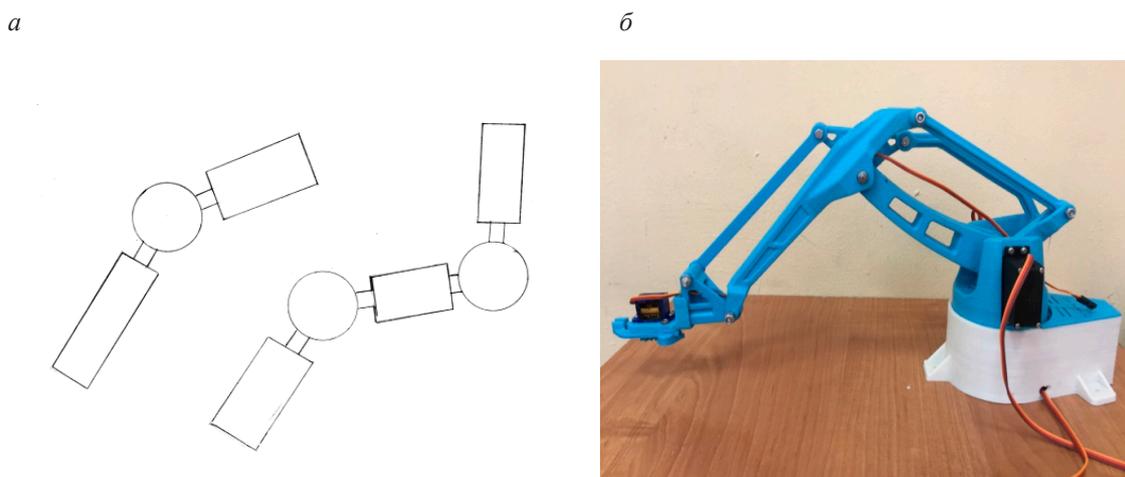
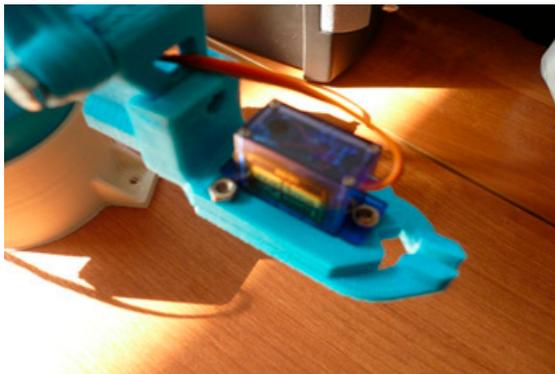


Рис. 3. а – пример разомкнутой и замкнутой кинематических пар; б – замкнутые кинематические пары нашего манипулятора

ющим звеном, от которого идет еще одно, и так продолжается до самого «рабочего органа» манипулятора – его ключевой части.

1.2.2. Рабочий орган – это исполнительная система манипулятора, предназначенная для выполнения различных действий. Она может представлять собой сверло, схват, фрезу, что угодно, в зависимости от целевого назначения робота. В нашем проекте – это схват, который сжимается, захватывая предмет, поворачиваясь, переносит его на другое место и разжимается (рис. 4).



1.2.4. Приводы. Но никакой рабочей зоны не было бы и в помине, не будь манипулятор подвижен. Движение роботу обеспечивают специальные приводы, расположенные внутри него или, иногда, на поверхности. Базовый состав привода – двигатель и устройство управления данным приводом. Главное качество частей привода – легкость. В движение исполнительную часть и звенья приводят двигатели. Их может быть несколько и расположены они в разных местах, так как расположение дви-

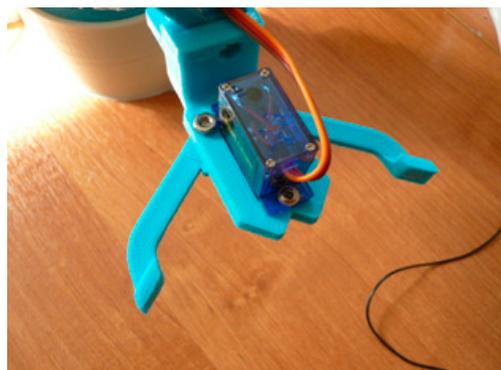
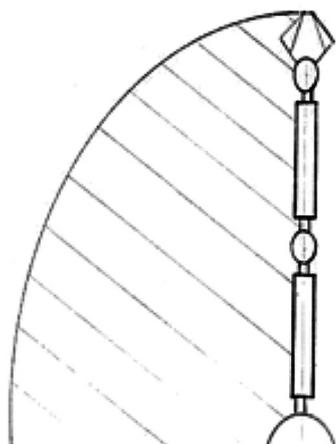


Рис. 4. Пример работы нашего манипулятора

1.2.3. Рабочая зона манипулятора. У большинства оно предполагает изменение положения, но каждый робот имеет границы, предел возможностей. Это своеобразный контур, за пределами которого он не сможет работать, так как попросту туда не дотягивается. Пространство, находящееся внутри этого контура называется рабочей зоной манипулятора [3]. На рис. 3 это заштрихованная область, а линия, ограничивающая ее – траектория движения рабочего органа, когда угол между всеми звеньями равен 180° .

а



гателя определяется рациональностью его нахождения в данной части робота. Различают пневматические, гидравлические и электрические приводы. Они различаются мощностью и стоимостью, зависящей от сложности рабочего принципа.

1.2.5. Грузоподъемность. Однако, вне зависимости от подвижности манипулятора, каждый из них обладает своей грузоподъемностью, которая не менее, а в некоторых областях более важна при конструкции робота. Грузоподъемность показывает, насколько тяжелым грузом сможет оперировать робот,

б

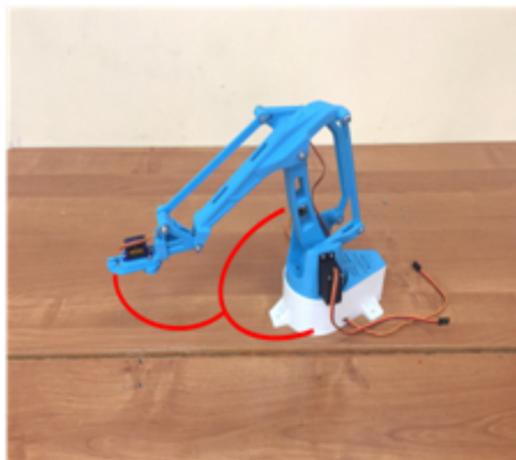


Рис 5. а – схема рабочей области; б – схема рабочей области нашего манипулятора

при этом не подвергая себя и манипулятор каким-либо механическим повреждениям и неполадкам. Этот параметр задается при создании робота и зависит от его размера, строения и предназначения.

1.2.6. Подвиды современных роботов:

- Промышленные роботы
- Медицинские роботы
- Бытовые роботы
- Роботы для обеспечения безопасности
- Боевые роботы
- Роботы-учёные

Выполнение работы

За основу взяли, манипулятор, представленный на сайте ROBOTON. Преимущество этой конструкции в том, что площадка для размещения захвата всегда расположена параллельно рабочей поверхности.

Материалы и инструменты

Изучив литературу по теме и используя готовые чертежи, нами были изготовлены детали для манипулятора на 3Д принтере (прил. 1). Это потребовало больших затрат времени и точности. Основание изготовляли 8 часов, пришлось переделывать дважды из-за дефектов печати. Сначала собрали базу – основание, на котором робот вращается вокруг своей оси по азимуту(прил. 2). Затем собрали клешню, а после и сам многорычажный механизм крана. При его сборке необходимо убедиться, что каждый узел очень легко вращается. Иначе сервомоторам не хватит мощности двигать всю конструкцию. Манипулятор состоит из звеньев – несгибаемых частей, соединенных между собой шарнирами. В нашем проекте использованы цилиндрические шарниры (рис. 6).

Механическая начинка манипулятора

Движение роботу обеспечивают специальные приводы, расположенные внутри него или, иногда, на поверхности. Это двигатель и устройство управления данным приводом. В манипуляторах используют электромеханические, гидравлические, пневматические или комбинированные приводы. Нами используются электромеханические. У нас 4 сервопривода: 1 в основании, 1 для работы основной стрелы, 1 для вспомогательной. 1 для схвата (прил. 3). Используется импульсный блок питания ROBITON – сила тока 2000мА и напряжение от 3 до 12В [4].

Электронная начинка манипулятора

Для программирования использовали Arduino. Это специальная плата и программа, в которой написали код для контроллера на специализированном языке[5]. Для работы с манипулятором использовали плату Arduino и совместимую плату расширения для подключения сервоприводов.

Подключили плату Arduino UNO с помощью кабеля USB к компьютеру, установили необходимые настройки в среде программирования, составили программу (скетч) для работы сервоприводов используя библиотеки Arduino. Скомпилировали (проверили) скетч, затем загрузили в контроллер. Управлять манипулятором можно с помощью ПК и (или) джойстиков. Нам больше нравится работать с джойстиком (прил.4).

Заключение

Нами был создан действующий экспонат «Робот-манипулятор», который предназначен для перемещения в пространстве

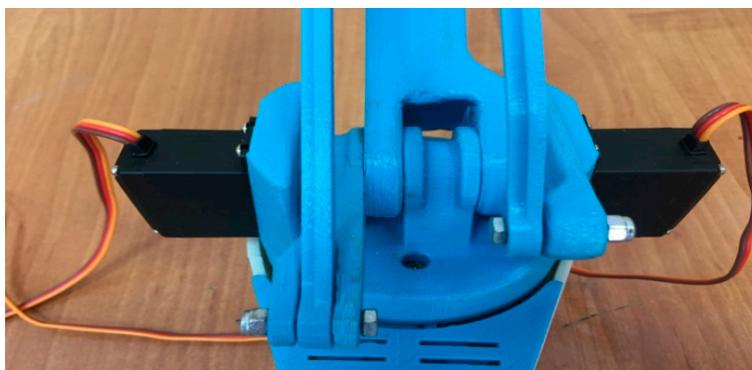


Рис. 6. Цилиндрический шарнир



Рис. 7. Программирование манипулятора и работа с ним

объектов, находящихся в хвате манипулятора. Манипулятор снабжен роботизированной рукой, которая сжимается и разжимается. Движение включают в себя: запястье 120°, локоть 300°, базовое вращение 160°

Преимущество этой конструкции в том, что площадка для размещения захвата всегда расположена параллельно рабочей поверхности. Тяжелые двигатели расположены у основания, усилия передаются через тяги.

Робот манипулятор с помощью схвата может перемещать небольшие предметы: ручку, маркер, ластик и т.д. Работаем над перемещением шариков по направляющей.

Практическая значимость выполненной модели в том, что этот робот может использоваться в промышленности, например, на конвейере (большого размера), для людей с ограниченными возможностями, крепясь на инвалидном кресле и т.д.

Характеристики руки манипулятора:

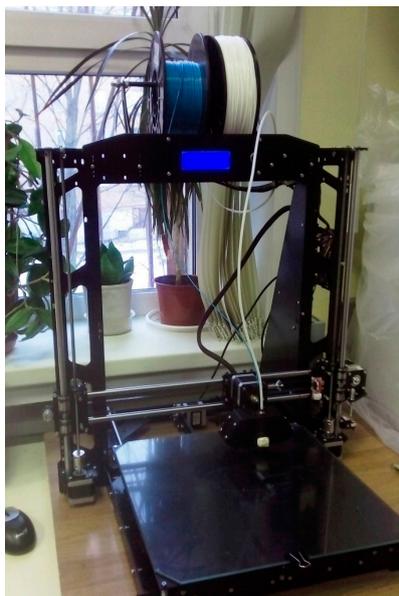
- Высота: 260мм.
- Рабочая зона (при полностью вытянутом манипуляторе): от 170 мм до 350 мм вокруг основания
- Максимальная грузоподъемность на вытянутой руке: 200 г
- Потребляемый ток, не более: 1 А.

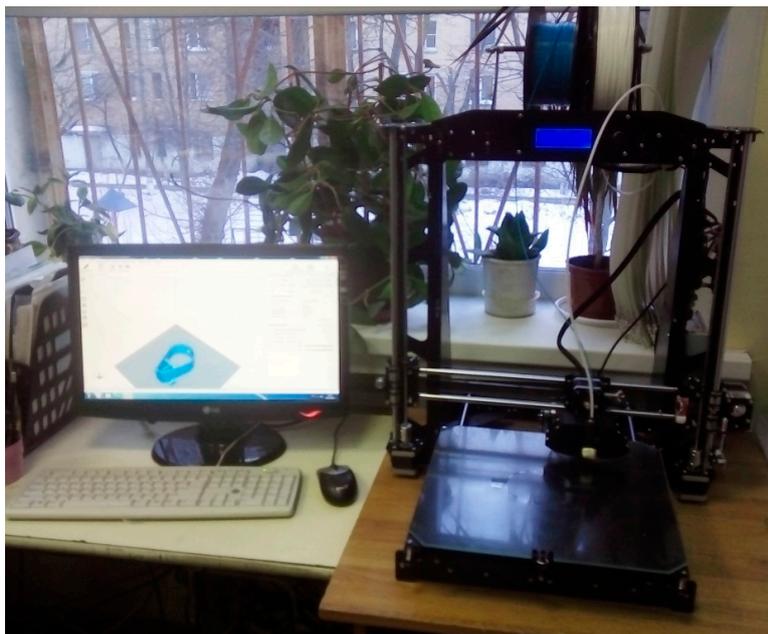
Список литературы

1. Гололобов Н.В. О проекте Arduino для школьников. – М., 2011.
2. <https://megaobzor.com/fizicheskie-osnovy-robototekhniki.html>.
3. http://studbooks.net/2356508/tehnika/podhody_modelirovaniyu_upravleniyu_manipulyatorami.
4. <http://intalent.pro/articl.e/osnovy-robototekhniki.html>.
5. Курт Е.Д. Введение в микроконтроллеры / Пер. Т. Волкова, 2012.
6. <http://roboting.ru/1240-manipulyator-na-invalidnoj-kolyaske.html>.

Приложение 1

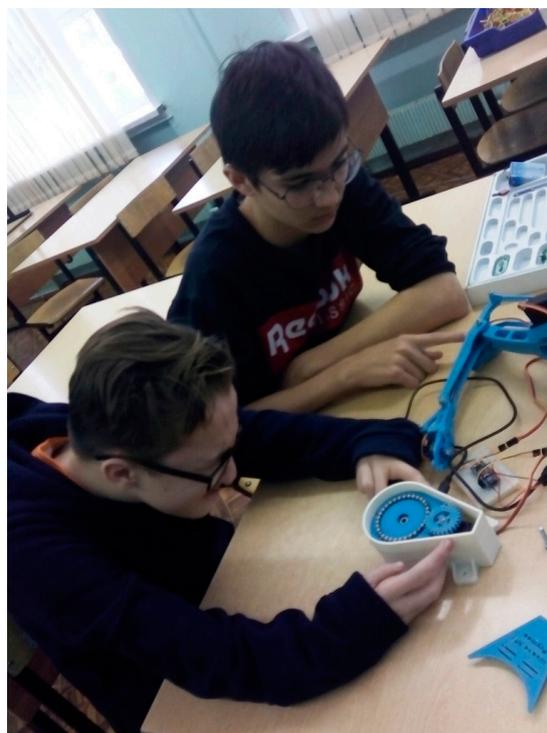
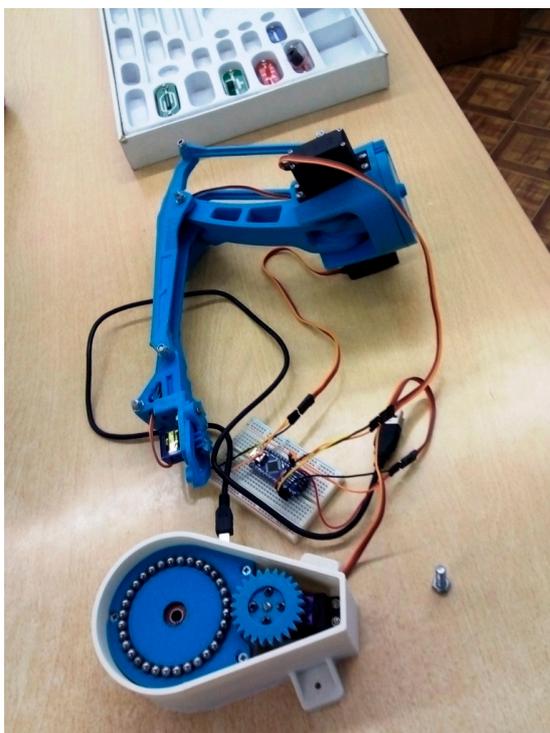
Моделирование на 3Д принтере



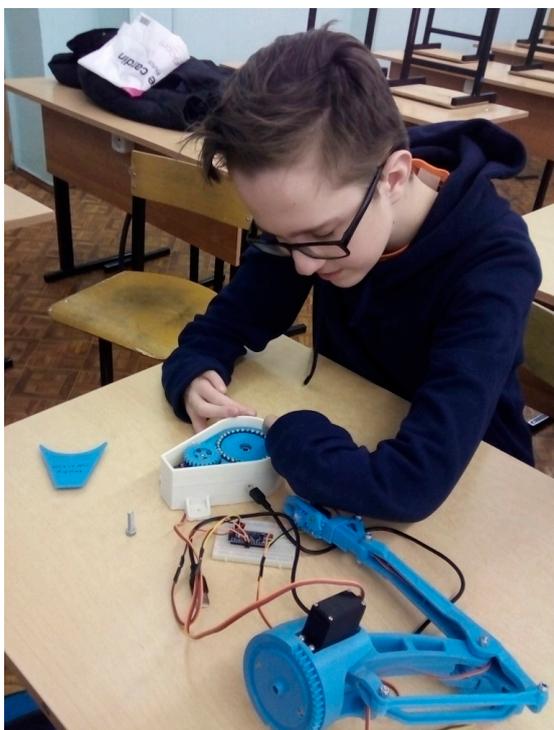


Приложение 2

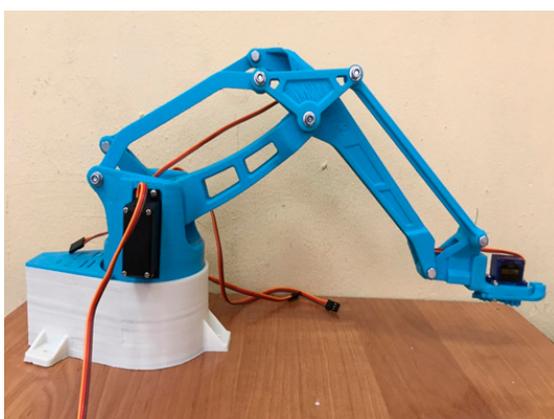
Сборка основания манипулятора



Сборка и настройка приводов



Демонстрация работы манипулятора



ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО

Жукова В.С.

г.о. Королёв МО, МБОУ «Гимназия №5», 11 класс

Руководитель: Лебедев В.В., НИУ МГСУ, доктор технических наук, руководитель школьного кружка «Юный физик – умелые руки»

Известен шагающий механизм и шагающая машина П.Л. Чебышева, которые были показаны на Всемирной выставке в Париже в 1878 году [1, 2]. Пафнутий Львович Чебышев предложил гребной механизм в качестве движителя для лодки [2, 3]. Закономерен вопрос о создании единого, общего движителя для лодки и машины. В моей работе доказаны три факта. Во-первых, П.Л.Чебышев не заметил в своём гребном механизме свойств амфибии, хотя его лодка почти выходила на берег. Во-вторых, П.Л.Чебышев напрасно перенёс прямолинейный участок природной шагающей траектории на гребной механизм, потому что по воде лодка не шагает. В-третьих, даже на прямолинейном участке угол атаки весла изменяется и не равен прямому, что уменьшает силу тяги вёсел.

Цель работы заключается в предложении единого, общего для суши и для воды, движителя лодки-амфибии, основная среда для которой является водной. При таком определении целевого назначения транспортного средства появляется возможность его использования на заболоченной местности, на шугированных водоёмах, на мелководье, на снегу, на затопленных льдах. Для достижения поставленной цели работы было предложено рассмотреть возможность совмещения преимуществ шагающей машины П.Л. Чебышева [1] с гребным механизмом, предложенным этим же автором [3] и упрощением конструкции, предложенным Скворцовой А.А. и Папиашвили Э.Д. [4].

В гребном устройстве П.Л. Чебышева два лямбдаобразных механизма с общим ведущим кривошипом дополнены ещё двумя другими механизмами для обеспечения прямолинейного участка движения механических вёсел, когда те поочередно погружаются в воду. Переворот механизма – это патентная новизна предлагаемого устройства [5,6,7,8]. Собранный макет такой комбинации механизмов показал возможность лодки не только плавать, но и передвигаться по отмели [8]. Если сдвоенную пару лямбдаобразных механизмов перевернуть, то непосредственно на концы шатунов можно установить вёсла-опоры, которые могут и грести по воде, и шагать по отмели. Если глубина водоёма большая, то вёсла на концах шатунов гребут

по воде. На отмели эти же вёсла с опорами шагают по дну водоёма, пока лодка-амфибия не выйдет на «чистую» воду.

Для иллюстрации работоспособности технического предложения был изготовлен макет гребного механизма с одновременным приданием ему функции опор шагающего механизма [5–11].

Прогрессом научной работы является разработка и создание макета принципиально нового механизма – шагающего колеса с лямбдаобразными механизмами П.Л.Чебышева [12]. Я предложила, а потом установила на один кривошип шесть лямбдаобразных механизмов П.Л.Чебышева. В традиционной механической схеме корпус механизма неподвижен, а кривошип вращается вокруг корпуса. Я предлагаю обратить движение, поэтому изготовила механизм по роторной схеме, то есть кривошип неподвижно закреплён относительно конструкции лодки-амфибии, но теперь уже подвижный корпус вращается вместе с шестью шарнирно-рычажными лямбдаобразными механизмами П.Л.Чебышева относительно лодки-амфибии. Сдвиг по фазе в работе соседних механизмов равен 60 градусам, когда один механизм уходит из зацепления с поверхностью дна водоёма или контакта весла с водой, на смену ему приходит следующий механизм с началом фазы своей активной работы по перемещению лодки-амфибии. Собранный механизм шагающего колеса и схема его работы показаны на рис. 1.

Основание для выполнения работы

Цель работы заключается в создании эффективного движителя для лодки-амфибии или автомобиля-амфибии, способных передвигаться по суше, воде, отмелям, заболоченным местностям и шуге.

Работа связана с решением актуальной научно-технической проблемы создания транспортного средства для северных областей, промышленное освоение которых постоянно возрастает в последнее время.

Новизна предлагаемого технического решения заключается в совмещении преимуществ колеса, шагающей опоры и весла в едином механизме, режим работы которого переключается в зависимости от окружающих условий.



Рис. 1. Схема работы шагающего колеса

Научно-исследовательская работа проводится в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации и соответствует:

большому вызову 15ж (необходимость эффективного освоения и использования пространства, в том числе путем преодоления диспропорций в социально-экономическом развитии территории страны, а также укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики),

приоритету 20е (связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики),

ожидаемому результату 36б (повысить качество жизни населения, обеспечить безопасность страны и укрепление позиции России в глобальном рейтинге уровня жизни за счет создания на основе передовых научных исследований востребованных продуктов, товаров и услуг).

Анализ литературы

Первым аналогом служит известный лямбдаобразный механизм русского инженера и учёного Пафнутия Львовича Чебышева [1].

Второй аналог – это система из четырёх лямбдаобразных механизмов. Такую систему механизмов П.Л.Чебышев применил на шагающей машине, которая демонстрировалась на Всемирной выставке

в Париже в 1895 году [2]. Для предлагаемого нового технического решения важна идея П.Л.Чебышева о совмещении двух пар лямбдаобразных механизмов с каждой стороны шагающей машины. Синхронизация работы каждой пары лямбдаобразных механизмов выполнена введением дополнительного шатуна, который соединяет ведущие кривошпы этих механизмов, устраняет одну степень свободы в паре механизмов и превращает их в единое устройство.

Описание третьего аналога содержится в книге И.И. Артоболевского и Н.И. Левитского и тоже принадлежит П.Л.Чебышеву. Это гребной механизм для лодки, содержащий два лямбдаобразных механизма на одном общем кривошипе [3]. С технической точки зрения дополнительный шатун в шагающей машине П.Л.Чебышева выродился в единый цилиндрический шарнир сразу для трёх рычагов: общего кривошпы и двух шатунов соседних лямбдаобразных механизмов, развёрнутых друг относительно друга на 180° . В результате разворота шагающие траектории концевых рабочих точек шатунов пересеклись, но шатуны не мешают движению друг друга из-за сдвига по фазе на 180° . Для предлагаемого нового технического решения важен факт возможности вазового сдвига, разворота одного механизма относительно другого.

Комбинация двух пар лямбдаобразных механизмов с общим кривошипом была применена А.А.Скворцовой и Э.Д.Папашвили для разработки макета шагающей платформы для освоения тундры, Арктики и северных областей [4,5]. На рис. 2 показана схема одного лямбдаобразного механизма и совмещённой пары таких механизмов.

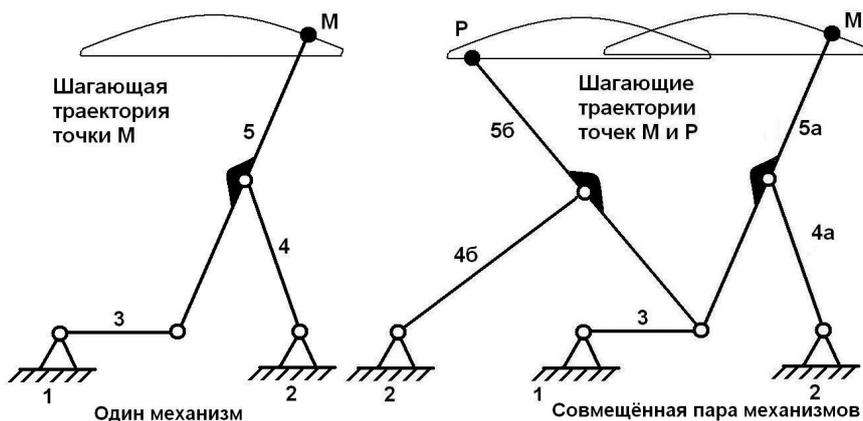


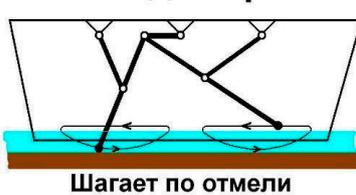
Рис. 2. Схема совмещения лямбдаобразных механизмов

Собственной авторской разработкой служит новое применение известной пары лямбдаобразных механизмов в перевернутом виде в качестве единого движителя для лодки-амфибии [6–11]. Это устройство было выбрано в качестве ближайшего аналога, то есть прототипа, для дальнейшего совершенствования. Суть технического решения заключается в перевороте пары лямбдаобразных механизмов с единым кривошипом и в установке на рабочую точку шагающей опоры шатуна весла. Этот механизм-прототип был применён на действующем, испытанном много раз на суше и на воде макете движителя новой лодки-амфибии. Схема механизма, его расположение на лодке-амфибии и фотография показаны на рис.3.

фибии по отмели. Этот недостаток определил основное назначение транспортного средства – лодка. Вспомогательное назначение – амфибия, потому что возможен только кратковременный неравномерный режим шагающего движения по отмели или по суше с большими инерционными нагрузками.

Целью доработки движителя лодки-амфибии было максимальное устранение неравномерности движения транспортного средства с возможностью длительного равномерного движения по суше без дополнительных инерционных нагрузок. Результатом исследования является создание макета принципиально нового механизма – шагающего колеса с лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева [12].

Шагоход-амфибия



Новое применение механизма П.Л.Чебышева



Рис. 3. Авторский испытанный макет лодки-амфибии

Если глубина водоёма большая, то лодка-амфибия движется за счёт работы весла. На отмели опора весла-шатуна упирается в грунт, лодка-амфибия начинает шагать, преодолевая мелководье. Переключать режим работы движителя при переходе с суши в воду и обратно не требуется.

Основным недостатком прототипа является неравномерное движение лодки-ам-

В основу разработки нового движителя для лодки-амфибии и, как оказалось, для автомобиля-вездехода была положена идея совместной работы нескольких лямбдаобразных механизмов. В аналогах и в прототипе синхронно работают два механизма. Нельзя ли сделать больше? Не просто сделать, а расположить механизмы по кругу на колесе. Получилась идея совмещения преиму-

ществ колеса с достоинствами шагающего механизма.

На основе анализа литературы, изучения аналогов и критики прототипа появилось новое техническое предложение для движителя лодки-амфибии и автомобиля-вездехода – шагающее колесо, или шаг-колесо.

Теоретические основы шагающего колеса

Первым предложением было установить на колесо восемь лямбдаобразных механизмов с общим ведущим кривошипом. От аналогов и прототипа это решение отличается не только количественно, но и качественно. В количественном отношении восемь механизмов труднее расположить на корпусе, чем два механизма, потому что рычаги будут мешать движению друг друга. В качественном отношении сразу было принято решение не разворачивать соседние лямбдаобразные механизмы зеркально, как в аналогах и в прототипе, а выполнить равномерное их размещение в угловом отношении по окружности. Каждый механизм является результатом поворота предыдущего механизма на один и тот же угол без зеркального отображения. В случае восьми механизмов угол между соседними устройствами равен 45° . Корпус для расположения восьми лямбдаобразных механизмов был изготовлен

и началась сборка всего устройства. Процесс сборки устройства показан на рис. 4.

После установки двух механизмов стало ясно, что третий установить не получится, потому что рычаги мешают движению друг друга. Однако эта трудность не является принципиальной. Вполне возможно изготовить рычаги фигурными, например, в виде дуг. Но сначала надо было обосновать и доказать возможность создания шагающего колеса, пусть даже с меньшим количеством лямбдаобразных механизмов. Первый неудавшийся опыт сборки сразу восьми механизмов на одном колесе оказался очень полезным, потому что сразу определил, что на колесе можно установить три лямбдаобразных механизма с прямолинейными рычагами, не мешающими движению друг друга. С другой стороны колеса тоже можно установить три механизма, поэтому общее число лямбдаобразных механизмов на шагающем колесе будет шесть с шагом фазового сдвига 60° .

После определения общей схемы шагающего колеса с шестью механизмами практическая часть работы была приостановлена и началось теоретическое изучение предложенной схемы. На большом листе картона были нарисованы шагающие траектории каждого механизма посредством поворота демонстрационного макета. Эти траектории показаны на рис. 5.

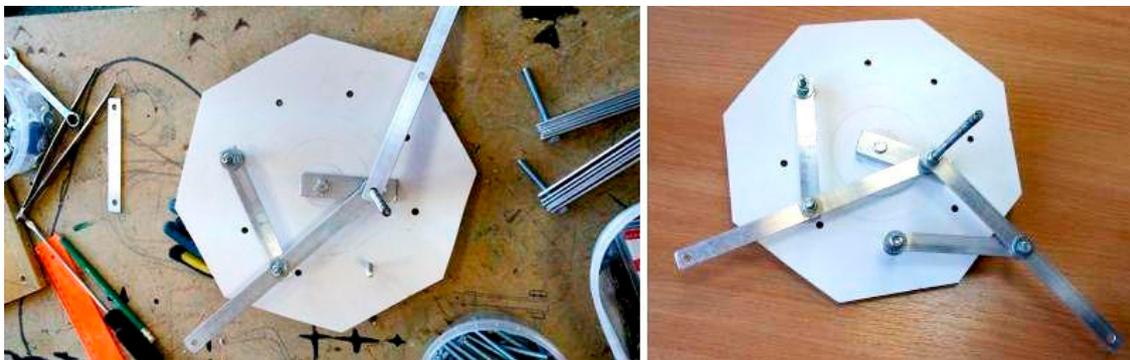


Рис. 4. Процесс сборки механизма шагающего колеса

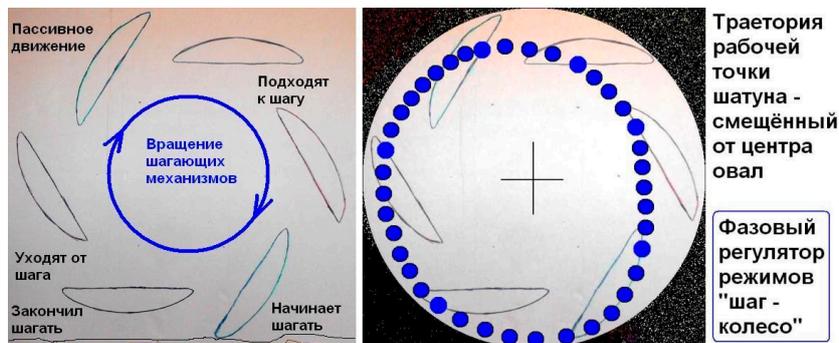


Рис. 5. Рабочие траектории концов шатунов

Теоретическое обоснование работы шагающего колеса свелось к изучению сложного движения концевых рабочих точек шатунов. Рабочие точки совершают сразу два движения. Во-первых, они вращаются вместе с колесом, потому что шагающее колесо изготовлено по роторной схеме. В обычном лямбдаобразном механизме кривошип вращается и приводит в движение коромысло и шатун, а в роторной схеме, наоборот, кривошип закреплён, а корпус вместе с коромыслом и шатуном вращаются вокруг кривошипа. Во-вторых, концевые рабочие точки шатунов совершают шагающее движение П.Л.Чебышева, как в шагающей машине. В результате вращения шагающего колеса одна шагающая траектория подходит к опорной поверхности, обычно к земле, другая шагающая траектория уже взаимодействует с землёй, третья отходит от земли и так далее по роторному принципу.

На большом листе картона с помощью демонстрационного лямбдаобразного механизма были начерчены не только шагающие траектории, но и траектории рабочих концевых рабочих точек шатунов во время вращения колеса. Оказалось, что траектории всех шести концевых рабочих точек шатунов шести лямбдаобразных механизмов представляют собой овал. Центр этого овала не совпадает с центром колеса – это основа изобретения.

При теоретическом изучении шагающего колеса надо учитывать, что по дуге концевая рабочая точка шатуна движется в два раза быстрее, чем по почти прямолинейному отрезку – это принцип шага. Такое распределение скорости рабочей точки вдоль траектории очень хорошо соответствует движению по воде, если на концы шатунов установить вёсла. Схема движения транспортного средства и его модели в режиме «лодка-амфибия» показана на рис. 6.

На дуге скорость весла будет в два раза больше, чем на отрезке. Сила сопротивления движению весла в воде, то есть сила тяги вёсел, увеличится в 4 раза. Если большая сила тяги не нужна, то площадь весла на шатуне можно уменьшить для снижения ударной нагрузки конструкции о воду в соответствии с целью работы.

Дальнейшее теоретическое изучение принципа действия шагающего колеса проводилось пока не в гидродинамическом, а в механическом направлении. Смещённая от центра овальная траектория привела к идее фазового переключения режима движения шагающего колеса. Шагающее колесо может и катиться, как на обычном автомобиле, и шагать подобно шагающей машине П.Л. Чебышева, но не так равномерно, как на устройстве знаменитого русского инженера. Суть двух режимов движения шагающего колеса поясняется смещённой нецентральной траекторией всех концевых рабочих точек шатунов лямбдаобразных механизмов, вращающихся вместе с колесом по роторному принципу. Смещение центра овальной траектории опорной точки рычага относительно центра окружности позволяет либо «прятать» часть овальной траектории в круге колеса, либо «выдвигать» другую часть овальной траектории из круга колеса простым фазовым разворотом всего шагающего колеса. Фазовый разворот предполагает поворот на 180° корпуса шагающего колеса. Но на корпусе шагающего колеса неподвижно закреплён кривошип лямбдаобразного механизма. Следовательно, корпус шагающего колеса остаётся основой, как у автомобиля, а кривошип разворачивается относительно корпуса на 180°, как, например, стояночный тормоз автомобиля. На рис.7 показана геометрическая основа поэтапного проектирования шагающего колеса и дальнейшей его работы в различных режимах на суше и на воде с вёслами.

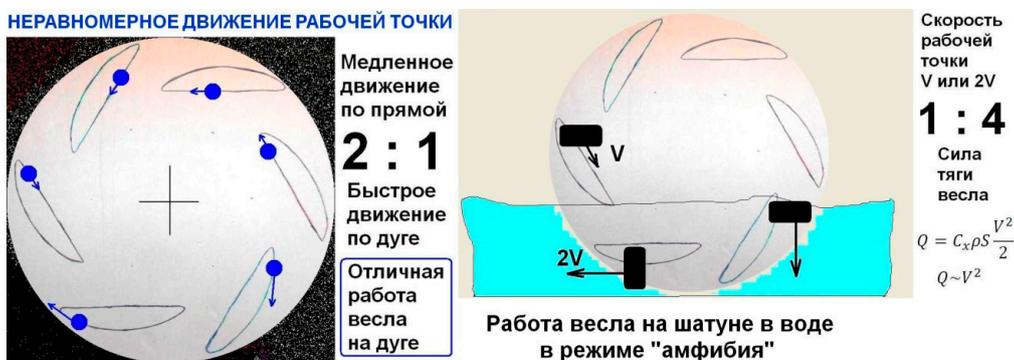


Рис. 6. Схема движения шагающего колеса в воде

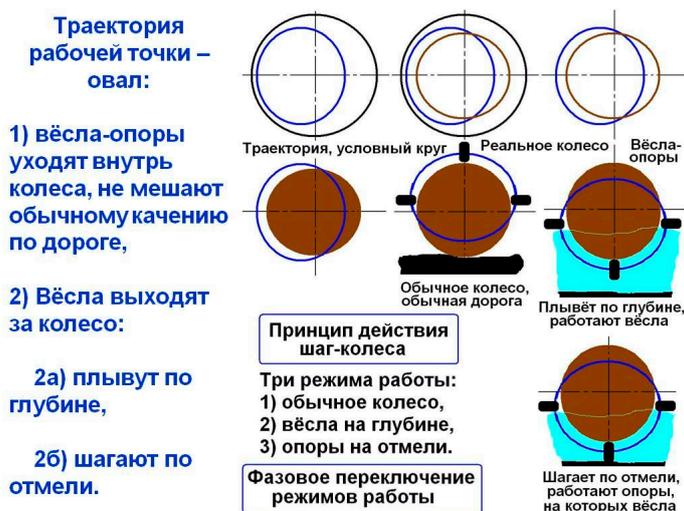


Рис. 7. Геометрическое и механическое проектирование шагающего колеса

Сначала вычерчивается условная окружность произвольного радиуса, близкого к размерам лямбдаобразных механизмов. Удобнее эту окружность сделать больше, чтобы овальная траектория концевых рабочих точек всех шатунов размещалась внутри этой условной окружности. По сути условная окружность – это колесо неизвестного пока радиуса. Затем строится окружность реального колеса так, чтобы центры условной и реальной окружностей совпадали, часть овала слева от вертикальной оси симметрии выступала за реальную окружность, а часть овала справа от реальной окружности находилась внутри реальной окружности. Потом условная окружность стирается, она больше не нужна. По реальной окружности выпиливается колесо нового механизма, на котором будут располагаться лямбдаобразные механизмы П.Л. Чебышева. Геометрическое проектирование шагающего колеса выполнено. Если шагающее колесо посредством разворота с последующей фиксацией кривошипа повернуть относительно корпуса транспортного средства так, что снизу будет часть овала, «затенённая» колесом, то шагающее колесо будет всё время катиться как на обычном автомобиле. В этом случае концевые рабочие точки шатунов лямбдаобразных механизмов, вращающихся вместе с колесом по роторному принципу, никогда не будут касаться поверхности земли, будут находиться всё время выше опорной поверхности. Это сколь угодно режим качения шагающего колеса без ударных нагрузок. На концы шатунов можно установить вёсла, тогда автомобиль превратится в амфибию. Режим ка-

чения не нужно выключать при движении по воде, если вход и выход из воды происходят на твёрдую опорную поверхность. Это всё равно что на спицы велосипеда установить вёсла и частично погрузить колесо в воду. Однако опорная поверхность может оказаться скользкой, болотистой, снежной, ледяной, вязкой и т.д. Тогда начнётся пробуксовка автомобиля, хорошо знакомая автомобилистам. В этом случае надо включить кратковременный режим работы «шаг» шагающего колеса. Для этого достаточно рукоятку закреплённого на корпусе кривошипа освободить от фиксации, повернуть на 180° и опять закрепить. Овальная траектория концевых рабочих точек всех лямбдаобразных механизмов шагающего колеса повернётся на 180° . При этом «затенённый» колесом участок траектории будет находиться над колесом, а выступающая часть овала расположится под колесом. Это означает, что концевые рабочие точки шатунов станут упираться в опорную поверхность, то есть в дорогу, приподнимут колесо вместе с автомобилем, и автомобиль начнёт шагать на шатунах лямбдаобразных механизмов. Шагающий режим движения шагающего колеса является экстренным, включается кратковременно только для преодоления плохого участка дороги. Шагающий режим приводит к дополнительным ударным нагрузкам. Однако величина ударных нагрузок определяется количеством лямбдаобразных механизмов на шагающем колесе. При бесконечно большом количестве лямбдаобразных механизмов на шагающем колесе ударные нагрузки стремятся к нулю, а шагающая траектория опоры становится

практически идеальной, как у стопы человека или копыта животного. Экстренный шагающий режим работы шагающего колеса может включаться не только на суше для автомобиля-вездехода, но и на воде для автомобиля-амфибии для преодоления размытых отмелей, когда обычное колесо начинает на таких отмелях пробуксовывать.

Таким образом, теоретически доказана возможность создания шагающего колеса и применения его на автомобилях-вездеходах и автомобилях-амфибиях.

Испытание модели с шагающим колесом

Первым авторским предложением является установка на один кривошип системы из шести лямбдаобразных механизмов П.Л. Чебышева. В традиционной механической схеме корпус механизма неподвижен, а кривошип вращается вокруг корпуса. Второе авторское предложение состоит в обращении движения, то есть в работе механизма по роторной схеме. Кривошип неподвижно закреплён относительно конструкции лодки-амфибии, но теперь уже подвижный корпус вращается вместе с шестью шарнирно-рычажными лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева относительно лодки-амфибии. Сдвиг по фазе в работе соседних механизмов равен 60 градусов, когда один механизм уходит из зацепления с поверхностью дна водоёма или контакта весла с водой, на смену ему приходит следующий механизм с началом фазы своей активной работы по перемещению лодки-амфибии.

Роторная схема работы двигателя позволяет реализовать три режима работы

в едином устройстве: равномерное движение лодки-амфибии по суше, ничем не отличающееся от автомобильного принципа, движение по воде за счёт работы вёсел и движение по отмели, болоту, шуге, снегу шагающим способом с опорой на концы шатунов, на которые установлены вёсла. Шагающий способ перемещения кратковременно включается в крайнем случае только для преодоления препятствия, а потом переключается на длительные режимы движения по воде с помощью вёсел или по твёрдой поверхности на колёсах.

Фазовое переключение оказалось возможным из-за нецентральной овальной траектории рабочих концевых точек шатуна-опоры-весла лямбдаобразного механизма П.Л. Чебышева. Движитель построен по роторному типу, поэтому лямбдаобразные механизмы вращаются при закреплённом на корпусе кривошипе. Концевая рабочая точка шатуна-весла-опоры совершает сразу два движения: по шагающей траектории и по окружности. В результате рабочая точка находится либо постоянно внутри окружности колеса-опоры, либо вне окружности. Если кривошип закрепить так, что нижняя часть колеса касается поверхности, то получится обычный автомобильный принцип движения. Если кривошип на корпусе развернуть, то система тоже повернётся, произойдёт фазовый сдвиг, шатуны-вёсла-опоры выйдут за границу колеса и начнут интенсивнее отбрасывать воду или шагать по отмели. Фазовое переключение режима движения шагающего колеса показано на рис. 8.

Общий вид собранного устройства показан на рис. 9.

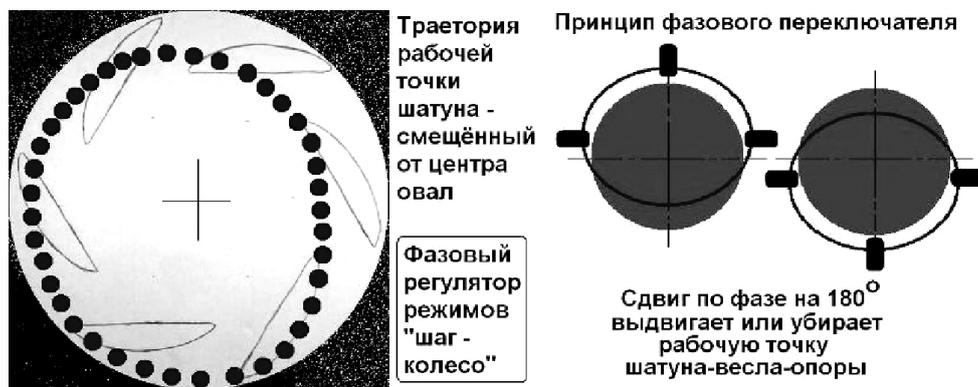


Рис. 8. Фазовое переключение режима движения поворотом рычага



Рис. 9. Общий вид действующего макета с шагающим колесом

Заключение

1. Найдено новое применение известному механизму П.Л. Чебышева в качестве движителя лодки-амфибии как перспективного транспортного средства, особенно для освоения северных районов.

2. Доказана возможность создания лодки-амфибии с новым движителем.

3. Предложен и собран новый механизм – шагающее колесо с лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева [14–17].

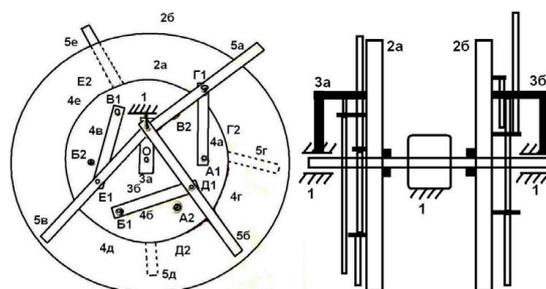
4. Правильность полученных научных выводов и результатов подтверждена экспериментально испытанием действующего макета движителя.

5. Подана заявка на патент на изобретение «Шагающее колесо» [13].

Список литературы

- Шагающая машина П.Л. Чебышева // Математические этюды. – <http://www.etudes.ru/etudes/chebyshev-plantigrade-machine/>.
- Артоболевский И.И., Левитский Н.И. Механизмы П.Л. Чебышёва // Научное наследие П.Л. Чебышёва. – Вып. II. – Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С.52–56. – <http://www.tcheb.ru/1>.
- Чебышев П.Л. Гребной механизм. – <http://www.tcheb.ru/17>.
- Скворцова А.А., Папашвили Э.Д. Универсальная передвижная шаговая платформа для освоения тундры и Арктики // Материалы 8-го Всеросс. форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в техн. ун-тах». – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 170 с. – С.6–8. – С.6–8.
- Скворцова А.А., Папашвили Э.Д. Шагающая платформа для освоения тундры, Арктики и шельфовых областей (научный руководитель Лебедев В.В.) // Юные техники и изобретатели // Сборник материалов по итогам II Всероссийской конференции в Государственной Думе РФ. Лучший проект для молодёжи России в 2015 году. – Презентации победителей. – Номинация «Освоение тундры». – С.3 2–33. – www.юные-техники.рф.
- Жукова В.С. Шагающая лодка-амфибия с одним движителем П.Л.Чебышева / Материалы 11-го Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах» 25–27 октября 2017 г. – Санкт-Петербург, Издательство Политехнического университета, 2017. – 121 с. – С.58–60. – Электронный ресурс: <http://ysc.spbstu.ru/forum2017/Forum2017.pdf>.
- Жукова В.С., Скворцова А.А. Механика и гидродинамика привода лодки-амфибии / 60-я Научная конференция МФТИ. Программа 60-й Всероссийской научной конференции МФТИ. – Москва-Долгопрудный-Жуковский. – М.: МФТИ, 2017. – 116 с. – ISBN 978–5–7417–0651–0. – Секция теоретической и прикладной аэрогидромеханики. – С.61. – Эл. ресурс: <https://conf60.mipt.ru/public/admin/mipt-conference/Programma.pdf>
- Жукова В.С. Упрощение и новое применение гребного механизма П.Л. Чебышева / 29-я конференция молодых учёных и студентов (МИКМУС-2017) 6–8 декабря 2017 г. – М.: Институт Машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН).
- Жукова В.С. Лодка-амфибия шагает по отмели. – <https://youtu.be/Zrh0bbOqPtQ>.
- Жукова В.С. Новый движитель для неопределённых жидких и шугированных сред с отмелями // XXI Международная конференция «Строительство – формирование среды жизнедеятельности 2018». Москва, НИУ МГСУ, 25–27 апреля 2018 г.
- Жукова В.С. Механика и гидродинамика нового движителя лодки-амфибии / Материалы V Всероссийского конкурса «Старт в науке V». – 2018. – <https://school-science.ru/5/11/35109> – Диплом победителя.
- Жукова В.С. Лодка-амфибия: от шагающего механизма к шагающему колесу. Сентябрь 2018 г. – Эл. ресурс: <https://youtu.be/73qHqeH9ndE>.
- Жукова В.С. Шагающее колесо. Заявка на патент на изобретение №2018504370 от 09.10.2018. – ФИПС (РОСПАТЕНТ).
- Жукова В.С. Испытание шагающего колеса. – https://youtu.be/HiLxJ91o_S0.
- Жукова В.С. Шагающее колесо с вёслами – новый движитель для лодки-амфибии / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Двенадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных, 24–26 октября 2018 г. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 181 с. – ББК 30.1 Н 34 – Секция «Энергоресурсосбережение и экология». – С.75–77. – Диплом «За лучший доклад на секционном заседании».
- Жукова В.С. Новый вид транспорта для освоения северных месторождений углеводородов / Сборник тезисов. 3-я Международная школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Материалы и технологии 21 века». – Казанский (Приволжский) федеральный университет, 28 октября – 1 ноября 2018 г. – 326 с. – С.166. – Диплом «За лучший устный доклад» и диплом «За лучший стендовый доклад».
- Жукова В.С. Гидродинамическое обоснование шагающего колеса как движителя для лодки-амфибии. – П78 Программа 61-й Всероссийской научной конференции МФТИ. 19–25 ноября 2018 года. Секция теоретической и прикладной аэрогидромеханики. – М.: МФТИ, 2018. – 116 с. – С. 61. – ISBN 978–5–7417–0678–7. – Диплом «За лучший доклад на секции».
- <https://youtu.be/73qHqeH9ndE>.
- https://youtu.be/HiLxJ91o_S0.

F16H Заявка на патент на изобретение (схема и формула изобретения)
ШАГАЮЩЕЕ КОЛЕСО



Формула изобретения

Шагающее колесо, состоящее из корпуса, колёсной пары и нескольких лямбда-образных механизмов, отличающееся тем, что, с целью расширения условий применения, механизм выполнен по роторной схеме с радиусом колёс больше минимального удаления концевых точек шатунов от оси вращения, но меньше максимального

удаления концевых точек шатунов от оси вращения, с вращением колёсной пары вместе с шарнирно закреплёнными на колёсной паре лямбдаобразными механизмами, равномерно распределёнными по кругу, при закреплённом на неподвижном корпусе кривошипе с возможностью фиксации кривошипа в различных положениях относительно корпуса.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА С БЕСПИЛОТНЫМ ЛЕТАТЕЛЬНЫМ АППАРАТОМ ДЛЯ ПОИСКА БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Лебедев А.И.

г. Мурманск, МБОУ «Мурманский политехнический лицей», 9 класс

Руководитель: Е.Н. Ермакова, г. Мурманск, МБОУ «Мурманский политехнический лицей», учитель информатики

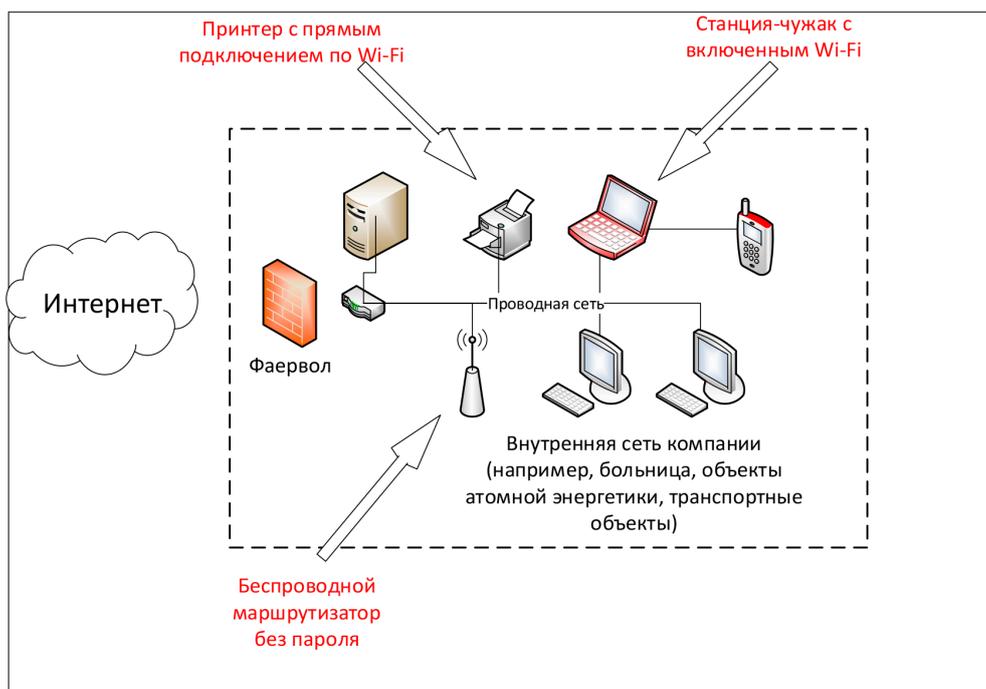
В настоящее время информация играет гораздо большую роль в жизни любой компании или государственной организации, чем пару десятков лет назад. Кто владеет информацией, тот владеет миром, а кто владеет чужой информацией, тот гораздо лучше подготовлен к конкурентной борьбе, чем его соперники.

По оценкам ведущей российской компании в области информационной безопасности PositiveTechnologies, в 75% случаев внутреннюю компьютерную сеть компании можно скомпрометировать путем атак на беспроводные сети и Wi-Fi точки доступа, полученные в результате неправильной конфигурации сети и действий сотрудников. При этом, каждый шестой сотрудник, используя такую точку, подвергает корпоративную инфраструктуру риску вирусного заражения.

Так, опасными элементами сети, использующими Wi-Fi, могут являться личный ноутбук с включенным Wi-Fi, беспроводной маршрутизатор, принтер с отправкой на печать через Wi-Fi и различные другие. Каждая из таких уязвимостей потенциально может привести к проникновению злоумышленника во внутреннюю сеть.

Стандарт Wi-Fi разработан на основе IEEE 802.11 (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers), используется для широкополосных беспроводных сетей связи.

Изначально технология Wi-Fi была ориентирована на организацию точек быстрого доступа в Интернет (hotspot) для мобильных пользователей. Преимущества беспроводного доступа очевидны, а технология Wi-Fi изначально стала стандартом, которого придерживаются производители мобильных устройств. Постепенно сети Wi-Fi стали использовать малые и крупные офисы для организации внутренних сетей и подсетей, а операторы создавать собственную инфраструктуру предоставления беспроводного доступа в Интернет на основе технологии Wi-Fi. Таким образом в настоящее время сети Wi-Fi распространены повсеместно



и зачастую имеют зоны покрытия целых районов города.

С точки зрения безопасности следует учитывать не только угрозы, свойственные проводным сетям, но также и среду передачи сигнала. В беспроводных сетях получить доступ к передаваемой информации намного проще, чем в проводных сетях, равно как и повлиять на канал передачи данных. Достаточно поместить соответствующее устройство в зоне действия сети.

Угрозы информационной безопасности, возникающие при использовании сетей Wi-Fi, можно условно разделить на два класса:

- прямые – угрозы информационной безопасности, возникающие при передаче информации по беспроводному интерфейсу IEEE 802.11;
- косвенные – угрозы, связанные с наличием на объекте и рядом с объектом большого количества Wi-Fi-сетей.

По результатам проведенных исследований, в той или иной степени уязвимы практически все информационные сети, имеющие выходы во внешние сети.

Одним из примеров может служить объекты атомной энергетики. Так, несколько лет назад атомные станции в Иране подверглись компьютерной атаке с помощью вируса. Если на таких объектах сотрудники начинают использовать незащищенные беспроводные сети, то это серьезная проблема безопасности. Злоумышленники могут воспользоваться этим и нанести вред внутренней компьютерной сети.

Другим пример – вся территория аэропорта Домодедово, за исключением взлетно-посадочных полос, охвачена «технологическим Wi-Fi». Доступ к нему имеют только сотрудники аэропорта, и в целях авиационной безопасности необходимо своевременно обнаруживать попытки несанкционированного доступа к нему.

Учитывая, что сегодня объекты применения беспроводных сетей могут достигать очень большой площади и протяженности (например, объекты энергетического комплекса, газораспределительные пункты, авиационные и морские порты, крупные производственные объекты), для анализа уязвимости таких сетей можно использовать беспилотную авиацию.

Отрасль экономики, связанная с беспилотными летательными аппаратами, развивается высокими темпами. Еще вчера летающие роботы воспринимались как научная фантастика, то уже сейчас их можно встретить практически во всех сферах жизни человека.

Сфера применения беспилотных летательных аппаратов начинается от военного

применения (разведка, сбор информации, огневое поражение, эвакуация раненых) и заканчивается доставкой грузов, аэрофотосъемкой, мониторингом состояния окружающей среды.

Например, в одной из прошлых работ мной был предложен способ измерения радиационного фона земли в труднопроходимых и радиационно загрязненных местах при помощи тяжелого мультикоптера.

При этом, зачастую легкие беспилотники – мультикоптеры могут применяться в незаконных целях, например:

- Незаконная аэрофотосъемка;
- Доставка взрывных устройств;
- Незаконная транспортировка запрещенных веществ и т. д.

Зачастую, управление такими беспилотниками осуществляется с помощью пультов управления, работающих на частотах беспроводной сети Wi-Fi, которая является небезопасным способом передачи данных.

Кроме того, автоматизированное составление карты беспроводных сетей может помочь при различных технических (определение наиболее радиозагруженных мест, где может происходить глушение сигнала) и гуманитарных исследованиях (например, количество беспроводных точек доступа как показатель технологического уровня развития района города).

Цели и задачи исследования

Цель исследования – разработать комплекс с беспилотным летательным аппаратом, способным во время полета производить автоматизированный поиск беспроводных точек доступа Wi-Fi, а также создавать мобильную точку доступа для обеспечения мобильным интернетом труднодоступных районов (гражданское назначение) и информационного противоборства в локальных вооруженных конфликтах.

Задачи исследования –

Разработать и обосновать применимость комплекса обнаружения беспроводных сетей на базе беспилотного летательного аппарата, разработать специализированное программное обеспечение для полезной нагрузки, спроектировать многофункциональный комплекс с БЛА взлетным весом до 2 килограмм, проработать вопросы организации планирования пути на наземной станции управления.

При создании комплекса были проанализированы существующие способы обнаружения беспроводных сетей. По результатам анализа использование беспилотного летательного аппарата было признано оптимальным для быстрого обнаружения точек доступа. Далее были использованы

экспериментальные методы исследования (подбор конструкторских решений и весовых характеристик БЛА), а также методы компьютерного трехмерного моделирования в среде Autodesk AutoCAD. Для разработки программного обеспечения полезной нагрузки использован язык программирования Python 2.7.

Во второй части работы на базе устройств, находящихся в открытой продаже собран макет беспилотника, способного проводить анализ беспроводных Wi-fi сетей. Кроме того, разработан макет программного обеспечения наземной станции управления для планирования применения БЛА с алгоритмом поиска пути на графе. Этот алгоритм является базовым для решения задач планирования пути и может использоваться не только для решения задач поиска беспроводных сетей.

Начальный вид комплекса

Таким образом, состав нашего комплекса примет следующий вид:

- Сам беспилотник (квадрокоптер)
- Пульт управления дроном (планшет)
- Полезная нагрузка (специальный микрокомпьютер, размещаемый на дроне и ищущий сети)
- Ноутбук для обработки найденных сетей
- Дополнительные средства (запасные батареи, кейсы для переноски)

дающих частоту вращения 28 500 оборотов в минуту. В редукторе используются бронзовые самосмазывающиеся подшипники. На контроллере каждого мотора используется 8 микроконтроллеров, а сам контроллер влагоустойчив. Максимальная скорость полета – 18 км/ч.

На борту квадрокоптера установлены 2 видеокамеры:

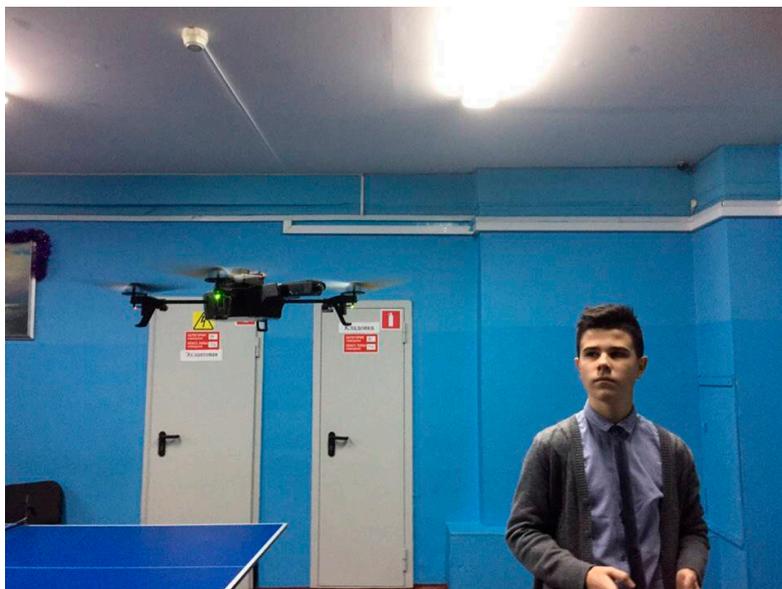
Фронтальная HD камера выдает 720p, 30 fps с углом объектива в 92 градуса.

Нижняя QVGA камера (320x240), 60 fps с углом объектива 64 градуса. Бортовое оборудование квадрокоптера составляет 1GHz ARM Cortex A8 процессор, 1Гб DDR2 RAM на 200MHz. Бортовая операционная система Linux 2.6.32. Соединение с «пультом» управления происходит по WiFi.

Ориентация в пространстве происходит за счет 3-осевого гироскопа, 3-осевого акселерометра, 3-осевого магнитометра (магнитный компас), датчика давления и ультразвукового высотомера (на самом деле дальномера).

Максимальная нагрузка, которую может поднять квадрокоптер, составляет 400 грамм.

С одной стороны, не так много, но вполне достаточно для размещения на квадрокоптере одноплатного микрокомпьютера. Сейчас существует много вариантов таких плат, мы остановим свой выбор на RaspberryPi 3.



Первая составляющая комплекса – это сам беспилотник. В нашем случае используется квадрокоптер фирмы ParrotArDrone 2.0

Квадрокоптер Parrot AR.Drone 2.0 оснащен 4 моторами мощностью 14.5 Вт и вы-

Сегодня это самый распространенный и мощный одноплатник на рынке, позволяющий решать большое количество задач. А сейчас для решения задачи поиска и сбора информации о беспроводных сетях необ-

ходимо подготовить соответствующее программное обеспечение и установить его в Raspberry.

Разработка ПО

На Raspberry могут устанавливаться несколько операционных систем, основанных на базовой ОС Линукс (семейство бесплатных операционных систем).

Самая распространенная ОС – версия Raspbian, она предназначена для домашнего использования.

Для решения задачи поиска беспроводных сетей напишем скрипт на интерпретируемом языке программирования Python. Особенностью и одним из главных преимуществ используемого в работе микрокомпьютера Raspberry является то, что он отлично подходит для программирования на этом языке, и большинство проектов основано именно на нем.

В текущей версии микрокомпьютера (сейчас уже третья версия) наконец появился адаптер беспроводных сетей, распаянный на самой плате. Раньше для доступа к сетям было необходимо дополнительное оборудование.

На данный момент программа довольно проста. Сначала осуществляется поиск беспроводных сетей и сбор основной информации о них. Затем их названия сохраняются в текстовый файл на флеш-карту (или по любому другому адресу) и с помощью специальных библиотек отправляется на электронную почту письмом с вложением (при наличии соединения). Для правильной работы скрипта мы прописали его в автозагрузку raspberry.

Для корректной работы программы на питоне необходимо скачать и установить дополнительную библиотеку. В линукс подобных системах это делается стандартной командой `#sudopipinstallwifi`

Работа этой библиотеки выглядит так:

```
# wifi scan
-61 SomeNetprotected
-62 SomeOtherNet unprotected
-78 zxy-12345 protected
-86 TP-LINK_CB1676 protected
#-*- coding: utf-8 -*-
#-*- Скрипт для работы на raspberrypi -*-
#-*- и ardrone 2 для сканирования wifi -*-
import wifi
import time
import shutil
import os
#-----
#-*-i = 1
#-*-while i < 10:
#-*-print(i)
```

```
time.sleep (15)
def Search():
    wifilist = []
    cells = wifi.Cell.all('wlan0')
    for cell in cells:
        wifilist.append(cell)
    return wifilist
#-*-print wifilist[]

#-*-i = i + 1
f = open («/home/pi/mywificellprog/wificells.txt», «w»)
qqq = Search()
for i in qqq:
    # f.write («\n».join(cells).join («\n»))
    f.write («%s \n» % (i))

#-*-sleep (5)
f.close()
```

```
shutil.copy('/home/pi/mywificellprog/wificells.txt', '/media/pi/ADATA/wificells.txt')
```

Работа скрипта заключается в следующем.

В начале импортируются необходимые для работы библиотеки – wifi (для работы с беспроводными сетями), time (для работы с системным временем) и shutil (работа с командной строкой).

Затем осуществляется поиск точек доступа, к которым может подключиться встроенный приемник wifi полученный список записывается в массив.

Далее элементы массива циклом записываются в текстовый файл и переписываются на флеш карту, которую в последующем можно отсоединить и просмотреть содержимое файла на отдельном ноутбуке.

В конце программы текстовый файл

Для правильной работы скрипта мы прописали его в автозагрузку raspberry. Скрипт записывается в файл автозагрузки Raspberry командой `sudo leafpad /etc/rc.local`

В открывшийся файл `rc.local` добавляется строка `sudo python /home/pi/mywificellprog/mywificell.py&`

При этом у файла скрипта были изменены параметры запуска и установлены необходимые права на его запуск.

После этого скрипт поиска точек wifi запускается автоматически после включения питания платы, записывает найденные точки в txt файл и копирует на флеш-карту.

Было разработано по для наземной станции управления, выполняющее задачи планирования пути и анализа полученных после работы микрокомпьютера данных. Скрипт, написанный на языке программирования питон строит оптимальный маршрут для беспилотника на карте с помощью алгоритма Дейкстры, затем считывает данные работы платы на каждой из этих точек

и выводит их на экран. Скриншот работы программы вы можете увидеть на слайде, а с ней в действии при желании после окончания моего доклада.

Найдем тягу используемых двигателей, предполагаемый вес беспилотника, силу лобового сопротивления. После подстановки значений во все формулы мы понимаем,



Расчет тяжелого мультикоптера

Рассмотренный выше комплекс с БЛА, как уже говорилось, построен на основе коммерческого квадрокоптера с низкой грузоподъемностью, предназначенного для развлекательных целей.

Для решения задач радиомониторинга, а также создания многофункционального комплекса, спроектируем тяжелый беспилотный летательный аппарат мультикоптерного типа, способный нести нагрузку в несколько килограмм.

Исходные данные для проектирования – масса полезной нагрузки 2 килограмма, длительность полета не менее 40 минут.

Для обеспечения вертикального взлета необходимо уравновесить вес мультикоптера и силу сопротивления подъемной силой, создаваемой пропеллерами и тягой электродвигателя.

Взлетный вес нашего беспилотника составляет вес полезной нагрузки, бортового оборудования, винтомоторной группы, рамы и корпуса.

Сформируем массовую сводку. Данные по массе составных частей мы возьмем из справочника по комплектующим для дронов.

что основное равенство (тяга должна уравновесить сумму лобового сопротивления и общего веса) не выполняется и требуется замена двигателей на более мощные.

На первом этапе взлетный вес нашего прототипа составил 5,35 кг (для обеспечения полета было взято 6 литий-полимерных аккумуляторов).

Для уравновешивания взлетного веса необходимы винтомоторные группы (винт и электродвигатель).

Тягу винта можно рассчитать по формуле

$$T = \alpha(\lambda) \rho n^2 D^4,$$

где ρ – плотность воздуха; D – диаметр винта; n – частота вращения винта; $\alpha(\lambda)$ – табличный коэффициент тяги (аэродинамическая характеристика пропеллера)

Рассчитаем тягу одного винта у поверхности Земли ($\rho = 1,226 \text{ кг/м}^3$) для коптера с пропеллерами APC 12×45MR ($D = 0,305 \text{ м}$, $\lambda_{\text{опт}} = 0,4517$; $\alpha(\lambda_{\text{опт}}) = 0,03487$) по формуле

$$T = 0,03487 \cdot 1,226 (10000/60)^2 \cdot 0,305^4 = 10,275 \text{ Н}$$

При равномерном полете (пренебрегаем ускорением) вертикально вверх тяга пропеллеров должна уравновесить вес лета-

Агрегат	Масса, гр x количество
Электродвигатель	50 x 8
Воздушный винт	4 x 8
Луч (вместе с винтом, регулятором и двигателем)	320 гр
Аккумулятор, LiРона 8000 миллиАмперчасов	215
Рама	500 г
Бортовое оборудование и полезная нагрузка	1000 г
Общая масса	$= (320 \times 8) + 500 + 1000 + 215 \times 6$ 5 350 г

тельного аппарата G и силу лобового сопротивления F_y

$$zT = G + F_y$$

z – количество винтов [8].

F_y высчитывается по формуле

$$F_y = \rho C_y S \frac{V^2}{2},$$

C_y – коэффициент лобового сопротивления при полете вверх (обычно так обозначают коэффициент подъемной силы крыла, но поскольку крыльев у мультикоптера нет, а речь идет о вертикальном полете (по оси y), такое обозначение здесь, оправданно); S – характерная площадь (для нашего случая площадь по чертежу составит 2 кв. метра). В расчетах можно использовать площадь мультикоптера в плане (без учета пропеллеров) и соответствующий коэффициент C_y или площадь и коэффициент C_y эквивалентной по сопротивлению пластины. Примем второй подход, рассматривая эквивалентную круглую плоскую пластину, для которой $C_y = 1,16$.

Скорость вертикального подъема примем 5 метров в секунду.

Таким образом, подставляя в уравнение расчета силы сопротивления получим:

$$F_y = \rho C_y S \frac{V^2}{2} = 1,226 \cdot 1,16 \cdot 2 \cdot (5^2 / 2) = 35,54 \text{ кг м/с}^2 \text{ (Н)}.$$

Подставляя в уравнение равновесия получим:

$$zT = G + F_y = 52,43 + 35,54 = 87,97.$$

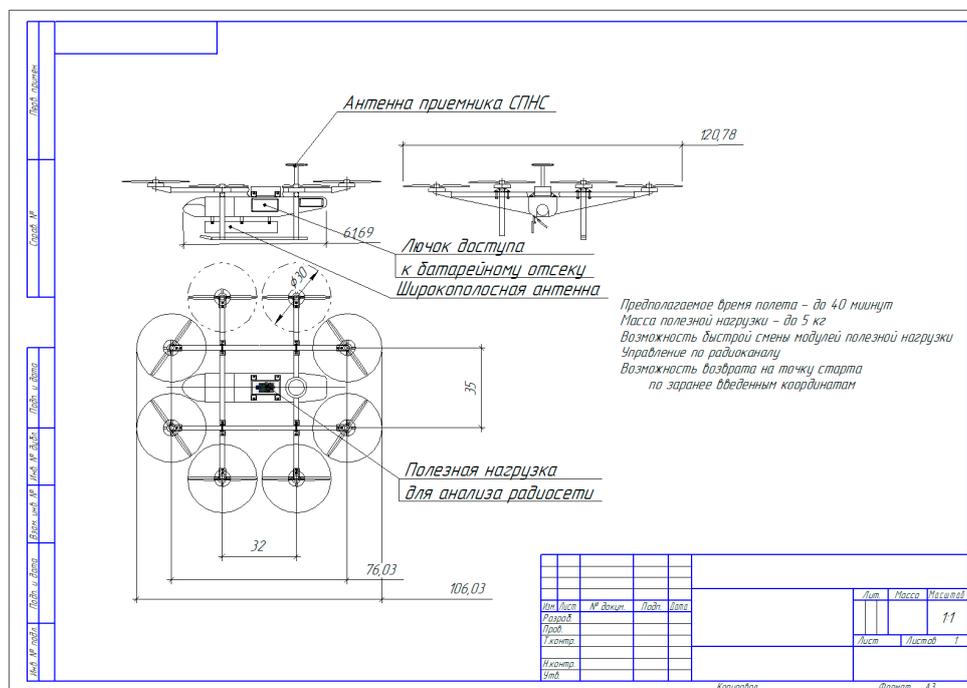
При рассчитанной ранее тяге в 10,275 Н уравнение не выполняется. Таким образом, необходимо либо снижать вес, либо уменьшать лобовое сопротивление, либо увеличивать тягу.

Существующие электродвигатели позволяют увеличить скорость вращения винта более 12 000 оборотов в минуту. Таким образом, тяга после увеличения скорости вращения винта составит 14,8 Н, а суммарная тяга 8 пропеллеров – 118,7 Н, что удовлетворяет уравнению равновесия.

Для более точного подбора параметров беспилотника можно воспользоваться онлайн калькулятором характеристик мультикоптеров, полученные результаты коррелируют с полученными в ходе расчетов.

Использование такого калькулятора также позволяет оценить длительность полета дрона, а также подобрать электродвигатели и пропеллеры.

В результате полученных расчетов в инженерном пакете Компас-3Д был разработан чертеж общего вида октокоптера. Заданные ранее условия по полезной нагрузке несколько занижены, но 1 килограмма достаточно для выполнения задач по предназначению.

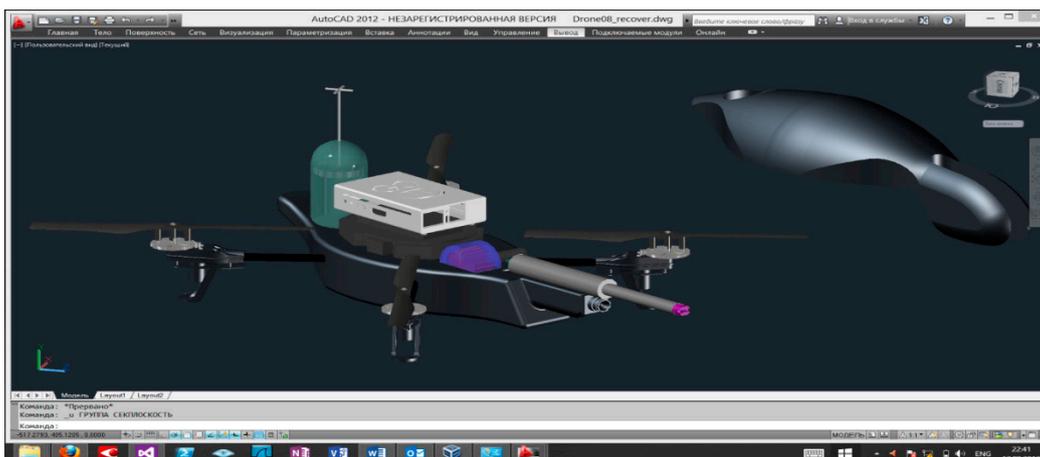


Дальнейшее развитие комплекса

В дальнейшем планируется:

1. Подключение SSH модема для наблюдения работы ПО в реальном времени;
2. Подключение к Raspberry различных плат расширения и различной аппаратуры;
3. Создание специальных программ для наземной станции управления.
4. Последняя задача уже выполнена.

Таким образом, применение разработанного комплекса с беспилотным летательным аппаратом позволит повысить защищенность важных объектов инфраструктуры исследуя беспроводные сети внутри и вокруг них и находя потенциальных нарушителей, которые их создали. Использование БЛА может упростить процесс поиска небезопасных беспроводных сетей, точек выхода в сеть через портативные устройства.



Выводы

В результате работы был создан комплекс с беспилотным летательным аппаратом-квадрокоптером и микрокомпьютером RaspberryPi для поиска беспроводных сетей. Система позволяет в автоматическом режиме проводить поиск беспроводных сетей, используя в качестве носителя беспилотный летательный аппарат.

Реализованная в ArDrone программно-аппаратная начинка может быть усовершенствована в самых разных направлениях.

Используемый в работе квадрокоптер ArDrone – начального уровня и может использоваться в качестве лабораторного прототипа, для серьезных исследований необходимо дрон с увеличенной грузоподъемностью и временем полета. Достичь необходимых показателей (например, полет в течении 40 минут), можно используя, например, более емкие аккумуляторы.

Второй вариант исполнения комплекса с питанием с наземной станции по кабелю-тросу позволяет обеспечивать интернетом и раздавать Wi-Fi в труднодоступных местах, а также ретранслировать сигнал, что позволяет увеличить зону обслуживания.

Список литературы

1. Миронов А. Возможные угрозы для людей от беспилотных летательных аппаратов. – <http://www.bespilotie.ru>, 10.08.2011/
2. Современное состояние и перспективы развития беспилотных авиационных систем 21 века / под ред. Академика РАН Е.А. Федосова. – М.: Изд-во ФГУП ГОСНИИ АС, 2012. – 195 с.
3. <https://www.ecalc.ch/xcoptercalc.php>.
4. Свердлов С.З. Оптимальный вертикальный подъем электрического мультикоптера. – Вологда: Вологодский государственный университет.
5. <http://rc-calc.com/en/copter>.
6. <http://multicopterwiki.ru/index.php>.

МОЗАИЧНОЕ ПАННО «АНГЕЛ РОЖДЕСТВА»

Батурова А.А.

г. Сальск, Ростовская область, МБОУ «Лицей №9», 11 класс

Руководитель: Югринова В.В., г. Сальск, Ростовская область, МБОУ «Лицей №9», учитель технологии и МХК

Мозаика! Это слово в воображении детей связывается с ранним детством, с настольной игрой, состоящей из разноцветных плоских деталей разнообразной формы, из которых можно было выложить чудесные узоры. Настоящие мозаичные работы выполняют надолго, можно сказать, навечно. Работают над ними специальные художники. Мозаика – один из основных видов монументально-декоративного искусства. Мозаикой украшали и украшают главным образом наружные и внутренние стены архитектурных сооружений, отделывают сооружения малых архитектурных форм – фонтаны, панно и др. В наши дни мозаика стала монументальным искусством. В Москве, Ростове, Санкт-Петербурге, Сальске и ряде других городов наружные и внутренние стены домов, подземных вестибюлей метро и другие сооружения украшаются мозаикой. Для этих работ используется цветная керамика, мрамор, смальта, белый и красный кирпич, цветное стекло.

Мозаика (от греческого- муза) – изображение или узор, выполненные из цветных камней, смальты, цветных керамических плиток и т. д. – особая отрасль живописи, монументальной и декоративной.

Актуальность моей работы состоит в том, что мозаика как один из древнейших видов искусства и сегодня является востребованным видом декорирования интерьеров и архитектурного оформления зданий.

Керамическое панно весьма актуально в наши дни, так как является не только великолепным украшением жилого помещения, но и совершенно экологически чистым продуктом. Его задача нести в дом тепло, уют и эстетическое наслаждение.

Цель данного исследования: изучить этапы становления и функции искусства мозаики как художественного явления, востребованного современной культурой.

Для реализации цели мной решались следующие задачи:

- осуществить ретроспективный анализ этапов развития мозаики;
- охарактеризовать разновидности и виды мозаики;
- проанализировать декоративную и утилитарную функции мозаичного искусства;
- рассмотреть приемы и технологии создания мозаики;

- познакомиться из литературных источников с историческими и современными особенностями искусства мозаики;

- показать современное применение искусства мозаики в интерьере и научиться работать в данной технике

Гипотеза: мозаичные картины это произведение искусства.

Предмет исследования: мозаика как вид декоративно-прикладного искусства.

Объект исследования: мозаичное панно «Ангел Рождества»

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что изучены исторические и современные техники и технологии мозаики. Практическая значимость в том, что выполненная работа в данной технике, позволила овладеть мне интересным и увлекательным видом искусства.

Основная часть

«Смотря на мозаику, тебе хочется сотворить что-то яркое и необычное, но тебе не охота оторваться от неё, ты можешь часами разглядывать каждый камушек, но ты не сможешь разгадать тайну того, кто её сотворил»

А.М. Бутлеров.



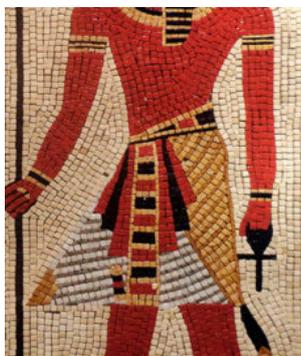
1. История мозаики и ее разновидности

У мозаики множество видов и каждый из них замечателен по своему, а многие из них и сейчас считаются самыми красивыми мозаиками того, а возможно и нашего времени. Того времени известно не много мозаик. Самые распространённые из них –

это Римская мозаика, Церковная мозаика, Греческая мозаика, Китайская мозаика, Византийская мозаика, Русская мозаика, Греческая мозаика и Флорентийская мозаика. В наше время мозаики используются везде, их стали создавать из разных материалов. Так появилась Металлическая мозаика, Каменная мозаика, Керамическая мозаика, Смальтовая мозаика, Стекланная мозаика, Золотая мозаика.

Древний Восток

История мозаики восходит ко второй половине 4 тысячелетия до н. э. - времени, которым датированы постройки дворцов и храмов шумерских городов Месопотамии: Урука, Ура. Мозаика составлялась из обожженных глиняных палочек-конусов, которые укладывались на глиняный раствор. Изображение формировалось из торцов этих конусов, которые раскрашивались, обычно красным, черным и белым. Использовались геометрические мотивы: ромб, треугольник, зигзаг. Шедевром египетской мозаики является трон из раскопок гробницы Тутанхамона, здесь узор выполнен из драгоценных камней. Древнеегипетская цивилизация расширила область применения мозаики.



Античность

Первые античные мозаики из необработанной гальки найдены в Коринфе и датированы кон. 5 в. до н. э. Это контурные изображения людей, животных, мифологических существ, декорированные геометрическим и растительным орнаментом. В Древнем Риме мозаикой выкладывались полы и стены вилл, дворцов и терм. Римская мозаика делалась из маленьких кубиков очень плотного стекла – смальты, однако нередко было использование мелких камешков и гальки. Сюжеты римских мозаик безграничны и варьируются от сравнительно простых орнаментов до многофигурных художественных картин со сложной пространственной ориентацией. Венки из виноградных листьев и сцены охоты с подробными изображени-

ями животных, мифологические персонажи и героические походы, любовные истории и жанровые сцены из обыденной жизни, морские путешествия и военные сражения.



Византийская мозаика

Высочайшим расцветом мозаичного искусства можно считать эпоху Византийской империи. Византийская мозаика – это, прежде всего мозаика из смальты. Именно византийцы разработали технологию производства смальты, благодаря которой это относительно экономичное и простое в обращении стекло стало основным материалом в монументальной живописи. Наиболее известными византийскими мозаиками являются мозаики Равенны и изображения Айя-Софии. Особенностью византийских мозаик в храмах стало использование удивительного золотого фона. Мозаики выкладывались методом прямого набора, и каждый элемент в укладке отличался своей уникальной поверхностью и своим положением относительно других элементов и основы. Создавалось единое и словно живое золотое поле, мерцающее как при естественном освещении, так и при освещении свечами. Неповторимость игры оттенков цвета и отражений света на золотом фоне создавало эффект движения всей картины.



Ислам

Мозаика очень широко использовалась в оформлении дворцов правителей Востока. Дворец шекинских ханов является выдаю-

щимся произведением средневековой архитектуры Азербайджана. Если не было бы других древних сооружений Азербайджана, то было бы достаточным показать всему миру только

Дворец шекинских ханов, считающийся одним из ценных памятников архитектуры XVIII века. Фасад дворца представляет собой подъемные решетчатые рамы с набором шебеке – разноцветными мелкими стеклами. Многоцветный рисунок шебеке красочно дополняет росписи, покрывающие стены дворца.



Французская мозаика

Одной из достаточно известных французских мозаик в свое время была мозаика Эмо де Бриар. Завод по производству бриарских фарфоровых бусин, а несколькими годами позже и мозаики, был открыт 1837 году. Существует множество произведений искусства, созданных из Бриарской мозаики. Эта мозаика производится, и по сей день и является одним из немногих оставшихся полностью французских производств.



Китайская мозаика

Китай является родиной всей керамики и фарфора. Одна легенда гласит о том, что когда-то в одной из мастерских страны творил начинающий гончар. Доставая из печи глазурованную чашу неимоверной красоты, ремесленник поразился её небывалой привлекательностью, загляделся на неё, и выпустил из рук. Чаша разбилась, и тысячи осколков разлетелись вокруг. По законам Древнего Китая ученику полагалось стро-

гое наказание за уничтоженную работу. Поэтому он решил собрать все осколки и уйти в лес. При этом захватил с собой немного глазури. В лесу на ученика снизошло озарение. Он придумал, как можно избежать наказания. Выпилил из дерева основание для мозаичного полотна и выложил вскоре на нём свой шедевр из битой посуды. Вернувшись в мастерскую, он встретил разозлённого пропажей чашки мастера. Однако тот и думать не посмел о наказании ученика, когда увидел прекрасное мозаичное полотно, выполненное им. Легенда гласит, что именно так и была создана первая керамическая мозаика, которая позже нашла распространение в Древнем Китае и во всём мире.



Особенности флорентийской мозаики

Мозаика, которую историки называют флорентийской, является самой сложной. Флорентийская мозаика зародилась в начале XVI века, а по некоторым источникам возникла эта техника в XIV веке в Италии во Флоренции и была популярна на протяжении 300 – 400 лет. В развитии и совершенствовании искусства создания «каменных картин» большую роль сыграл тосканский герцог Фердинанд I. Он первый основал мастерскую по работе с драгоценными и полудрагоценными камнями.

Здесь итальянские мастера начали экспериментировать с составлением изображений из цветных камней. Для изготовления мозаики они используют цветные камни: тигровый глаз, аметист, малахит, агат, сердолик, змеевик, яшма, мрамор, лазурит, содалит, гематит. И это далеко не полный перечень. Полудрагоценные камни после огранки и придания нужной формы складывались в определенный рисунок так, что грань между ними была почти не заметна. Техника флорентийской мозаики использовалась при изготовлении столешниц, настенных панно, ювелирных шкатулок,

шахматных досок, а также для украшения элементов мебели.



Особенности русской мозаики

Подобно флорентийской, русская мозаика является каменной мозаикой. Ее особенность заключается в том, что пластинками из цветного камня (чаще из малахита) как бы оклеивают основу из дешевого прочного камня. Изделие выглядит так, будто оно выполнено из монолита. Русская мозаика отличается от классической и флорентийской еще и тем, что она выполняется не только на плоском основании, но и на криволинейных поверхностях (сферических, цилиндрических и т.д.). Ярким представителем является малахитовый зал, созданный по проекту А. П. Брюллова в 1839 году, который служил парадной гостиной императрицы Александры Федоровны, супруги Николая I (рис.10). Уникальный малахитовый декор зала, а также предметы обстановки созданы в технике «русской мозаики». Большая малахитовая ваза и мебель, выполненные по рисункам О.Р. де Монферрана, входили в убранство яшмовой приемной. Кроме малахита в русской мозаике широко используют агат, лазурит, родонит и другие камни с красивым цветом и рисунком. Мы восторгаемся огромными вазами из этих камней в больших залах Эрмитажа, сверкающими столами и колоннами в Зимнем дворце или в Исаакиевском соборе – все эти уникальные мировые художественные предметы сделаны этим способом, из мелких кусочков, а не из монолитов камня». Большим достижением в искусстве русской мозаики являются «Агатовые комнаты» в Царском Селе. В России мозаика применялась для украшения храмов издавна, известна еще со времен Киевской Руси (Софийский собор, Михайловский златоверхий монастырь в Киеве). В российской истории

еще наблюдались всплески популярности мозаики, уже в новое время. Связан он с деятельностью М.В. Ломоносова. Мозаичные картины, выполненные М.В. Ломоносовым и другими художниками в его мастерской под его руководством, стали яркой страницей в истории русского искусства. Наиболее широко известна его мозаичная картина «Полтавская битва». Она состоит из миллиона тридцати тысяч кубиков смальты, набранных и укрепленных на плоском медном подносе весом 80 пудов (1280 кг). Ломоносов работал над этой мозаикой с семью помощниками. В 18 в. М.В. Ломоносов с учениками возродил искусство мозаики и создал ряд мозаичных картин. С середины 18 в. появилась так называемая русская мозаика: набор из пластинок камня одной породы: малахита, яшмы, лазурита и др. самоцветов на поверхности столешниц, колонн, ваз, шкатулок, имитирующий изделие, высеченное из цельного камня. Фрески и мозаики украшают станции Московского метрополитена: «Новокузнецкая», «Чеховская», «Нагатинская», «Белорусская», тут можно увидеть как римскую, так и флорентийскую мозаику. Мозаика считается одним из древнейших видов искусства, где содержатся несколько культур.



В центре города Ростова сохранились пять подземных переходов, где представлены мозаичные панно, посвященные различным сферам жизни советского человека. На Кировском появилось панно на космическую тематику. Счастливое детство, где изображена жизнь ростовчан от роддома до выпускного (Ворошиловский/Садовая). Воинская доблесть города, запечатлевшая и Азовские походы Петра Великого, и события гражданской войны, и подвиг батареи Оганова (Буденновский/Садовая), а так же район центрального рынка. Ратный труд

горожан, увенчанный картинами строительства Ворошиловского моста, бережно запечатлены почетные профессии того времени: шахтер, сталевар, агроном и многие другие (Ворошиловский/Садовая). Донское казачество и Шолоховские мотивы (Центральный рынок).



2. Мозаика как способ самовыражения

Набор мозаики

Известны два вида укладки мозаики – так называемые прямой и обратный наборы. В первом случае изображение выкладывается непосредственно на поверхности и закрепляется в штукатурном слое. Это самая древняя техника, именно она была характерна для римской мозаики и византийской мозаики, является наиболее сложной и трудоемкой в исполнении.

Обратный набор использовался в основном после XVIII века и был более прост. При такой технике изображение выкладывается на кальку лицевой стороной вниз. После закрепления композиции с тыльной стороны ее лицевая часть окончательно обрабатывается, а иногда шлифуется. В результате возникает не просто эффект мозаики в привычном понимании, а иллюзия приглушенного блеска и фактуры даже не камня, а гобелена или ковра.

Фоновая мозаика. Создают из обыкновенной плитки (обычно размером 300 на 300 мм). На ней делают пропилы любых размеров. При этом сохраняется структура плитки и создается эффект выложенной чипсами стены или пола.

Миксы. Разноцветные чипсы совершенно произвольно приклеивают к поверхности, при этом возникает ощущение некоторой заданности.



Мозаичные панно (используется метод обратного набора). На основу готового рисунка накладывают фрагменты мрамора, гранита, конгломерата, все это наклеивают на самоклеящуюся пленку, затем на сетку (получается отдельная плитка). По желанию заказчика лицевую сторону шлифуют.



Мозаику называют «необычным видом искусства», «удивительно выразительной» техникой создания декоративных изображений и «одной из самых долговечных форм декоративно-прикладного искусства, дошедшей до нас со времен античности». Доменико Гирландайо, итальянский художник XV столетия, назвал ее «вечной живописью».

Композиция как способ реализации замысла в мозаике

Композиция – важнейший организующий компонент художественной формы, придающий произведению единство и целостность. Соподчиняющий его элементы друг другу и замыслу художника. Композиционное решение в изобразительном искусстве связано с распределением предметов и фигур в пространстве, установлением объема, света и тени, пятен цвета. Композиция – это не только мысль, идея произведения, это и определенно созвучная душе художника и требованиям времени форма выражения. Композиционный закон целостности для произведения монументального искусства особо важен, ибо он обеспечивает восприятие его со значительного расстояния. Так как с большого расстояния мелких форм не увидеть, в монументальном искусстве количество деталей незначительно. В тоже время оставляемые детали обобщаются, фон их несколько упрощается. В конструктивной идее мозаики, в композиции должны быть заложены контрасты силуэтов, различных фигур и предметов, узнаваемых с большого расстояния. В мозаике часто используют низкий горизонт, позволяющий выделить предметы, находящиеся на первом плане по величине и значению. Основные законы композиции действуют в монументальном искусстве с учетом специфики

этого вида искусства, с задачами и условиями его существования. Особенность этих условий заключается в том, что произведения монументального искусства полностью раскрываются только в единстве с архитектурным (или природным) пространством. Лишенные этого пространства, они теряют свое главное качество – монументальность, так как на близком расстоянии зрительное восприятие крупных пластических форм невозможно, они выглядят бесформенными или даже уродливыми. Сюжет, его композиционное построение, материалы, техника исполнения могут быть разнообразны, применяться в различных сочетаниях с использованием новых инновационных технологий, что позволяет создать уютный, содержательный, колористически выразительный интерьер как общественного, так и жилого помещения. Монументальное искусство прошло долгий путь становления, развиваясь вместе с человечеством на протяжении нескольких тысяч лет. По всей вероятности, оно будет жить и дальше, по крайней мере до тех пор, пока в нас сохраняется чувство прекрасного и потребность украшать все, с чем мы взаимодействуем в процессе своей жизнедеятельности.

Характеристика материала для мозаики

Керамическая мозаика

Керамические чипсы внешне похожи на обычную плитку, только меньшего размера. Предлагаемые производителями цвета и оттенки очень разнообразны. Мозаика может быть глазурированной, а может быть с мелкими трещинками по поверхности, иметь разводы, вкрапления другого цвета, имитации неровной поверхности. Обычно керамические чипсы квадратные или прямоугольные. Подходят для облицовки самых разных поверхностей, в том числе бассейнов, фасадов зданий, стен и полов ванных комнат и кухонь, спален и прихожих. Единственный недостаток неглазурированной керамики – пористая структура, со всеми вытекающими последствиями.

Малопористая керамика

Материал отличается низким водопоглощением и высокой морозоустойчивостью, что незаменимо, например, для бассейнов. Специальная глазурь препятствует образованию на поверхности плитки водного камня и сохраняет цвет под воздействием воды и агрессивной среды.

Природный камень

В производстве мозаики используют самый разный камень, начиная с природного

туфа и кончая редчайшими породами мрамора и яшмы. Цвет природного материала неповторим, что делает мозаичное изображение особенным. Камень можно полировать, а можно состарить – тогда цвет будет приглушенным, а края более гладкими. Выпускают чипсы разной формы – от круглой до неправильной. Максимальный размер – 50 на 50 мм. Широко применяется для отделки полов, дорожек, двориков. Для ванн и бассейнов используют камни, которые не впитывают влагу.



Искусственный гранит

Искусственный гранит сочетает в себе первородную природную основу и современные технологии (смешивают с битым зеркалом). Получается сверхпрочная облицовочная плитка с эффектом внутреннего свечения. По желанию заказчика при оформлении интерьера материалы можно комбинировать: гранит, мрамор, зеркало. Благодаря своим высоким эксплуатационным и декоративным свойствам может использоваться для покрытия стен и полов разнообразных помещений, ступеней лестниц, в ванных комнатах и бассейнах.



Смальтовая мозаика

Венецианская смальта – это и есть тот самый великолепный материал, из которого создавались мозаики Византийской империи. Секрет ее изготовления передавали от отца к сыну и скрывали от чужаков. Сегодня технология производства смальты изобретена заново: стекло обрабатывают различными оксидами металлов и нагревают до высоких температур. Смальта интересна тем, что непрозрачна, но будто бы светится изнутри. Кроме того, каждый

кубик немного отличается от других оттенком – из-за этого большая поверхность, выложенная смальтой одного цвета, не выглядит уныло.



Венецианское стекло

Сегодня это самый распространенный материал для производства мозаики. Оно долговечно, жаростойко, водостойко, морозостойчиво и ударопрочное. Известно, что стекло имеет сплошную структуру, а значит, не подвержено влиянию микроорганизмов и бактерий. Палитра венецианского стекла настолько разнообразна, что трудно поддается описанию. Самая распространенная форма наборных элементов – квадратная. Существуют чипсы трех размеров: 10 на 10, 20 на 20, 50 на 50 мм, толщина колеблется от 3 до 12 мм. Чем мельче чипсы, тем детальнее будет изображение и точнее прорисовка изделия. Стекло имеет широкую область применения: это стены и пол в любых закрытых помещениях, от кухонь до бассейнов и ванных комнат, а также поверхности мебели, каминов, фасады зданий.



Кафельная плитка

Бывает разнообразных цветов, текстуры, может содержать множество узоров и иметь различные размеры. Преимуществом работы с кафельной плиткой является то, что при ее помощи можно создавать крупные цельные детали композиции. Кафельные плитки легкодоступны и сравнительно недороги, их можно приобрести в любом магазине или на строительном рынке. Интересные эффекты можно получить, используя осколки старых плиток, которые часто остаются в хозяйстве



Мозаичное панно из мрамора и других видов камня

Особо популярен, но сложен в работе для изготовления мозаики натуральный камень, например, мрамор, оникс, травертин, гранит. Узор, выложенный из камня, обладает неповторимостью, он позволяет создавать градации необычных и естественных цветов, использовать полутона, а также не обладает блеском и вычурностью стекла. В панно, выполненных из камня, в зависимости от мастерства художника можно передать практически любой сюжет, использовать реалистичность. Следует также отметить, что камень является «живым» материалом, обладающим своей собственной структурой, и при создании мозаики это учитывается; нельзя механически компоновать мозаику из камня, необходимо чувствовать, где можно разместить тот или иной элемент, чтобы не нарушить изображение. По сути, камень диктует правила создания изображений. Структура и цвет камня неповторимы, поэтому отдельные образцы оставляют необработанными, другие подвергают тщательной шлифовке для выявления природной текстуры камня (подобно текстуре дерева), некоторые камни можно искусственно состарить. Особый вид мозаик выполняется из фрагментов керамогранита, обладающего повышенной прочностью, такие облицовки часто используются в экстерьерах.



Монументальная живопись

Среди ряда популярных техник монументально-декоративного искусства особое место занимает мозаика. Мозаичное изображение набирается из цветных кусочков

на том месте, где оно и должно оставаться, или на отдельной плите, которая потом монтируется в стену. При обратном наборе цветные кусочки наклеиваются лицевой поверхностью на временную подкладку, которая потом удаляется, а набор переносится на стену. Материалы и техника мозаики – от дорогостоящей смальты до природных материалов растительного происхождения, используемых во флоромозаике – существенно расширяют диапазон возможностей автора в реализации художественного замысла. При этом ведущее место в выборе решений и осуществлении их принадлежит композиции.



Монументальная живопись в Сальске

Мне было интересно узнать, есть ли в моем маленьком городке шедевры монументального искусства? И я отправилась по знакомым мне местам, чтоб запечатлеть мозаичные панно которым сегодня более полувека. Одна из мозаик находится на здании центра детского творчества. На здании во всю стену изображение пионера с дельтапланом, девочки за интересным занятием, словом твори, дерзай, учись! Другим объектом было здание бывшей меховой фабрики, и на этом мозаичном панно предстает передо мной советский человек, труженик эпохи социализма. Безусловно, эти мозаичные панно – памятники монументального искусства. Мозаичные картины это живая история города, да и не только города, это наше общее наследие и яркая страница в истории искусства эпохи соцреализма прошлого века.





Монументальная живопись в Ростове

Одной из главных достопримечательностей нашего областного центра являются конечно подземные переходы эпохи советского монументализма. Они радуют горожан и гостей своей яркостью, правдивостью долгие годы. В подземных переходах отображена история нашего края, в них судьбы, да что там судьбы – целая жизнь! Человек и Космос, где были запечатлены подвиги советских космонавтов, планеты солнечной системы и многое другое (Кировский/Садовая). Счастлиное детство, где изображена жизнь ростовчан от роддома до выпускного (Ворошиловский/Садовая). Воинская доблесть города, запечатлевшая и Азовские походы Петра Великого, и события гражданской войны, и подвиг батареи Оганова (Буденновский/Садовая), а так же район центрального рынка. Ратный труд горожан, увенчанный картинами строительства Ворошиловского моста, бережно запечатлены почетные профессии того времени: шахтер (кстати на панно шахтер – женщина, удивительная и редкая деталь), сталевар, агроном и многие другие (Ворошиловский/Садовая). Донское казачество и Шолоховские мотивы (Центральный рынок). Во всю длину перехода – несколько десятков метров, панно, посвященное боям за Ростов. Воспитание подрастающего поколения на примере героико-патриотических сцен обороны Ростова батареей лейтенанта Сергея Оганова.



Заключение

Важнейшее преимущество мозаики состоит в том, что она вечная, никогда не померкнет ее цвет. Ее выразительные возможности безграничны: от имитации станковых полотен до ярко выраженных скульптурно-живописных решений.

Проведя исследовательскую работу, доказаны противоречия, выполнены цели и задачи, поставленные на начальном этапе. Таким образом, исследование имеет теоретическую и практическую значимость, панно из мозаики актуально на сегодняшний день. Теоретическая значимость работы заключается в том, что она дает возможность активизировать внимание к бесценному искусству мозаики. Практическая значимость в том, что выполненная работа, настенное панно «Ангел Рождества» в мозаичной технике украсила интерьер моего дома.

В своей исследовательской работе я достигла поставленной цели, изучив литературу, интернет-ресурсы, исторические материалы. Следовательно, гипотеза доказана и моя работа актуальна т.к. приобщение к искусству, а мозаика это искусство и мозаичные картины это живая история, предмет декора и произведение искусства.

Я думаю, что керамическое панно имеет большое будущее, так как на фоне возрастающего интереса к истории и народным ремёслам изделия ручной работы, в том числе и изделия из керамики, становятся всё более популярными. Поставленные задачи выполнены, гипотеза доказана.

Список литературы

1. Поверин А. Гончарное дело. – М.: Культура и традиции, 2002.
2. Данкевич Е., Жакова О. Знакомьтесь, глина. – СПб.: Кристалл. 1998.
3. Федотов Г. Послушная глина. – М.: АСТ-пресс, 1997.
4. Ширшина М. Химия для гуманитариев. – Волгоград: Учитель, 2004.
5. Чаварра Х. История гончарства. – М.: АСТрель, 2003.
6. Бурлаков Г. Основы технологии керамики и искусственных пористых заполнителей. – М.: Высшая школа, 1972.
7. Иманов Г., Носов В., Смирнов Г. Производство художественной керамики. – М.: Высшая школа, 1985.
8. Тяжелов В.Н. Малая история искусств. – М., 1981.
9. Виннер А.В. Материалы и техника мозаичной живописи. – М., 1953.

РУССКАЯ ИЗБА

Берсинёв А.С.

МБОУ «Новоселовская СОШ № 5», 8 класс

Руководитель: Берсинёва И.В., МБОУ «Новоселовская СОШ № 5», педагог дополнительного образования

*Я любил этот дом деревянный,
В бревнах теплилась грозная мощь,
Наша печь как-то дико и странно
Завывала в дождливую ночь.*

С. Есенин

В седьмом классе, на уроке изобразительного искусства, мы рисовали интерьер русской избы: русская печь, «красный угол», лавки, стол, сундук. Увидев мой рисунок, бабушка сказала, что когда она была маленькой, они жили в доме, в котором все это было. Она отогревалась на русской печи после катания с горки, любила на ней спать. Вместе с моей прабабушкой и прапрабабушкой они залазили на печь и занимались своими делами: бабушка учила уроки, прабабушка вышивала, а прапрабабушка готовила материал для изготовления половинок. Бабушка рассказала, что дом, в котором они жили – «пятистенок», ему почти 180 лет, построен он из бревен лиственницы, у него есть ставни, красивые наличники, высокое крыльцо. Дом, в котором я живу, тоже построен из бревен, есть наличники и ставни. Мне стало интересно, сколько лет моему дому, что такое «пятистенок», как строили дома из бревен, чем их украшали снаружи, что ещё интересного было во внутреннем интерьере избы? Чтобы найти ответы на поставленные вопросы, я решил провести исследование по теме «Русская изба».

Цель исследования: познакомиться с внешним и внутренним оформлением русской избы, сделать её макет.

Гипотеза исследования: я предположил, что дом, в котором живу, построили в XIX веке.

Для достижения поставленной цели, мне необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.

2. Узнать историю своего дома.

3. Изготовить макет русской избы.

Объект исследования: русская изба.

Предмет исследования: внешнее и внутреннее оформление избы.

Актуальность работы вижу в привлечении внимания к истории нашей Родины, которую нельзя забывать: молодое поколение должно знать историю своего народа, его быт.

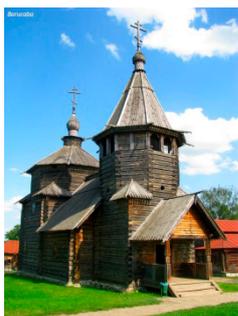
Методы исследования: анализ литературных и архивных документов, беседа, поисковый, практический.

Практическая значимость: работу можно применять при проведении классных часов, внеурочной деятельности, на уроках истории и изобразительного искусства.

1. Русская изба

1.1. Русь деревянная

Для развития русской архитектуры большое значение имели конструкции деревянных построек. Русь – страна богатая лесом, поэтому дерево, как строительный материал, было доступным для людей и сравнительно дешевым. Это служило причиной широкого распространения деревянных построек, хотя они легко сгорали и страдали от гнили. Дерево легко можно было обработать и быстро создать деревянную постройку самого разного назначения. На Руси из дерева рубил себе жилье не только русский крестьянин, но и князья и бояре, которые создавали богатые дворцы. Дерево недолговечный материал, поэтому до наших дней сохранились постройки XVIII – XIX веков. По рисункам и литературным источникам можно судить о строительных приемах и древнейших конструкциях, которые использовали в деревянном зодчестве [5].



Русский человек испокон веков место выбирал ближе к лесу и воде, чтобы заниматься земледелием, охотой и рыбалкой. Лесные чащи давали ему кров, приют, пищу, материал для построек, а также укрывали его от врагов. Все, что в быту было необходимо, крестьянин делал сам из дерева – от сохи до ложки. Когда-то вся Русь была деревянной: возводились деревянные дворцы и соборы, монастыри и хоромы, крепости и остроги, избы и амбары, мосты и мельницы. Многие из этого было необычайной красоты. Эта красота создавалась трудом и руками плотников, которые шли артелями от деревни к деревне, от города к городу. Конечно же, нужен был и талант, чтобы воздвигать чудесные произведения архитектуры [6].

1.2. Порядок постройки дома

Во все времена жилище для человека было неотъемлемой частью его жизни. Дом строили своими руками, в нем человек находился с первого дня своей жизни и до последнего, поэтому строили дома «на века», основательно. Новая жизнь – новый дом, строить который нужно не спеша, согласно порядку, установленному дедами и прадедами, не нарушая устоев, если нарушить устои – жить в новом доме не будет. На Руси говорили: «Мой дом – моя крепость» и чтобы эта крепость была обеспечена, при строительстве дома особое внимание уделяли времени начала работ, выбору места и подготовке строительного материала для постройки дома. Каждый из этих этапов подчинялся особому ритуалу, который зародился у далеких предков.

К строительному материалу предъявляли особые требования. Наши предки считали: рубить деревья нужно зимой, когда они мертвые и в полнолуние, а если срубить раньше, то бревна будут отсыревать, а потом – растрескиваться. Декабрь и январь считали для заготовки бревен самыми луч-

шими. Рубить избы предпочитали из дубов с длинными ровными стволами: сосны, ели, лиственницы, потому что они долго не гнили, хорошо держали тепло и ложились в сруб.

После праздника Покрова Святой Богородицы (14 октября), когда заканчивались все сельскохозяйственные работы, выбирали место для постройки нового дома. Считалось, что там, где была дорога, где стояла раньше баня, где был пожар, росло кривое дерево, пролилась чья – то кровь – строить нельзя, место это неудачное для постройки дома. Был такой способ определения благополучного места – выпускали рогатый скот, где он ляжет отдыхать, там место хорошее для строительства, потому что корова для семьи была кормилицей и считалась у предков плодородной живительной силой.

Участок под строительство выбран, нужно его было освятить определенными символами. Хозяин этот участок опахивал по кругу, так как круг являлся символом солнца, размечал квадрат усадьбы внутри этого круга, делил его на четыре части крестообразной фигурой и отправлялся «во все четыре стороны», чтобы принести камень – валун с каждой стороны и, принеся их, клал под углы своего будущего дома. Считалось, что эти камни будут крепким основанием для нового дома, так как найденные камни тысячелетиями обдувались ветрами и обкашивались льдами [3].

Строить дом помогала вся деревня, потому что отказывать в помощи было нельзя, когда кто – то другой начинал строить дом. Поэтому дом строился быстро. За работу не платили, но в конце строительства все работающие садились за стол и угощались вкусной едой. В одной деревне нельзя было увидеть двух одинаковых домов, потому что каждый хозяин стремился сделать свой дом красивым, уютным, чтобы его дом отличался от других резным или расписным убранством. Каждый дом был индивидуален.



Основой деревянного дома был сруб, который представляет собой коробку. Эту коробку собирали из подготовленных бревен. На избу небольшого размера требовалось до 150 бревен. Бревна подбирали приблизительно одинаковой длины и толщины, использовали бревна диаметром от 22 до 30 см. для сруба, но были и больше. Бревна укладывали горизонтальными рядами, каждый из которых назывался «венец». При укладке первого венца проводили обряд жертвоприношения курицы или барана и под него подкладывали символы богатства и тепла: деньги, шерсть, зерно. Венцы соединяли между собой в паз, его выбирали в нижней части бревна, чтобы не попадала вода. Сами бревна скрепляли друг с другом в углах вырубленными «замками». Для более плотного прилегания и сохранения тепла между бревнами прокладывали мох или паклю. Простейший сруб представлял собой в плане прямоугольник или квадрат, площадь которого ограничивалась максимальной длиной венцов, обычно около 6 метров.

В русских избах покрытие сруба было двускатным, этот способ архитекторы до сих пор считают самым надежным для деревянных зданий. Вначале дом крестьянина состоял из одного помещения – «четырёхстенок», а потом начали строить «пятистенки» – это когда помещение делили бревенчатой стеной на две части. Чтобы было теплее, по всему периметру избы, нижние венцы засыпали землей, получалась завалинка. К избе пристраивали сени и крыльцо. Сени – маленькое помещение, которое отделяло тепло от холода. Дверь из избы открывалась не на улицу, а в сени. Они были подсобным помещением в хозяйстве, а летом можно было спать в сенях.

Дверь в доме была низкая, массивная, одностворчатая и вставлялась в дверную колоду: два толстых косяка, верхнее бревно и высокий порог. Она была надежной защитой дома от злых духов. Когда в дом приходили гости, они через порог переступали. Это говорило о том, что они пришли с добрыми намерениями в дом. До сих пор многие говорят: «Не стой на пороге», «Зайди в дом, переступи порог». Дверь всегда отворялась и сейчас отворается в сени.

Пол – нижняя граница пространства избы. От входа к передней стене, вдоль избы, на толстые бревна укладывали половицы – широкие доски. Для половиц использовали сосну, лиственницу или ель. Полы раньше в деревне не красили, оставляли древесине естественный вид, а в XX веке стали красить.

Потолок – верхняя граница избы. Основной потолка была матица, это толстый

четырёхгранный брус. На него укладывали потолочины и располагали их параллельно половицам.

1.3. Внешнее оформление избы

Огромное значение для дома имели окна. Они предназначались для дневного освещения. Окна были небольшие и делали их из натурального дерева. На улицу в избе прорубалось два или три окна и одно окно выходило во двор. Раньше окна закрывали слюдой или бычьими пузырями, они не открывались, проветривали дом через дверь или открытую печную трубу.

Большое внимание уделялось оформлению окон, так как боялись и считали, что через оконный проем злые люди и недоброжелатели могут подглядеть, сглазить, причинить болезнь. Поэтому в XVII веке появился важный элемент декора, как наличник и ставни. Наличники оформляли языческой символикой.

К своему дому крестьяне относились как к живому существу. Поэтому некоторые названия частей дома похожи на названия частей тела человека. Например, «наличники» – от слова «лицо», находятся «на лице» избы. «Причелина» – от слова «чело», украшение на челе избы. Верхней частью избы являлась крыша, которую в основном покрывали соломой. Более зажиточные крестьяне ее закрывали тесом, а потом и все стали использовать тес. Она защищала дом от атмосферных осадков и от внешнего мира. Украшали крышу солнечными знаками, для того, чтобы в семье было здоровье, благополучие и счастье. Крышу завершал конек (конь – охлупень) – это бревно, которое лежит поверх гребня крыши. Конь символизировал солнце, движущееся по небу, становился солнечным знаком, под защитой которого находился дом и вся крестьянская семья. Конь – символ добра и счастья. Нередом говорили: «Конь на крыше – в доме тише».

Почти весь фасад крестьянского дома украшали резьбой. Причелины – две резные доски, крепились по краю крыши и закрывали выход слег на фасад. Полотенце – короткая резная доска, крепилось на стыке причелин. На них изображались символы солнца: с левого края причелины – восходящего утреннего солнца, с правого края – вечернее заходящее солнце. Солнечные знаки на полотенце символизируют полуденное солнце. На крыше устанавливали с двух сторон сливень или водотечники, а держали их курицы. Курицы – изгибы корневищ стволов молодых елей, которые врубались в слег.



ром русская пословица гласит: «Догадлив крестьянин, на печи избу поставил». [4]

Изба была условно поделена на две части: одна – материальная, а вторая – духовная. Центром материального, душой дома крестьян, была печь, которая занимала почти четвертую часть избы. Ее протапливали по несколько часов в день, когда она нагревалась, то долго держала тепло. Она согревала, кормила, поила, лечила. Печь топили не только зимой, а круглый год. Летом, хотя бы раз в неделю, протапливали печь, чтобы запастись определенным количеством хлеба.

Русская печь для хозяйки была удобна в пользовании: на шестке (площадка перед устьем) она держала приготовленную пищу, чтобы она была теплая; на шестке оставляла раскаленные угли, чтобы растопить печь в следующий раз. В печи, в боковой стене, были печурки (углубления), в которых сушили лучину для растопки и освещения, сушили рукавицы, носки. Обязательным элементом в избе были палаты – деревянные настилы от боковой стороны печи до противоположной стены избы. Их делали высокие, на уровне высоты печи, поэтому заходили на палаты с печи. На палатах спали, сушили лен, лучину, хранили ненужную одежду, они были любимым местом у детей.



Дом построили: его защитили символически солнцем, освятили специальным обрядом, он находится под покровительством домового и готов принять новую семью [1].

1.4. Внутреннее убранство крестьянской избы

В словаре С.И. Ожегова: «Изба – деревянный крестьянский дом» [8]. Слово «изба» произошло от древнерусского «истьба», «истопка», первоначально так называли отапливаемую жилую часть дома с печью. Дом это не только кров для людей, а еще и средоточие материально – нравственного центра семьи. В строительство дома наши предки вкладывали много сил, умения. Сруб построен, украшен орнаментом, но это еще не дом. Вот когда поставят печь, по дому пойдет от нее тепло – сруб станет домом, можно и заходить. Избы без печи не бывает, это главная часть любого крестьянского дома. Печь и дала название – «изба». Неда-





Под печью находилось опечье: в зимнее время там держали домашнюю птицу. С давних времен с русской печью связаны народные обычаи и предания. В народе было поверье, что домово́й – хранитель домашнего очага, живет за печью или под печью; за печью прятали невесту, когда ее приходили сватать.

Печь ставили в избе в углу: справа или слева от двери (входа), поэтому планировка избы определялась расположением печи. Устьем печь ставили в сторону окон, к передней стене. Устье имело прямоугольную форму или полукруглую в верхней части и закрывалось заслонкой. Угол, который находился напротив устья печи, был рабочим местом хозяйки, то есть женской половиной. Там она готовила пищу, там были все принадлежности для стирки и все приспособления для приготовления пищи. Предметы, связанные с русской печью, всегда стояли у печи: кочерга, ухват, помело, деревянная хлебная лопата, сковородник.

Кочерга – короткий толстый железный прут с загнутым концом, который использовали для размешивания углей в печи и сгребания жара.

Ухват – металлическая дужка, укрепленная на длинной деревянной рукоятке. Им ставили в печь и доставали из печи чугуны, а также передвигали горшки и чугуны в печи.

Помело – длинная деревянная рукоятка, к концу которой привязывали солому, соновые ветки или просто тряпку. Им подметали, очищали под печи от угля и золы перед посадкой хлеба в печь.

Деревянная хлебная лопата – ей сажали в печь и вынимали оттуда хлеб и пироги. Сажали хлеба и пироги, а также вынимали их оттуда.

Сковородник – длинная деревянная рукоятка, на конце которого приспособление, с помощью которого ставили и вынимали сковороды из печи. У печи всегда стояла сту-

па с пестиком. В каждой семье обязательно был рукомойник, он вместе с полотенцем висел рядом с печью. Рукомойник – глиняный кувшин, у которого было два носика по сторонам: с одной стороны воду наливали, с другой – выливали. Грязная вода собиралась в лохань – деревянное ведро. Воду носили на коромысле, ведра тоже были деревянные. [2]

Крестьянский дом нельзя было представить без домашней утвари. В деревне в основном ее делали из дерева или глины, также изготавливали из бересты, плели из соломы, прутьев и корней сосны. Утварь – это множество предметов, которые необходимы человеку в быту. Это: посуда для приготовления, хранения и подачи пищи на стол, посуда для заготовок; различные емкости для хранения одежды и предметов домашнего обихода. Вдоль всех стен были широкие лавки, кроме той, где стояла печь. Над этими лавками под потолком, вешались полки – «полавочники», на которых и стояли предметы домашнего обихода: горшки, ковши, сковородки, чашки, миски, ложки, ножи и многое другое.

Рабочим местом мужчины – хозяина дома, был угол, который находился напротив печи – мужская половина. Здесь он долбил корыта, изготавливал бочки, кадки, ведра, занимался ремонтом, мастерил из дерева нехитрую крестьянскую посуду, плел корзины, коробки, лукошки. Все это хозяин дома делал с помощью простых инструментов: топор, тесло, скобель, бурав. Свои инструменты он хранил под лавкой, на этой же лавке он спал.

В крестьянском жилище мебели было немного: стол, лавки, скамьи, сундуки, посудные полки. В сундуках они хранили одежду, а делал их сам хозяин из дерева и обивал железными полосками для прочности. Некоторые хозяева сундуки замыкали. Шкафы, стулья, кровати в деревне стали появляться только в 19 веке [4].





В переднем углу, по диагонали от печи, находился «красный угол». Это в избе почетное место, духовная часть крестьянской избы. В старину все крестьяне были верующими и слово «крестьянин» произошло от «христианин». В красном углу, его еще называли передний угол, на особой полочке стояли иконы и горели лампы – иконостас, его всегда держали в чистоте. Лампады – небольшие сосуды с маслом. Иконы Богородицы и Спасителя считались главными иконами, они должны были быть в каждом доме. Входящий в избу человек, еще у порога, первым делом находил глазами этот угол, снимал шапку, крестился, низко кланялся иконам и произносил: «Мир дому сему».

Люди обращались к иконам: просили счастья и любви, делились своими страхами, бедами и бережно относились к ним. Иконы передавались из поколения в поколение. Их украшали вышитыми вручную полотенцами. Самых дорогих гостей хозяева сажали в красный угол, во время свадьбы в красном углу сидели жених и невеста. Стол был главным предметом мебели в избе. Вся крестьянская семья, каждый день, собиралась за столом для трапезы, и каждый знал свое место. Хозяин сидел под образами, старший сын – справа, второй сын – слева, третий – рядом со старшим. Дети сидели на лавках, а женщины – на скамейках. Лавки стояли вдоль стен, они были широкие и намертво крепились к стенам, на них еще и спали, а скамейки стояли у стола, их можно было переносить с места на место. [4]



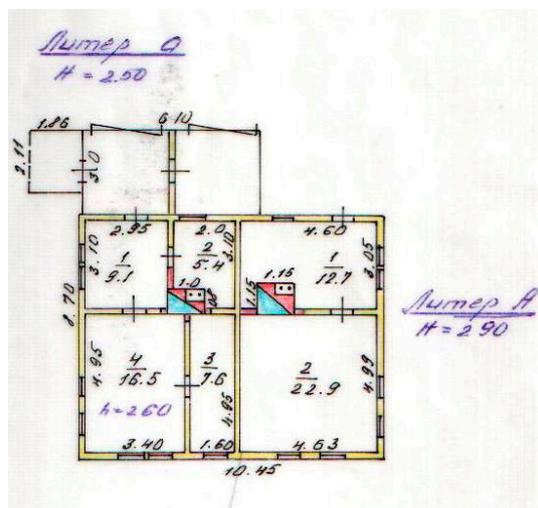
На полу в избе лежали половики, которые ткала хозяйка. Также она ткала ткань, в основном из льняных нитей, потому что всю одежду крестьяне делали сами. Ткацкий станок был почти в каждой семье. Половики лежали и на лавках, и на скамейках. В избе была детская колыбель, которую подвешивали к потолку. Познакомиться сейчас с убранством крестьянской избы можно в музеях, увидеть в кино, в телепередачах, из произведений литературы, рассказов пожилых людей. [3]



2. История моего дома

Изучив типы крестьянской избы [7], чертежи планов и сравнив их с планом на жилое строение своего дома, я узнал, что мой дом «крестовый» или «крестовик». Такие дома в Сибири стали появляться в конце XVIII – начале XIX веков. Дом разделяли внутри двумя крестообразными капитальными стенами. Бывшая хозяйка дома – Медянкина Г.А., рассказала, что этот дом был перевезен из старого Новоселово. Его в 1963 году собрал ее отец по бревнам, на которых были зарубки – номера, начиная с нижних. Он был плотником, дом делал для себя и своей семьи, поэтому он получился добротным. Дом в старом Новоселово принадлежал когда – то прадеду и праба-

бушке Галины Александровны, а бабушка родилась в 1895 году. Получается, что дом был построен приблизительно в 1875 году, значит сейчас ему 143 года, а может и больше. Предки Галины Александровны были зажиточными крестьянами, построили большой дом. При возведении дома были соблюдены все технологии строительства: толстые лиственные бревна (в доме толщина бревен 30 см), основа потолка – матица, русская печь, высокое крыльцо, массивная низкая дверь, высокий порог, наличники и ставни. Несмотря на такое количество лет, он прочный и надежный. Думаю, что дом простоит еще много – много лет.



3. Изготовление макета избы с внутренним убранством

Прежде чем приступить к заключительному этапу моего исследования – созданию макета «Русская изба с внутренним убранством», я посетил мемориальный музей – заповедник Сибирская ссылка В.И. Ленина в Шушенском для того, чтобы увидеть русскую крестьянскую избу и ее внутреннее убранство. Экскурсия проходила по центральной части сибирского села конца XIX – начала XX веков, большинство домов и усадеб подлинные. Все постройки из дерева, им более 150 лет, но они очень хорошо сохранились до наших дней.



Первым этапом работы было создание макета избы. Макет я сделал из картона, раскрасив его под дерево. Все элементы внешнего оформления русской избы выдержаны: ставни, наличники, конек – охлупень, причелины, полотенце.



Вторым этапом работы было изготовление печи – главной части жилого дома и предметов, связанных с печью. Печь выполнена из пенопласта.





Третий этап – мебель и кухонная утварь. Мебель: стол, лавки, скамейки, кровать, сундук изготовлены из фанеры и древесины. Кухонная утварь из глины, соленого теста и бересты.



Соблюдены все традиции обустройства: печь стоит слева от двери устьем к передней стене, напротив женская территория с ее утварью; по диагонали от печи – «красный угол», стол, лавки, скамейки; по правую сторону от двери, напротив печи – мужская половина: его лавка, где он работал и спал.





Заключение

1. Изучив литературу по теме исследования, я узнал:

– традиционным русским жилищем крестьянина была деревянная изба. Основой – был сруб из бревен, соединенных между собой в углах вырубленными «замками», уложенными горизонтальными рядами – «венцами»; для более плотного прилегания строители выбирали в нижней части каждого бревна «паз»;

– внешнее оформление избы: охлупень (конек), причелины, полотенце, курица, сливень, наличники и ставни. Почти весь фасад крестьянского дома украшали резьбой с определенной символикой;

– внутреннее убранство избы: русская печь, «красный угол», обеденный стол, лавки, скамьи, сундуки. Различная домашняя утварь – предметы, которые необходимы человеку в быту: ухват, кочерга, помело, хлебная лопата, сковородник и другое.

2. Изучив план на жилое строение своего дома, побеседовав с бывшей хозяйкой, я узнал, что дом, в котором я живу, «крестовый», построен приблизительно в 1875 году по технологии строительства русской избы.

3. В результате исследования узнал, как люди строили свои дома, оформляли их снаружи, обустроивали внутри и, посетив музей, увидел русский быт в прошлые века воочию. На основании всего этого материала, выполнил макет русской избы с внутренним убранством.

Таким образом, гипотеза о том, что мой дом построили в XIX веке, подтвердилась.

Цели и задачи исследования достигнуты полностью. Я узнал для себя много нового и интересного о традициях строительства и обустройства крестьянской избы. Нам нужно уважительно относиться к своим древним корням и памяти предков, любить свою Родину. А с чего начинается Родина? Я думаю, что Родина начинается с дома – места, где мы родились и живем, где мы счастливы и чувствуем себя защищенными. В будущем я хотел бы построить для своей семьи большой, красивый, бревенчатый дом. Внутреннее убранство выполнить в эко-стиле – из натуральных материалов: дерево, камень, глина. Думаю, что данная работа поможет мне воплотить свою мечту в жизнь.

Изба – в ней мудрость вековая...

Полна загадок и проста!

Она и до сих пор живая,

Народа летопись святая,

Вселенной нашей чистота!

Сергей Засухин-Поздеев

Список литературы

1. Беловинский Л.В. Жизнь русского обывателя: Изба и хоромы. – М.: Кучково поле; Икс-Истори, 2012. – 400 с.
2. Внутреннее убранство русской избы. – <https://www.liveinternet.ru/users/katiava/post266183332>.
3. Изба – Мир, в котором мы живем. – <https://platinym.livejournal.com/672261.html>.
4. Изобразительное искусство. 5 класс: поурочные планы по программе Б.М. Неменского / авт.-сост. О.В. Свиридова. – Волгоград: Учитель, 2007. – 170 с.
5. Изобразительное искусство. 7 класс: поурочные планы по программе В.С. Кузина / сост. О.В. Павлова. – Волгоград: Учитель, 2008. – 365 с.
6. Изобразительное искусство. 8 класс: поурочные планы по программе В.С. Кузина – 2-е изд., стереотип. / авт.-сост. Т.В. Андриенко. – Волгоград: Учитель, 2008. – 122 с.
7. Типы крестьянской архитектуры. – https://www.altspu.ru/p_arh/russian/pamjatn/type.html.
8. Толковый словарь Ожерова. – <http://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=9488>.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ СТАРЫХ ВЕЩЕЙ

Глухова Е.И.

г. Саранул, МБОУ «СОШ №13 им А.Л. Широких», 11 «Б» класс

Руководитель: Герасимик Г.Ф., г. Саранул, МБОУ «СОШ №13 им А. Л. Широких», учитель технологии

«Вы думаете, конечно, – как и я думал когда-то, – что на свете есть ненужные вещи. Ошибаетесь: нет такогохлама, который не мог бы для чего-нибудь пригодиться. Что не нужно для одной цели – полезно для другой; что не надобно для дела – годится для забавы».

Я.И. Перельман

Мы уже притерпелись к пейзажам, украшенным ржавыми консервными банками, битым стеклом и обрывками полиэтиленовых пакетов. Больно видеть замусоренную природу, ведь она от этого страдает. Все чаще мы употребляем слова «экологическая проблема», говоря о загрязнении окружающей среды промышленными и бытовыми отходами. Для того чтобы натуральные волокна разложились на свалке могут потребоваться сотни лет. При этом при разложении в атмосферу выделяются метан и углекислый газ. Распад синтетических волокон на свалке продолжается на порядок дольше, причем могут выделяться ядовитые вещества в почву и грунтовые воды. Ежегодно на каждого россиянина приходится более 400 кг отходов. За год в стране их собирается более 70 миллионов тонн, почти все из которых оседают на полигонах твердых бытовых отходов.

Сейчас уже в каждом доме скапливаются вещи, на которые не поднимается рука выбросить или раздать. Иногда случается положить в дальний угол даже абсолютно новую вещь, купленную в порыве, без необходимости. Генеральная уборка часто сводится к перекладыванию ненужных вещей с одного места на другое и приятной ностальгической грусти. Также у каждого из нас есть старая одежда, которая висит в шкафу годами; книги, которые вы приобрели по случаю и не собираетесь читать; треснувшие чашки и так далее. Все они, накапливаясь годами, занимают в квартире все больше места. И рано или поздно, конечно, возникает вопрос: куда деть старые вещи? А почему бы не превращать этот «мусор» и хлам в полезные предметы и произведения искусства или не использовать для развлечения, игры, декора помещения? Ведь вторичное использование не только сберегает ресурсы, но и позволяет

значительно уменьшить площадь городских свалок. Кроме того, подобные творческие занятия являются отличным досугом для детей и всей семьи.

Цель: формирование понимания экологической проблемы путём применения вторичных материалов в жизни.

Задачи:

1. Привлечь внимание школьников к проблеме вторичного использования материалов.

2. Изучить способы переработки отходов в других странах, используя интернет – ресурсы.

3. Развить интеллектуальные и художественные способности детей.

4. Изучить технологию применения кожи.

5. Изготовить изделие из бросового материала.

Предмет исследования: возможность вторичного использования бросового материала.

Гипотеза: использование ненужных и старых вещей для произведения искусства и сохранения окружающей среды.

Основная часть

Обзор литературы

Первая мусорная свалка была создана в Афинах примерно в 500 году до новой эры. Согласно указу, предписывающему сбрасывать отходы за городской чертой, уборщики мусора должны были вывозить его, как минимум, за милю от городских стен. Примеру Афин последовали и другие города. В результате свободные площади вокруг городов быстро уменьшались, а количество грызунов увеличивалось. В средневековье твердые отбросы уже выбрасывали в ямы для нечистот, которые время от времени опорожнялись. Предписания городских властей запрещали выбрасывать мусор на улицу, но трудно представить, чтобы подобные запреты соблюдались достаточно строго. Более того, население теперь избавлялось от мусора, сбрасывая его в реки или рвы. В Западной Европе для этой цели часто использовали древнеримские сооружения гниющих отходов и нечистот, нанимали мусорщиков за собственный счёт. Первая мусорная печь появилась лишь в 1874 году

в английском городе Ноттингеме. Позже такие печи были построены во многих европейских городах. Тепло от печей даже использовали для выработки электроэнергии. Однако, ныне, из-за ухудшения состава воздуха многие города отказались от сжигания мусора. Захоронение отходов в земле пока остаётся наиболее распространённым методом решения мусорной проблемы.

Только та страна будет богатой, в которой научатся бережно относиться к природным ресурсам. Например, в Азии лидером по переработке мусора является Япония. В стране буквально нет, не единого кусочка свободной земли и зарывать отходы или складировать их на свалках просто глупо и невыгодно. Практически все отходы в Японии, начиная от продуктов питания и заканчивая автомобилями, перерабатываются для вторичного использования. А энергию, получаемую от сжигания горючих отходов, направляют на отопление цветочных теплиц. Все вещи тщательно собираются и сортируются. Что-то идёт на вторичное использование без переработки, а что-то сразу в переработку. Из мусора делают строительные материалы и даже отсыплются новые небольшие острова.

Раздельный сбор и переработка мусора также популярны и в Европе. Самая прогрессивная в этом отношении оказалась Франция. На мусорные баки они установили компьютерные чипы и теперь имеют информацию о заполнении бака и когда нужно вывозить скопившийся в нём мусор. Эта информация помогает в регулировке маршрутов мусоровозов: куда поехать в первую очередь, куда в последнюю. Хороший способ оптимизации времени топлива и рабочей силы. В лидерах списка переработчиков мусора значится такая страна, как Бразилия. Бразильцев можно вообще выделить в отдельную строку. Например, город Куритиба сумел обогнать и занять первое место в сборе ценных бытовых отходов на Земле. Большую часть бумаги (70%), пластика (60%), металла и стекла перерабатывают. Это даже больше, чем в Японии (50%). В Бразилии к сбору мусора привлечены беднейшие слои населения, очень оригинальным способом. В некоторых странах за сбор сырья дают денежное вознаграждение. Здесь поступили иначе: за 6 пакетов мусора дают один пакет с едой. Каждую неделю в 54-х бедных районах получают еду более 100 тысяч человек, что позволяет собирать 400 тонн отходов ежемесячно.

Методы исследования

Теоретическая часть

Распространённым методом сбора информации является опрос. Таким методом

можно получить большую часть всех социологических данных. Выбирая между двумя разновидностями социологического опроса: анкетирование и интервьюирование, я решила в своей работе использовать первый способ. Таким образом, опрос будет предполагать непосредственное обращение к участнику анкеты, путём их раздачи в классе [5].

Суть тестирования состоит в том, чтобы узнать отношение ребят к экологической проблеме окружающей среды, как во всем мире, так и в нашем городе; их знания о вторичном использовании ненужных предметов быта и способах борьбы с «хламом».

Тестирование было проведено среди 7–11 классов нашей школы. Тест состоял из 4 вопросов (см. приложение 1).

Практическая часть

Проблема бережного отношения к природе является общегосударственной, но начинается она в стенах наших домов и образовательных учреждений.

В нашем городе несколько лет подряд проходил интерактивный проект для старшеклассников «Закулисье». Одним из заданий являлось создание костюмов из бросового материала. Собрав ненужные вещи всей школой, мы мастерили их на уроках технологии под руководством Герасимик Галины Фёдоровны. При создании костюмов использовались различные материалы: сетка, трубочки, мусорные пакеты, бумага, вкладыши из коробок конфет, пуговицы, различная кожа и кожаные сумки, пластиковые бутылки, газеты и многое другое (см. приложение 2). Готовым изделиям жюри присуждало первые места, оценив их экологическое значение и креативность изготовления костюмов. Уже на данном этапе я осознавала значимость данных вещей и разумное использование ненужного материала.

Недавно найдя у себя дома остатки кожи и старые изделия, я решила обратиться к интернет – ресурсам по использованию данного материала на практике. Натуральная кожа – это материал, который создала сама природа. Искусственную кожу создаёт сам человек. Но оба вида являются модным, практичным, долговечным. К тому же, кожа разлагается 25–40 лет, что наносит значительный вред окружающей среде.

Доступным материалом могут быть ненужные кожаные вещи: сапоги, перчатки, портфели и т.п. Применить их можно в различных изделиях: из старого ремня получаются надежные и не скрипящие петли для ящика, мольберта, шкатулки; используя декоративную отделку, получим кожаный ремешок для часов; прорезанные карманы

рекомендуют укрепить пристроенными в этих местах треугольными кусочкам кожи; маленькие кусочки замши можно использовать для протирания очков. Как видите, даже крохотные кусочки ценных материалов всегда найдут себе применение.

Изучив теоретический и практический материал по применению кожи, мне пришла идея использовать её для изготовления панно (см. приложение 3).

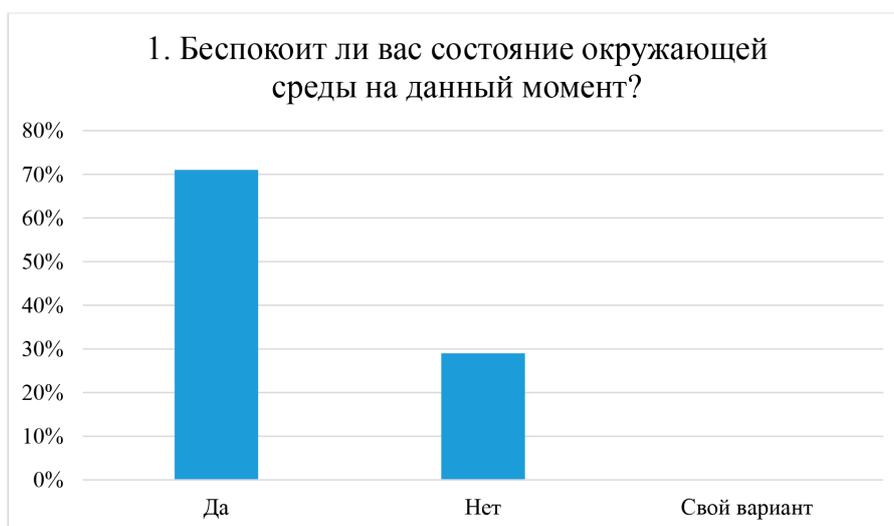
Результаты и обсуждение

В ходе проведённого тестирования, в котором приняло участие 375 человек, у меня получились следующие результаты:

Узнавая о методах борьбы с загрязнением нашего города, ребятами было предложено несколько вариантов:

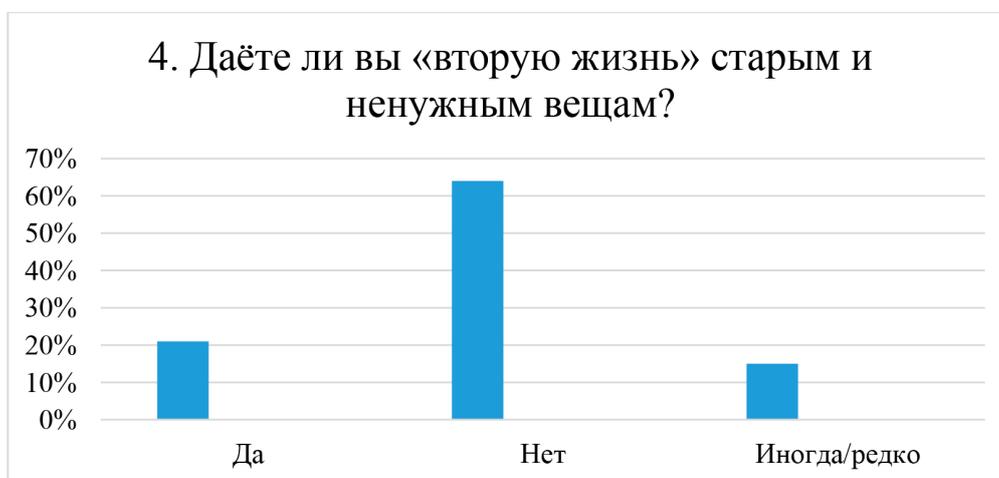
- Проводить ежемесячные субботники и акции;
- Создавать очистные сооружения и вводить систему штрафов;
- Назначить ответственных за уборку мусора на определённых участках города;
- Создавать комфорт на улицах родного города, начиная с себя, а именно выбрасывая мусор в специализированные баки.

Также респонденты дали ответ на вопрос: что в их понимании является «хламом»:



Как видно на диаграмме 71% опрошенных, что составляет 266 человек от общего количества, волнует экологическое состояние окружающей среды на данный момент, в то время как остальные 109 человек, а именно 29%, вполне удовлетворены результатом.

- Вещи, непригодные для функционирования;
- Выброшенный мусор, старые вещи;
- Предметы, лежащие «без дела» и брошенные на улице;
- Вещи, потерявшие значение.



Исходя из данных диаграммы, можно сказать, что всего 21% опрошенных, что составило 79 человек, используют старые вещи во благо природе и лишь 15% стараются иногда давать им «вторую жизнь». Но оставшиеся 64%, то есть 240 человек, наносят некий вред природе, выбрасывая оставшийся «хлам».

Таким образом, подводя итог анкетирования, можно сделать вывод, что учащиеся нашей школы заинтересованы в экологической проблеме окружающей среды и небольшими усилиями стараются менять ситуацию в положительную сторону.

По результатам опроса учителям было предложено провести классные часы на тему: «Экологическое состояние окружающей среды и методы борьбы с загрязнением».

Заключение

Вопрос о загрязнении окружающей среды всерьёз встал передо мной и проведённая научно – исследовательская работа показала, что каждый человек может многое сделать для сохранения окружающей среды, начиная со своей квартиры. Для этого необходимо разумно использовать старые и ненужные вещи на практике. Поделки из бросового материала развивают фантазию и воображение, формируют аккуратность и усидчивость, развивают мелкую моторику рук, воспитывают бережное отношение к окружающей природе.

Проводя практическое исследование, я сделала выводы о том, что изготовленные изделия несут эстетический характер и экономичны в затратах. Хочется надеяться, что ребята будут продолжать работать с бросовым материалом на уроках, внеурочных занятиях и внедрять идею по использованию

ненужных вещей, как в своих целях, так и для общества.

Таким образом, я достигла поставленной цели; путем выполнения задач подтвердила свою гипотезу, используя бросовый материал, получив настоящее произведение искусства.

Список литературы

1. Коноплева Н.П. Вторая жизнь вещей: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1993. – 176 с.
2. <https://pandia.ru/text/78/442/11574.php>.
3. <https://sferachistoty.ru/news/kak-spravlyayutsya-smusorom-v-raznykh-stranakh.html>.
4. <http://iddp.ru/istoriya-musora/>.
5. <http://mirznanii.com/a/203693/osobennost-metodov-anketirovaniya>.

Приложение 1

Анкета

1. Беспокоит ли вас состояние окружающей среды на данный момент?

Да

Нет

Свой вариант _____

2. Какие бы методы борьбы вы приняли для сохранения чистоты в вашем городе?

3. Что, по-вашему, является «хламом»?

4. Даёте ли вы «вторую жизнь» старым и ненужным вещам?

Да

Нет

Свой вариант _____

Приложение 2





Приложение 3



МЯЧ ИЗ КОНСКОГО ВОЛОСА ИЗ ЦИКЛА «ИГРЫ ПРЕДКОВ»

Попова Р.П.

*МР «Усть-Алданский район» Республики Саха (Якутия), МБОУ «Мюрюнская СОШ №2»,
10 «Б» класс*

*Руководитель: Бурцева О.И., МР «Усть-Алданский район» Республики Саха (Якутия),
МБОУ «Мюрюнская СОШ №2», учитель технологии высшей категории*

Игра – одно из древнейших культурных проявлений человеческого разума. К третьему тысячелетию до нашей эры относится рисунок, запечатлевший египетского фараона за игрой в шашки. Тем же периодом датируется игральный кубик, найденный археологами в Центральной Америке, и каменная юла, обнаруженная при раскопках легендарной Трои.

Игрушка – это предмет детских забав и развлечений, служит целям умственного, нравственного, физического и эстетического воспитания и разностороннего развития детей. Игрушка способствует познанию ребенком окружающей среды и действительности, развивает его мышление и речь, пробуждает творческую инициативу. На ранних ступенях развития человеческого общества игрушкам придавали логическое значение. С древнейших времен известны игрушки в форме орудий труда, оружия, предметов быта, изготавливаемой из простых природных материалов. С помощью таких игрушек, сделанных в миниатюре, но технически правильно, воспитывались у мальчика навыки, необходимые для охотника, рыбака и т.п. Игра в куклы; пошивка для них одежды и обращение с предметами кукольного хозяйства приучали девочку к труду женщины хозяйки.

Актуальность. В стране происходят глубочайшие изменения. Идет процесс формирования нового человека, в котором гармонически сочетаются духовное богатство, моральная чистота и физическое совершенство. Для формирования ребенка как личности с высокими нравственными качествами и культурой поведения необходимо учитывать такой фактор, как особенности национальной педагогики. Одним из действенных средств воспитания нравственности являются прогрессивные традиции, обычаи, обряды, игры, в которых воплощена народная мудрость. Воспитание ребенка закладывается с ранних лет и в этом процессе важная роль отводится игровой деятельности. В связи с этим возникает проблема создания игрушек из природного экологически чистого материала, основанного на национальных традициях наших предков.

Цель работы: изготовить из природных материалов дидактические игрушки,

направленные на развитие индивидуальных способностей, формирование у детей младшего школьного возраста логического и творческого мышления путем приобщения их к наследию родного народа.

Гипотеза исследования: развитие индивидуальных способностей, формирование у детей младшего школьного возраста логического и творческого мышления может быть обеспечено, если:

1. Приоритетными в каждом районе, селе республики являются нравственные ценности, национальные традиции, обычаи.
2. Детские образовательные учреждения активно реализуют приобщение их к культуре и участию в воспитании культурных ценностей у своих детей с раннего возраста.

3. Родители и взрослые активно участвуют в игровой деятельности и приобщают своих детей с раннего возраста к подвижным играм с мягкими игрушками из природного экологически чистого материала. В соответствии с целями и гипотезой исследования определены следующие задачи:

1. Изучить психолого-педагогическую литературу по проблемам исследования, связанные с возрастными особенностями и психологией детей младшего школьного возраста и дидактическими играми

2. Определить роль игровой деятельности в формировании культурных ценностей у детей младшего школьного возраста.

3. Раскрыть потенциал микроклимата детского учреждения, традиций, праздников, совместного досуга в формировании культурных потребностей детей.

4. Разработать и изготовить игрушки (из конского волоса – мяч) и экспериментально проверить их влияние в развитии индивидуальных способностей, формировании логического и творческого мышления у детей младшего школьного возраста.

Новизна исследования:

- Раскрыты место и роль дидактических игр, как важного звена национальной и культурной идентичности в формировании культурных ценностей у детей младшего школьного возраста, выполняющие необходимые для передачи от старшего поколения к младшему традиций и обычаев и отражающие историю народа, животный и растительный мир, любовь к близким.

• Выявлен и описан принцип самоактивности школьника в игровой деятельности – личностное участие в игре; мотивированность и добровольность активности; его творческое проявление; самоуправление (автономности).

• Разработаны и экспериментально проверены изготовленные игрушки из природных, экологически чистых материалов.

• из конского волоса – мяч.

Объект исследования: процесс формирования интеллектуальных и нравственных качеств детей младшего школьного возраста.

Предмет исследования: дидактические игры, направленные на развитие мыслительной деятельности, речи и формирование познавательного интереса к родному краю, духовно-ценностной и практической ориентации детей младшего школьного возраста.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что нами предпринята попытка исследования особенностей воспитания и выявления педагогических условий детей младшего школьного возраста.

Прикладная ценность полученных результатов состоит в предложении методики организации интеллектуальных игр, направленных на формирование познавательных и нравственных качеств школьников, в способности к пониманию другого, сотрудничеству, самоорганизации и саморазвитию ребенка.

Игровая деятельность детей как средство воспитания

Личностные качества ребенка формируются в активной деятельности, прежде всего в той, которая на каждом возрастном этапе является ведущей, определяет его интересы, отношение к действительности, особенности взаимоотношений с окружающими людьми. В младшем школьном возрасте такой ведущей деятельностью является игра. Уже на ранних и младших возрастных ступенях именно в игре дети имеют наибольшую возможность быть самостоятельными, по своему желанию общаться со сверстниками, реализовывать и углублять свои знания и умения. Чем старше становятся дети, чем выше уровень их общего развития и воспитанности, тем более значимой является педагогическая направленность игры на формирование поведения, взаимоотношений детей, на воспитание активной позиции.

Именно, в процессе игры дети, получая удовольствие, проявляют свободную творческую деятельность в которой участвуют самые разнообразные компоненты психики детей: ощущения, восприятия, мышление,

воображение, память, внимание, воля, эмоции и т.д.

В воспитании и обучении детей большое значение имеют дидактические игры. Они создают интерес к решению умственных задач, способствуют развитию произвольного внимания. Кроме того, помогают выработать такие нравственные качества как воля, выдержка, самообладание.

Роль дидактических игр в младшем школьном возрасте

Дидактическая игра представляет собой многоплановое, сложное педагогическое явление: она является и игровым методом обучения детей школьного возраста, и формой обучения, и самостоятельной игровой деятельностью, и средством всестороннего воспитания личности ребенка.

Все дидактические игры можно разделить на три основных вида:

– игры с предметами (игрушками, природным материалом);

– настольные печатные игры;

– словесные игры.

Игры с предметами дают возможность решать различные воспитательно-образовательные задачи: расширять и уточнять знания детей, развивать мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение, различение, обобщение, классификация), совершенствовать речь (умение называть предметы, действия с ними, их качества, назначение; описывать предметы, составлять и отгадывать загадки, правильно произносить звуки речи), воспитывать произвольность поведения, памяти, внимания.

Дидактическая игра, как самостоятельная игровая деятельность основана на осознанности этого процесса. Самостоятельная игровая деятельность осуществляется лишь в том случае, если дети проявляют интерес к игре, её правилам и действиям, если эти правила ими усвоены.

Учитель должен заботиться об усложнении игр, расширении их вариативности. Если у ребят угасает интерес к игре (а это относится в большей мере к настольно-печатным играм), необходимо вместе с ними придумать более сложные правила.

Наглядность в играх, прежде всего, представлена в предметах, которыми играют дети, которые составляют материальный центр игры; в картинках, изображающих предметы, действия с ними, назначение предметов, их основные признаки, свойства материалов (игры с парными картинками, игры типа картинного лото, домино, игры с тематическими сериями картинок). Начальный показ игровых действий, «пробный ход» в игре, использование поощрительно-

контрольных значков, жетончиков, фишек – все это составляет наглядный фонд средств, которые использует воспитатель, организуя игру и руководя ею.

Лошадь как культура, философия якутов для понимания мира

Издrevле якуты уделяли особое внимание лошади, почитали и перевозили его как потомка Дьесегей. В мифологии якутов бог сначала создал лошадь. С неё упало существо, похожее на человека. Великий Тойон на срединный мир опустил белую кобылу, от которой зародились якуты.

В историческом сказании говорится, что путь в эту страну указала тоже белая лошадь. Когда Элэй Боотур плыл вниз по реке Лене, тень белой лошади указывала ему дорогу.

В якутском эпосе – олонхо, конь для богатыря Айыы является его преданным другом, добрым советчиком и его летящими крыльями. Богатыри у Джылгы Хаан Тойона в первую очередь получают коня.

Для якутов лошадь издревле имела огромное значение. Так их верование, различные празднества, традиции имеют неразрывную связь с разведением лошадей. Проведение национального праздника ысыах – встреча лета, также основывается на культуре разведения лошадей. Возведение сэргэ – коновязи, багах – столба для вывешивания шкуры жертвенной скотины, сэлэ – натянутая между столбами ритуальная волосная верёвка, привязывание салама – шнура из конского волоса с дарами, подношение кэрэх – жертвенной шкуры, лошадиные скачки, игры жеребят, питье кумыса и др. – всё это традиции, игры, ритуалы, снаряжения народа, поклоняющегося коню.

Якуты – народ с лошадьёу. Конь в бою – верный товарищ, в пути – незаменимый транспорт, на соревнованиях – достойный соперник, на работе – богатырь, как пища – жирное мясо, крепкий кумыс.

Конский волос защищает от злых духов. Чороны, деревянные ложки украшали конским волосом.

Махалка (дэйбиир) из конского волоса вешалась на входной двери, так как имела очищающее и оберегающее свойство. Злой дух не мог из-за этого войти в дом.

Таким образом, можно прийти к выводу, что якуты очень ценили, перевозили лошадь.

Методы предков по изготовлению изделий из конского волоса

Посуда, вещи, одежда, изготовленная искусными руками якутских мастеров и швей, всегда пленяла своей красотой.

Недаром Серошевский писал: «Несмотря на то, что у якутов нет специального оборудования для прядения шерсти, их изделия имеют высокое качество, до того высоко их мастерство». Якуты сохранили и через века пронесли художественные умения, тонкий ум своих предков.

Исследуя, изучая умения предков, нужно обучать молодое поколение их мастерству. Если эти знания будут передаваться из поколения в поколение, превратится в традицию, укрепится культурная опора якутского народа.

Изделия из конского волоса вошли в нашу жизнь в качестве лекарственных средств, украшений.

Нашей настоящей жизни соответствует высказывание А.Е.Кулаковского-Ексекулээх Алексеем: «Открыв малые предприятия, нужно использовать в жизни собственный материал. Нужно вытеснить дорогие иностранные предметы. Из волоса якутского коня, из шерсти коровы нужно изготовить плетёные ковры. Это будет настоящей ценностью!»

Он специально акцентировал внимание на том, чтобы не путать якутскую породу лошадей с другими породами при их разведении. В печати появилось много материала о предметах, вещах наших предков, о методах их изготовления. Так подробно описан способ изготовления изделий из берёзы, тальника, пушнины, ткани. А об изделиях из конского материала специальной литературы почти нет.

За три тысячи лет до нашей эры во многих странах люди занимались разведением баранов.

В Египте победившие фараоны помимо дорогих вещей угоняли целые стада баранов. Вместо денег за оброк платили руно, плетёным изделием из шерсти барана. Тысячелетия назад в Азии, а позднее и в Европе народ стал сеять пшеницу, из льна, шерсти пряли ткань, разводили скот. Разделывание почвы, скотоводство распространилось по всей Земле, появилось много разных профессий, специальностей. В связи с этим намного улучшилась жизнь народа. Таким образом, народ стал придумывать всё новое и новое. Великий русский народ изобретал новые станки, оборудования, чтобы ускорить процесс прядения из шерсти и ткани. Для них рождение дочери являлось великой радостью. Прядение ткани – основное занятие девочек, женщин.

Ткань из шерсти зимой нравилась своей лёгкостью, мягкостью и теплотой. Ещё больше ценилась как способ лечения простудившихся людей, впитывала пот, сушила тело больного.

Якуты были оттеснены в суровый холмистый край из-за многолетних войн.

В первое тысячелетие нашей эры первые якуты прибыли на оленях. Второй поток якутов пригнал с собой тысячи табунов лошадей, на утёсах гор реки Лена нарисовали флаг с изображением коней, обосновав государство «Ус кыры хаан».

Третий поток переселенцев-якутов занимались разведением лошадей, крупного рогатого скота. За многие годы они вывели выносливую породу якутской лошади.

Позже в XIV веке якуты распространились по центральным улусам.

По мнению исследователей, лошади Мегино-Кангаласского улуса близки к лошадям кавказских степей джете, а лошади северных улусов близки к монгольским лошадям.

Якуты извели баранов из-за их непригодности к суровым северным условиям, вследствие этого забыли об употреблении прядильного станка. Вместо этого занялись изготовлением из конского волоса разных видов верёвки, невода, сети, способ их изготовления дошёл до нашего времени.

Осенью у забитой лошади забирали гриву, хвост, в апреле у пасущихся на лугу лошадей остригали гриву, хвост. В старину конский волос не разрешали топтать ногами детям и женщинам.

Конский волос используется как средство отведения чёрных сил, как путеводитель для айыы, как оберег, защита от дурного глаза, как украшение. Например, хлыст из конского волоса изгоняет, побеждает врага. Такую вещь может использовать только посвящённый для этого человек. Махалка из конского хвоста для якутского народа является необходимой вещью, отгоняют не только насекомых, но и обмахиваются им для прохлады во время жары, очищаются от плохого. Узор, форма махалки рассказывает о его хозяине. Махалку никогда не держат за волос. За волос можно держать в очень редких случаях, когда хозяин очень сильно разгневан.

Лечение конским волосом, кумысом

Конский волос унаследован от Айыы, имеет связь с Дьесегей, поэтому для якутского народа является неотъемлемой частью его жизни. Считают, что он имеет свойство изгонять злой дух, излечивает хронические болезни, помогает избавиться от многих недугов. Например, при гематомах, воспалении ран, растяжении связок, сухожилий больного лечили, перевязывая конским волосом.

Лоскуток из волоса накладывали на шею, живот, грудь, руки, колени. Если го-

лову обматывать шарфом из волоса, головная боль проходит, ум становится ясным, улучшается память, сон, кровеносные сосуды расширяются.

Устойчивый кашель, слабость, вялость с древности лечат конским кумысом, который является сильным тонизирующим напитком. Издревле считается, что жеребятина прибавляет сил, тонизирует организм, является деликатесом. Сало, костный мозг, рыхлая часть трубчатых костей не только деликатес, но и лекарство, они входят в состав мазей. Издревле кровь молодого здорового коня употребляют как лекарство. Для лечения детей якуты использовали внутренние мышцы мозга лошади. Её печень – очень полезный деликатес. В старину для лечения от листиков использовали мочу лошади, прокисший кумыс.

Технология изготовления мяча из конского волоса

Наши предки прививали навыки труда своим детям с целью подготовки к жизни. Дети, помогая родителям, между делом научились делать плотный мячик из шерсти коровы. Играя таким мячиком, они развивали свои физические способности, учились быть выносливыми, терпеливыми, ловкими, гибкими, резвыми. С мячом играли в разные игры: поймай мяч, марка (как лапта), утки, попади в цель, ямки.

«Шерсть каждого животного зависит от его состояния. Шерсть болезненного, неокормленного, умершего скота непрочная, ломкая. Плести шерсть хорошо, когда она гибкая, мягкая. Связанная из такой шерсти одежда носится долго. Толстая, длинная, жёсткая шерсть не растягивается, поэтому при разминании не становится прочной, пышной. Шерсть как нитка длинная, под микроскопом имеет оболочку, как рыба чешуя. Внутри тоже есть оболочка, в середине которой находится сердцевина. Наружная оболочка наложена друг на друга. Чем толще сердцевина, тем будет теплее.

Изготовление мячика из шерсти состоит из нескольких этапов:

1. Расчёсывание. Во время линьки скот расчёсывают специальной расчёской (с марта месяца до конца мая).

2. Очистка, сортировка по цвету.

3. Взбивание. Нужно распутать, взбивать шерсть, чтобы она стала пышной.

Всё это делается вручную. Шерсть секут тальником, чтобы её взбить. Взбитую шерсть с одного края надо скатать и свернуть в шар.

Всю свёрнутую шерсть нужно катать на ладонях по восходу солнца, удерживая краем одной ладони, мизинцем и большим

пальцем. Через некоторое время внутри мячика образуется твёрдый круг. Это образовался центр мячика.

Благодаря мягкости, способности растягиваться отрезанная шерсть как спираль цепляется друг за друга и становится прочным. Во время движения ладоней по восходу солнца мячик крутится волнообразно в обратную сторону, его размер уменьшается. Шерсть после расчёсывания надо использовать сразу. Если её долго не использовать, пот, жир просыхает, поэтому она теряет свою липкость.

Мячик можно изготовить не только из шерсти коровы, его можно сделать также из короткой гривы лошади.

При изготовлении мячика из шерсти огромную роль играет закон физики. Так вселенная (пространство, звёзды, планеты) органична с законами движения. А в жизни близки круги водоворотов или основывается на закон воздействия внутренних и внешних сил. Это сила Кориолиса. Сила Кориолиса заключается в том, что сила высокого давления дует на силу низкого давления против часовой стрелки. А по часовой стрелке дует в сторону высокого давления.

Высокое давление делает наружный слой мячика прочным. Сила высокого давления, собираясь внутри, делает мяч ещё прочным.



Рис. 3

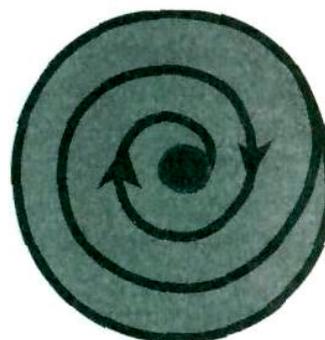


Рис. 4



Рис. 1

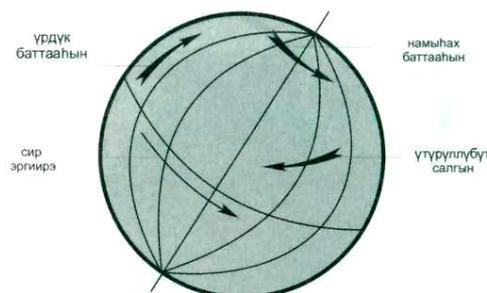


Рис. 5



Рис. 2

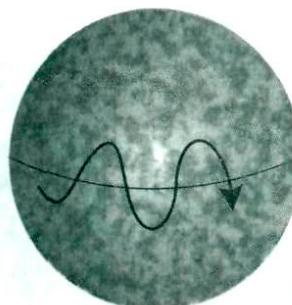


Рис. 6

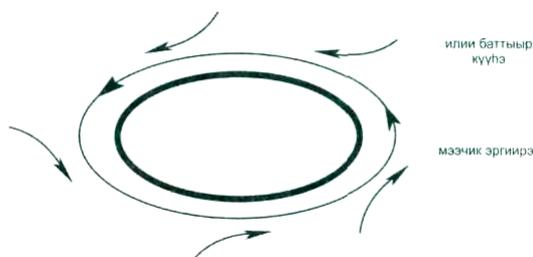


Рис. 7

Философия чисел

Философия числа «9»

У народа Саха с древних времен самым почитаемым числом было девять. Возьмем чорон. Композиция орнамента и число орнаментальных поясов на чоронах имеют особый ритуальный смысл и символическое содержания. «Так, поскольку почитаемым числом было девять, то и поясов чаще всего девять», – пишет М.В. Хабарова в своей книге «Народное искусство Якутии», изданной в 1981 г. в Ленинграде.

Якуты делили богачей на три категории. Фольклорист С.И. Боло в 1938 г. на Вилюе записал одну старинную легенду об угоне скота в даль: «Боясь кары, возмездия за свое «бездонное» богатство, якутские богачи приказывали угонять лошадей, рогатый скот диковинной масти далеко в верховья речек и оставлять их там без присмотра. Согласно этому обычаю, первый богач должен был гнать в течение всей своей жизни три раза по девять скотин девять раз; средний богач – по семь скотин семь раз, всего за свою жизнь три раза, а самый младший – три раза по три и за всю жизнь один раз».

Можно привести еще такие примеры. Уровень накопленного богачами добра определяли по косичкам их дочерей. Дочь первого богача заплетала волосы в девять косичек, дочь среднего богача – в семь косичек, дочь младшего богача – в три косички.

«Старинные якуты только до девятого колена считали родство, а дальше шли сыган», пишет В.Л. Серошевский и дает пояснение: «Сыган – дети двоюродных». «Сыган девятого колена уже считаются людьми другого рода и могут жениться между собою».

Как показано в легендах, счет ведется тройками, семерками и девятками.

Самый главный из божеств Урун Аар Тойон, создатель Вселенной и человека, глава небес и остальных богов, живет на самом верхнем девятом небе.

Из приведенных примеров видно, что число девять было основанием системы

счисления у древних якутов, и поэтому считали большим, всемогущим числом, использовали как символ в различных своих традициях.

«Игры с цифрами» с мячиком из конского волоса

На мячик из конского волоса вышиты цифры с 1–10. Цифры расположены в ячейках, расшитых в форме футбольного мячика.

С этим мячиком можно придумать много разных игр.

Игра «Найди цифры»

Дети могут играть сидя за столом, парами или группами. Один ребенок передает мяч напарнику и называет любую цифру от 1 до 10. Напарник должен найти эту цифру и показать пальчиком. Теперь он называет цифру и передает мяч напарнику. Так же в эту игру могут играть целая группа детей. Дети сидят вокруг стола и передают друг другу мяч и показывают цифру. Или учитель может передавать в центре круга и передавать мяч детям по очереди.

Игра «Найди сумму чисел»

Правила игры могут быть, как и при первой игре, т.е. попарно или группами.

Дети прибавляют числа, но сумма чисел не должна превышать 10. Например: первый ребенок просит сказать сумму чисел 7+1 и бросает мяч. Второй ребенок, поймав мяч, называет сумму и показывает цифру. Также можно играть с целой группой ребят.

Игра «Найди разность чисел»

Эта игра проводится, как и предыдущая игра «Найди сумму чисел». Воспитатель может придумать мини задачки. Например: «У тебя 4 конфетки, одну конфетку ты отдал Зое. Сколько у тебя осталось конфет?» и т.д.

Игра «Поймай цифру»

Правила игры те же что и предыдущие. Только играет вся группа. Дети стоят по кругу и бросают мяч друг другу, назвав цифру. Эта игра еще на ловкость.

Отбери мяч (кэптючит)

Игра проводится на ровной поляне. Игроки делятся на две команды с равным количеством. Задача команды – завладеть мячом и, передавая его друг другу, не отдавать его соперникам. Мяч передается без задержки, он должен побывать в руках каждого члена команды. Задача команды соперников – отобрать мяч и продержат его у себя, передавая друг другу. Побеждает та команда, у которой мяч был дольше по времени. Правила игры: не толкать соперника, не сбивать друг друга с ног, не кричать и звать друг друга по имени, чтобы передать мяч.

Игра с мячом (мачикат)

Участники игры делятся на две команды. Края поля отмечаются линиями. Игроки должны, пиная ногами сшитый из шкуры мяч, закатить его за линию команды противника.

Мяч (хулдун)

Собирается партия игроков, каждый берет палку, спереди закругленную, Балкай. Делают в земле большую яму, а вокруг нее столько маленьких ямок, сколько игроков. В маленькие ямки вставляют палки. Один из играющих гонит мяч и старается закинуть его в большую яму, что другие не должны допустить. Как только тот, который гонит мяч, приближается, другие стараются отбросить мяч, а тот – сунуть свою палку в ямку другого. Тогда тот, в чью ямку он сунул свою палку, должен гнать мяч в большую яму. Экспериментальная часть

Экспериментальная часть данного проекта проведена на базе 2 «а» класса Мюрюнской СОШ №2, классный руководитель Готовцева Надежда Ивановна, с.Борогонцы Усть-Алданского района.

Учащиеся 2 класса с большим удовольствием занимаются с нами. Очень радуются нашим визитам, с удовольствием общаются, ждут нас. Им предлагаются «Игры с цифрами» с мячиком конского волоса. Мы наблюдаем за реакцией детей во время игры.

Правила игры легко воспринимаются детьми. Дети активно участвуют в играх, выполняют задания с большим удовольствием. Просят принести еще игрушки.

Мы вместе с руководителем провели сравнительный осмотр мячей схожих с нашим мячом, которые есть в наличии. Мячи резиновые пластмассовые маленькие, большие (волейбольные, баскетбольные, теннисные). В основном используются при спортивных занятиях.

По сравнению с ними мяч из конского волоса выполнен из экологически чистого материала, который обладает всемирно известными лечебными свойствами.

А.Е. Кулаковский-Ексекулээх Алексей в своей работе «Письмо якутской интеллигенции» написал такие слова, которые очень подходят нынешним сложным временам: «Дорогостоящие вещи иностранного производства надо отстранить. Надо изготовить коврики из конского волоса и коровьей шерсти. Вот это ценные вещи»

Дети, играя мячиком, говорят, что он легкий и мягонький, пушистый, колючий. Очень любят пожать его ладонями, катают по лицу. Игра мячиком развивает логическое мышление, память, внимание. Развивает мелкую моторику. В поисках цифры, крутят мячики в разные стороны.

Играя, совершенствуют навыки общения, речь.

Игра «Мяч из конского волоса» проходит апробирование первый год. В следующем учебном году мы продолжим апробирование. Думаю, что данная игра поможет справиться с рядом проблем. Поможет развить мелкую моторику рук; развивать память; ловкость; логическое мышление.

Мяч имеет большое будущее при работе с детьми с ДЦП. Эту сторону данного проекта мы начнем тоже со следующего учебного года.

Заключение

В результате разработки данной исследовательской работы создана новая игрушка – мяч, изготовленная по традиционным технологиям предков и усовершенствованная нами. Разработаны игры с мячом, которые сочетают методики современного обучения и воспитания с традициями этнопедагогического учения. Развивающего младшее поколение как активных носителей национальной культуры, родного языка и национального характера.

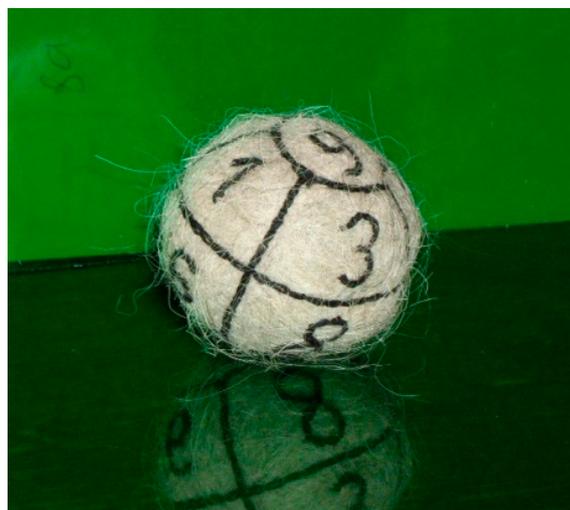
Учащиеся начального класса с большим удовольствием играют в наши игры. Это доказывает, что игры доступны для понимания, интересны, активизируют самостоятельность и творчество школьников, побуждают к совместной игре, развивают творческую фантазию, способствуют регулированию взаимоотношения детей, обеспечивающие согласованность действий в игре и могут быть использованы в младших классах в качестве развивающих игрушек.

Цель этнопедагогической исследовательской работы – развитие индивидуальных способностей детей младшего школьного возраста средствами народной педагогики достигнуто, предстоит дальнейшее совершенствование, апробация и поиск эффективных технологий саморазвития и самовоспитания.

Список литературы

1. Белов В.Н. Комбинационные игры. – Л.: Лениздат, 1997.
2. Нечаева В.Г., Маркова Т.А., Жуковская Р.И. Нравственное воспитание в детском саду: Пособие для воспитателей. 3-е изд. – М.: Просвещение, 1984.
3. Богатырева Л.Е. Кыл-сизэл оцобук кистэлэцэ. – Якутск: Бичик, 2008.
4. Амосова Т.П. Математические знания и представления якутов. Ч. 1. – Якутск: Бичик, 1994.
5. Павлов Б. Легенда о табунщике. – Якутск: Бичик, 2006.
6. Габышева А.Л. Образ коня в изобразительном искусстве. – Якутск, 2006.
7. Портнягин И.С. Этнопедагогика «Кут-Сюр». – М.: Academia, 1997.
8. Попова М.А. Саха торут культурата. – Якутск, 1993.
9. Ефимова М. Сахалы эмтэни. – Якутск: Бичик, 2009.

Мяч в готовом виде



СТАНОК ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЭТ БУТЫЛОК**Фархутдинов М.М.***МБОУ «Гимназия №2» им. Баки Урманче НМР РТ, 11 класс**Руководитель: Мурзаханов М.А., МБОУ «Гимназия №2» им. Баки Урманче НМР РТ, учитель технологии высшей квалификационной категории*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/16/37128>.

Выбор и обоснование. Мы живем в XXI веке. В современном быстроразвивающемся мире, где население нашей планеты растет, необходимо производить огромное количество разнообразной продукции. Человек продолжает делать все, чтобы повысить свой уровень жизни. В каждом государстве, в любом мегаполисе или крошечном селе, почти во всех местах где живет человек, где бы он не находился, всегда оставляет после себя следы своего присутствия. И чаще всего это негативный след, который пагубно влияет на окружающую среду и состояние нашей планеты Земля! Свидетельство этому свалки. Я постоянно сталкиваюсь с таким явлением. В нашем городе такая проблема тоже существует. Скоро весна, снег начнет таять, весь накопившийся мусор начнёт выходить наружу. В черте города этот мусор соберут, а в местах где люди любят организовывать свои пикники естественно останется или смоеется тальми водами. Проблемой является то, что большинство мусора не разлагается, а накапливается и может очень долго лежать в неизменном виде. Одним из таких видом загрязнителей являются ПЭТ-бутылки. Они могут разлагаться от 450 лет и больше. Человек создаст сотни такого рода мусора за один год, а одна бутылка просуществует больше чем мы и наши дети и внуки.

Человечество уже занимается утилизацией отходов, но это идет не на должном уровне, очень вяло и не торопливо. Мусор производится гораздо быстрее, чем утилизируется. Получается утилизация отходов, а именно пластиковой тары – это проблема не только территориального характера, а более глобальная – всего человечества.

Сейчас существуют центры по переработке бумаги, стекла, металла, пластика и т.д. В нашем городе Нижнекамске, есть несколько точек приема пластиковых бутылок, на весь город их всего 4 пункта. Но как показала практика, взрослым и тем более детям лень идти туда и сдавать их, ведь они расположены далеко, да и кто захочет тащить

целую кучу бутылок за гроши (максимум 50 копеек за 1 кг.). Легче всего избавиться от пустой бутылки выкинуть её в мусорку, если таково есть по близости или просто выкинуть подальше от себя, в кусты например. По моему мнению как раз эти бутылки и больше всего можно встретить разбросанными на улице.

Для меня очень остро лежит проблема с утилизацией ПЭТ-бутылок. Эта проблема затронула и мою семью, так как мы часто употребляем минеральную воду. Поэтому я выбрал проект на тему переработки пластика и дальнейшее применение полученной продукции. Это позволит сэкономить на приобретение некоторых товаров, таких как щетки, веники, термоусадочная лента, декора помещений, поделок и изготовления подарков. Эти вещи можно изготовить из полученных полосок – отходы можно сказать пойдут в доходы.

Разработка проекта. Банк идей*Сбор информации. Развитие идеи*

Я решил, почему бы не собрать установку для переработки пластиковых бутылок самому. Есть масса примеров их применения. Ну не трудно догадаться, что поиск идей я начал в просторах интернета. Пролистал не мало сайтов, просмотрел множество видео и т.д. После сбора информации, я долго анализировал, разбирался с мыслями и накопившимися идеями. Все-таки решил собрать свой вариант мини станка по переработки ПЭТ-бутылок. Многие народные умельцы показывают что можно сделать из пластиковых бутылок, но по моему мнению нужно не только показывать, а призывать каждого к тому чтобы они не выкидывали бутылки в мусорку, находили применение им. Главной идеей является не то что я соберу станок, а покажу пример другим, что можно с бутылками, чтобы этим хобби «заразились» как можно больше людей, показать как это классно ощущать причастность к защите нашей Матушки Природы!



Звездочка обдумывания

Цели и задачи проекта

Цель проекта:

– предложить свой вариант оборудования для переработки пластиковых бутылок, чтобы дать им вторую жизнь и защитить окружающую среду от загрязнений, как пример для подражания людям.

Задачи:

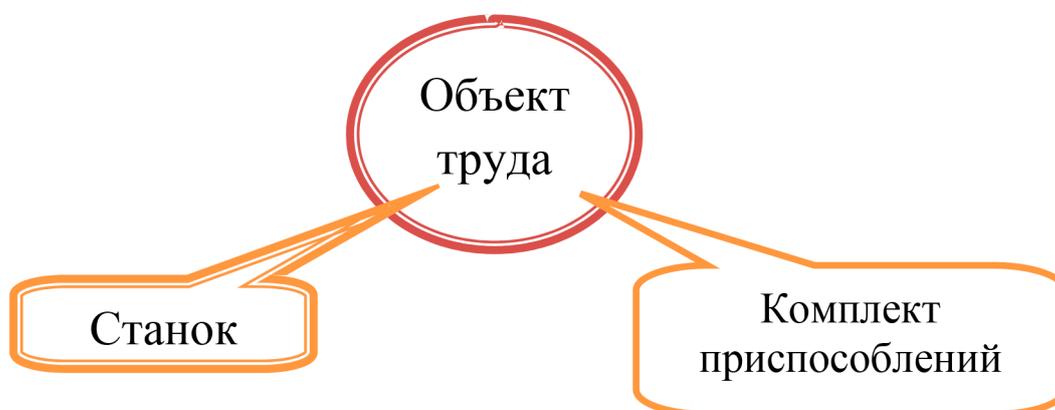
– разработать этапы переработки пластиковых бутылок;
 – разработать конструкцию станка и соответствующую технологическую и конструкторскую документацию;
 – изготовить станок и реализовать его в жизнь;

– демонстрация проекта.

Поиск вариантов проекта. Прототипирование

На мой взгляд самый ходовой материал получаемый из ПЭТ-бутылки это длинная полоска различной ширины. Она более универсальна и имеет широкий спектр применения. Мне предстоит разработать способ нарезки таких пластиковых полосок.

Следующий важный этап – придумать несколько вариантов устройств. Это может быть отдельные простые приспособления или целый набор. Также можно изготовить небольшой станок.

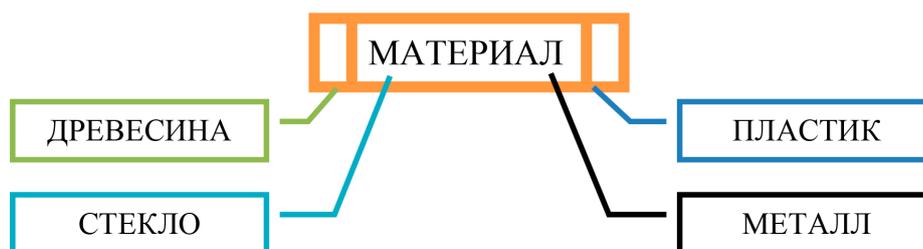


Мне ближе лежала идея изготовить компактный станочек, который должен на много облегчать и ускорять работу.

Исходя из оснащённости нашей школьной мастерской и возможности обработки, выбрать наиболее подходящий материал.

В итоге я пришел к выводу, что мой творческий проект будет устроен просто и состоит из следующих частей:

1) «Донкорез», отрезатель доньшка – резак для отрезания дна у бутылки.



Выбор наилучшего варианта проекта

Нужно предложить несколько вариантов станка. Обдумать достоинства и недостатки каждого варианта и выбрать наилучшую модель. Все составные части станка скомпоновать в одну единую установку для удобной переработки бутылок, да и ещё что бы смотрелось эффектно.

2) «Резак» – специально изготовленный нож для нарезки бутылки на полосы разной ширины.

3) «Бабина» – катушка с барабаном для намотки ленты.

4) «Сушилка» – катушка-рамка со стационарным феном для термической обработки ленты, при которой лента натягивается, разглаживается и становится тверже, упруге.



Следующие действия такие: с рамки ленту срезаем ножницами по середине. Получаем две стороны, изогнутые в форме «Λ» лески. Такой формы полосы удобно использовать для изготовления щеток-сметок, веников, хозяйственная веревка, плести канаты, а из широких полосок сумки, лапти, корзины, сетки, перегородки и т.п. Еще очень важная особенность пластика термоусадка. Из-за своих свойств леску можно применять для скрепления различных деталей, которая по своим качествам не уступает покупной.

Технология изготовления

Основным материалом для изготовления моего проекта служит пиломатериалы и древесные материалы. В качестве силовых установок и тех частей где терпят сильные напряжения и нагрузки предлагается изготовить из стального сортового проката.

Стойки «донкореза», «бабины» и «сушилки» изготавливаются из толстой многослойной фанеры. Такая фанера обладает хорошей прочностью и не «играет» при оказании нагрузки. Рама «сушилки» собирается из стальных прутьев (сортового

проката) и направляющих на резьбовом соединении. Это позволит нагревать пластиковые полоски с применением промышленного фена.

Детали в основном выпиливаются с помощью ручного лобзика или электролобзика.

Все составляющие крепятся на шурупах к основанию станка.

Материально-техническое оснащение

Работая с инструментами очень важно, чтобы они были налажены и заточены, от этого зависит качество будущего изделия.

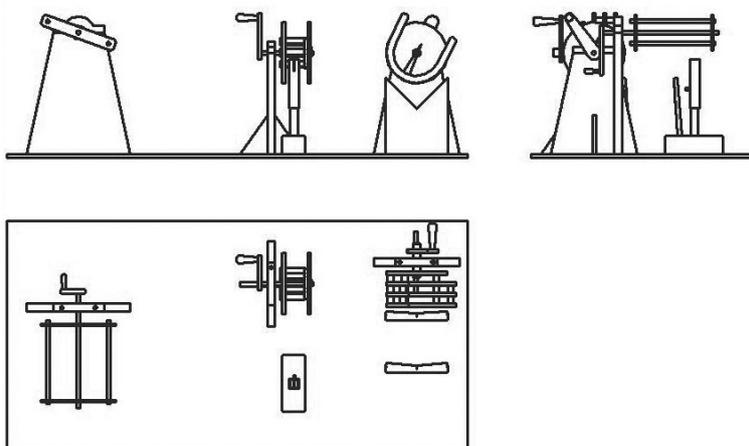
Применяемые инструменты и приспособления для реализации проекта:

а) Ручные инструменты: ручной лобзик, ножовка, рубанок, набор сверл по дереву, набор сверл по металлу, кернер, молоток слесарный, слесарная ножовка, чертилка, напильник, линейка металлическая, угольник, набор рожковых ключей, набор отверток, плоскогубцы, шлифовальная шкурка.

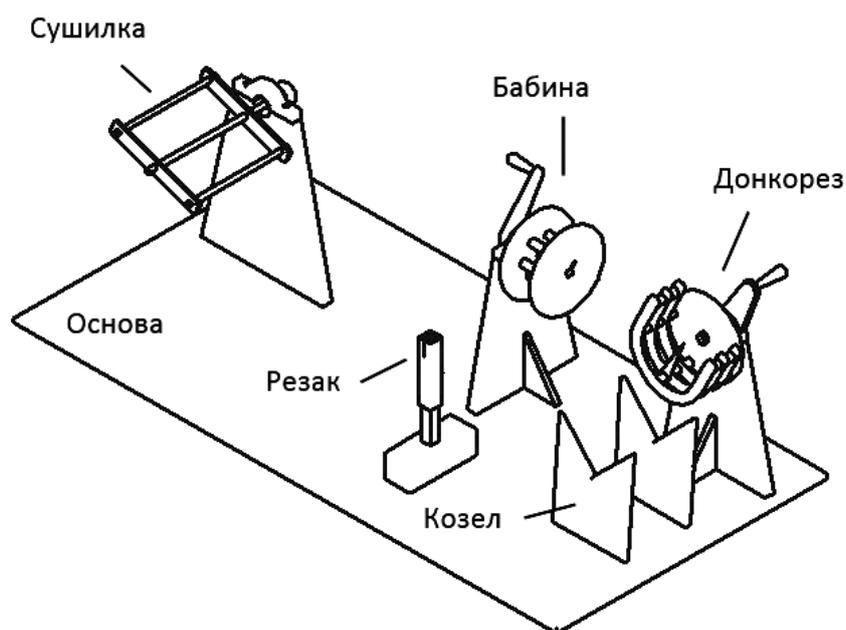
б) Электроинструменты: электролобзик, сверлильный станок, промышленный фен.

в) Оборудование: верстак, струбцины, стуло.

Конструкторская и технологическая документация



Технический рисунок

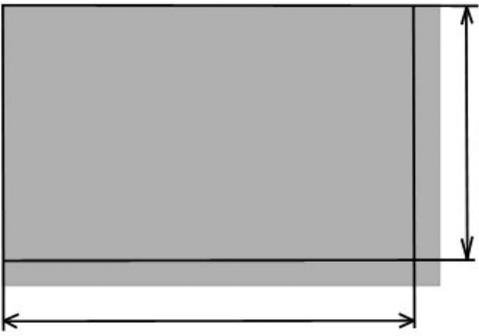
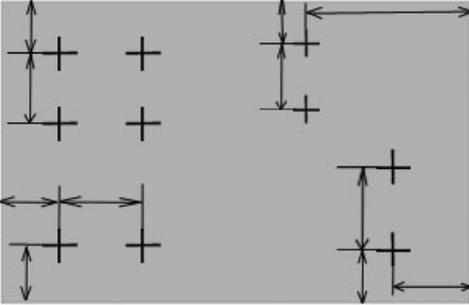


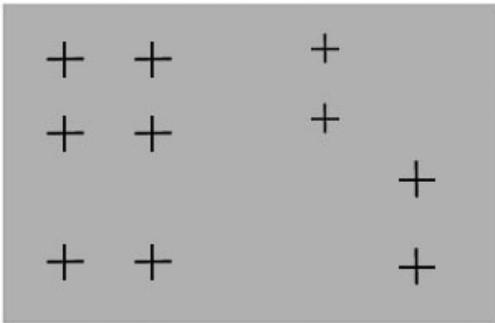
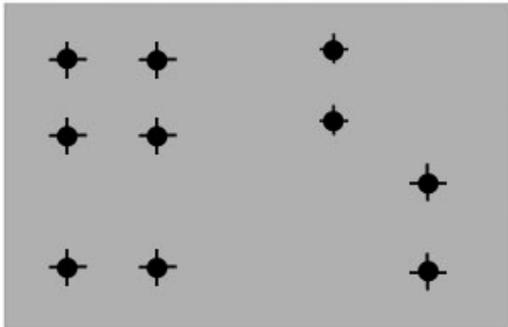
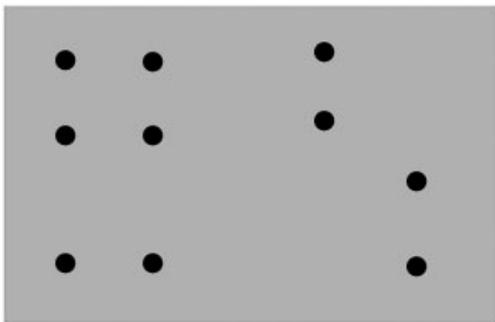
Сборочный чертеж
Спецификация

№	Деталь	Материал	Количество
1	Основа	Многослойная фанера	2 шт.
1) «Донкорез»			
2	Стойка	Многослойная фанера	1 шт.
3	Ось	Конструкционная сталь	1 шт.
4	Гайка оси	Конструкционная сталь	1 шт.
5	Ограничительная рамка	Фанера	1 шт.
6	Дно рамки	Фанера	1 шт.
7	Шпилька	Конструкционная сталь	1 шт.
8	Гайка шпильки	Конструкционная сталь	1 шт.
9	Фтулки	Пластик	1 шт.
10	Нож	Инструментальная сталь	1 шт.
11	Рычаг	Фанера	1 шт.
12	Ручка	Фанера	1 шт.
13	Подставка «Козёл»	Фанера	2 шт.
14	Подшипники	Сталь	6 шт.
15	Шурупы	Сталь	6 шт.
2) «Бутылкорез»			
16	Платформа	Древесина	1 шт.
17	Стойка	Древесина	1 шт.
18	Резак	Конструкционная сталь	1 шт.
19	Гайка затяжная	Конструкционная сталь	1 шт.
20	Шурупы	-	2 шт.
21	Стойка	Многослойная фанера	1 шт.
22	Ось	Конструкционная сталь	1 шт.
23	Гайка оси	Конструкционная сталь	3 шт.
24	Ограничитель барабана	Фанера	2 шт.
25	Шпильки	Конструкционная сталь	6 шт.
26	Подшипники	Сталь	6 шт.

27	Шурупы	Сталь	6 шт.
3) «Сушилка»			
28	Стойка	Многослойная фанера	1 шт.
29	Ось	Конструкционная сталь	1 шт.
30	Гайка оси	Конструкционная сталь	3 шт.
31	Направляющие рамки	Конструкционная сталь	2 шт.
32	Шпильки	Конструкционная сталь	2 шт.
33	Гайки рамки	Конструкционная сталь	3 шт.
34	Шурупы	Сталь	6 шт.

Технологическая карта «Основы»

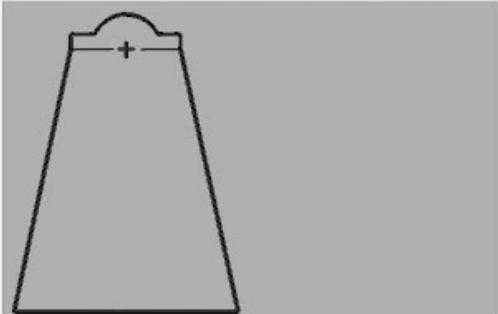
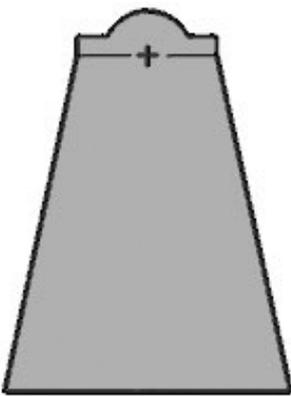
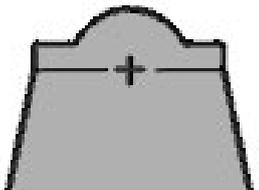
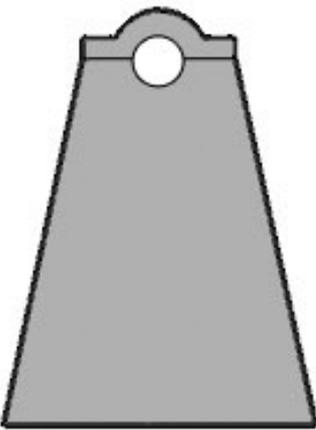
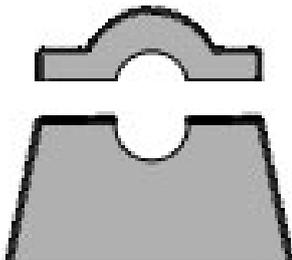
№ п.п.	Операции	Эскиз	Инстр. и оборудование
1	Выбор заготовки		Линейка
2	Разметка заготовки		Карандаш, линейка, чертёж, верстак
3	Выпиливание по линиям разметки		Ножовка, верстак
4	Разметка отверстий под крепеж модулей		Карандаш, линейка, чертёж, верстак

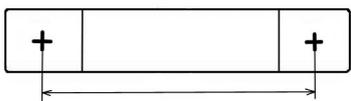
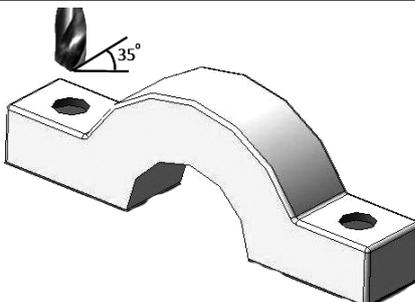
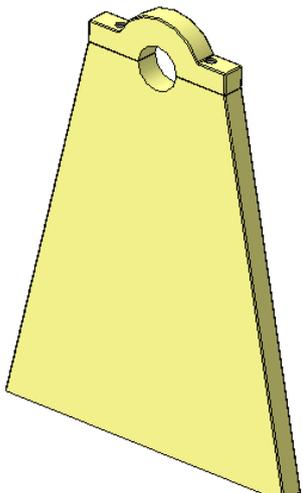
5	Отметка шилом		Шило
6	Сверление отверстий		Сверло на 3,5 мм, дрель
7	Шлифование кромок		Верстак, наждачная бумага
8	Контроль качества	-	Чертеж

Технологическая карта «Донкореза»

А. Стойка

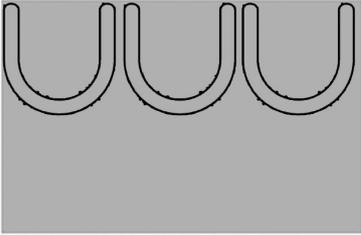
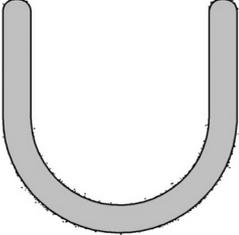
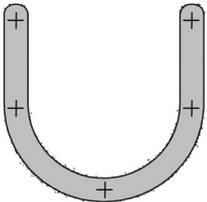
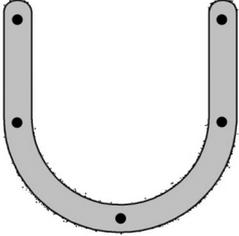
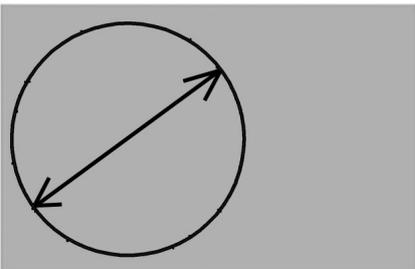
№ п.п.	Операции	Эскиз	Инстр. и оборудование
1	Выбор заготовки		Линейка

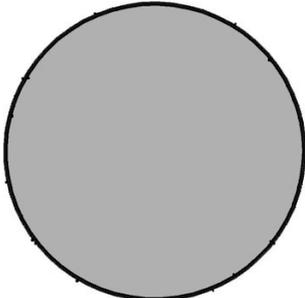
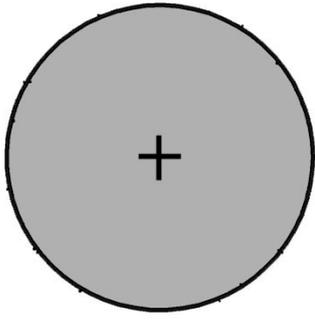
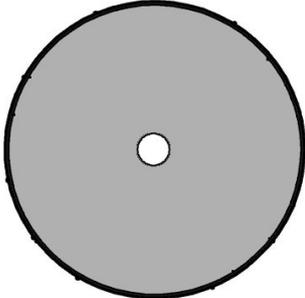
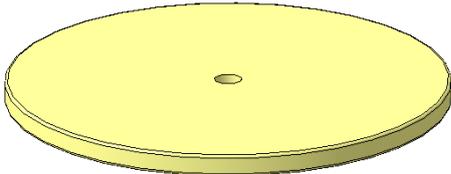
2	Разметка заготовки		Карандаш, линейка, шаблон, копировальная бумага, верстак
3	Выпиливание внешнего контура по линиям разметки		Электролобзик верстак
4	Отметка отверстия шилом		Шило
5	Сверление отверстия диаметром 35 мм		Сверло перовое на 35 мм, дрель, верстак, подкладка
6	Пиление крепежа подшипника		Электролобзик верстак

7	Разметка отверстий под шурупы в крепеже		Линейка, карандаш, чертеж
8	Сверление сквозного отверстия диаметром 3,5 мм		Сверло перовое на 3,5 мм, дрель, верстак
9	Зенкование отверстий		Сверло на 10 мм, сверлильный станок
10	Шлифование	-	Верстак, наждачная бумага
11	Контроль качества		Чертеж

Б. «Донкорез»

№ п.п.	Операции	Эскиз	Инстр. и оборудование
Ограничитель.			
1	Выбор заготовки		Линейка

2	Разметка заготовки		Карандаш, линейка, шаблон, копировальная бумага, верстак
3	Выпиливание внешнего контура по линиям разметки		Электролобзик верстак
4	Разметка отверстий по шаблону		Шаблон, чертеж, линейка, карандаш
5	Отметка отверстий шилом	-	Шило
6	Сверление отверстия диаметром 35 мм		Сверло перовое на 35 мм, дрель, верстак, подкладка
7	Шлифование	-	Верстак, наждачная бумага
8	Контроль качества		Чертеж
Дно донкореза.			
1	Выбор заготовки		Линейка
2	Разметка заготовки диаметром 100 мм		Чертеж, циркуль, линейка

3	Выпиливание по линиям разметки		Ручной лобзик, верстак
4	Разметка сквозного отверстия		Линейка карандаш
5	Сверление отверстия диаметром 10 мм		Сверло перовое на 10 мм, дрель, верстак, подкладка
6	Шлифование	-	Верстак, наждачная бумага
7	Контроль качества		Чертеж

Вывод. Контроль качества

Благодаря данному проекту, изготовленная мною установка перерабатывающая ПЭТ– бутылки в полоски, избавит нас от вездесущей проблемы – куда девать отходы?

Мой проект еще раз подтверждает важность решения острой проблемы утилизации или вторичного применения отслужившей пластиковой тары! Мне кажется главным является то, что я показал пример другим, что нужно заниматься этой про-

блемой, мы все связаны с ней. Хочу чтобы этим хобби «заразились» как можно больше людей, показать как это классно ощущать причастность к защите нашей Матушки Природы!

Станок оказался актуальным и очень востребованным, в нашей мастерской часто ломались и изнашивались щетки-сметки, а эти щетки оказались гораздо практичнее, техперсонал уже ждет когда мы начнем изготавливать веники для уборки помещений. В дальнейшем я хочу усовершенствовать

этот мини станок, расширить круг применения моего проекта.

Я доволен своей проделанной работой!

Я достиг поставленные цели и решил задачи!

Список литературы

1. Артамонов В. [и др.]. Технические и коммунальные отходы и окружающая среда // Гражданская защита. – 2007. – № 2. – С. 30–31.
2. Белюсева Л. Прием вторсырья по-новому // Наука и жизнь. – 2007. – №3. – С. 48–49.
3. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды. – М.: Высш. школа, 2008. – С. 574(07)
4. Жуков Б. Выброшенный мир // Вокруг света. – 2008. – №9. – С. 114–126.
5. Любешкина Е. Обратная сторона упаковки // Наука и жизнь. – 2007. – №3. – С. 44–51.
6. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 10.06.98 г. № 3009
7. Фиговский О. Цивилизация и утилизация // Экология и жизнь. – 2006. – №8. – С. 42–48.
8. Экологическая рациональность – новый принцип развития или очередная утопия? // Экология и жизнь. – 2007. – №1. – С. 44–46.